

MITSUBISHI CNC

700/70 Serisi

Programlama Kılavuzu (İşleme Merkezi Sistemi)



Giriş

Bu El Kitabı MITSUBISHI CNC 700/70 Serisinin kullanımına yönelik bir rehber niteliğindedir. Programlama işlemleri bu El Kitabında anlatılmıştır, dolayısıyla programlamaya başlamadan önce bu El Kitabını iyice okuyunuz. NC ünitesini emniyetli bir şekilde kullanabilmek için bir sonraki sayfadaki "Emniyet Uyarıları" bölümünü iyice inceleyin

El Kitabında Anlatılanlarla ilgili Ayrıntılı Bilgi

DİKKAT

-  Bu El Kitabında "Kısıtlamalar" ya da "Kullanılabilir Durum" olarak anlatılan hususlarla ilgili olarak, takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanan Talimat Kılavuzu bu el kitabının yerini alır.
-  Bu el kitabında anlatılmayan hususlar "mümkün değil" olarak yorumlanmalıdır.
-  Bu el kitabı tüm opsiyonel fonksiyonların ilave edildiği varsayımından hareketle yazılmıştır. Kullanmaya başlamadan önce takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanmış olan spesifikasyonlara bakın.
-  Her takım tezgahı ile ilgili ayrıntılı bilgi için her takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanan Talimat Kılavuzuna bakın.
-  Bazı ekran ve fonksiyonlar NC sistemine (veya modeline) bağlı olarak farklılık gösterebilir ve bazı fonksiyonlar mümkün olmayabilir. Lütfen kullanmadan önce spesifikasyonları teyit edin.

Genel Uyarılar

- (1) Kullanım ile ilgili ayrıntılı bilgi için aşağıdaki dokümanlara bakınız
MITSUBISHI CNC 700/70 Serisi Talimat Kılavuzu IB-1500042

Emniyet Uyarıları

Sistemi doğru kullanmak için takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanan spesifikasyonları, bu el kitabını, ilgili el kitaplarını ve ilişik dokümanları kurulum, çalıştırma, programlama, bakım veya kontrol öncesinde daima okuyun.

Bu numerik kontrolör, emniyet hususları ve uyarıları üniteyi kullanmadan önce anlayın.

Bu el kitabı emniyet uyarılarını "**TEHLİKE**", "**UYARI**" ve "**DİKKAT**" şeklinde sınıflandırmıştır.



TEHLİKE

Yanlış kullanım halinde kullanıcının ölüm tehlikesi ya da önemli yaralanmalara maruz kalabileceği durumlarda.



UYARI

Yanlış kullanım halinde kullanıcının tehlikeli durumlara ya da önemli yaralanmalara maruz kalabileceği durumlarda.



DİKKAT

Yanlış kullanım halinde kullanıcının yaralanmalara maruz kalabileceği ya da fiziksel hasarın olabileceği durumlarda.

"  **DİKKAT**" şeklinde sınıflandırılan hususların duruma göre önemli sonuçlara yol açabileceğini aklınızdan çıkarmayın. Her halükarda, daima dikkat edilmesi gereken önemli bilgiler anlatılmıştır.



TEHLİKE

Bu kılavuzda yoktur.



UYARI

Bu kılavuzda yoktur.



DİKKAT

1. Ürün ve El Kitabı ile İlgili Hususlar

-  Bu El Kitabında "Kısıtlamalar" ya da "Kullanılabilir Durum" olarak anlatılan hususlarla ilgili olarak, takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanan Talimat Kılavuzu bu el kitabının yerini alır.
-  Bu el kitabında anlatılmayan hususlar "mümkün değil" olarak yorumlanmalıdır.
-  Bu el kitabı tüm opsiyonel fonksiyonların ilave edildiği varsayımından hareketle yazılmıştır. Kullanmaya başlamadan önce takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanmış olan spesifikasyonlara bakın.
-  Her takım tezgahı ile ilgili ayrıntılı bilgi için her takım tezgahı üreticisi tarafından yayımlanan Talimat Kılavuzuna bakın.
-  Bazı ekran ve fonksiyonlar NC sistemine (veya modeline) bağlı olarak farklılık gösterebilir ve bazı fonksiyonlar mümkün olmayabilir. Lütfen kullanmadan önce spesifikasyonları teyit edin.

DİKKAT

2. Kullanımla ilgili hususlar

-  Fiilen işlemeye başlamadan önce, işleme programını, takım kaydırma miktarını ve iş parçası kaydırma miktarını vb. teyit etmek için daima boşta çalıştırma yapınız.
-  İş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı satır satır durdurma sırasında değiştirilirse, yeni ayar bir sonraki blok için geçerli olacaktır.
-  Ayna görüntüsünü ayna görüntü merkezinde ON ve OFF konumuna getirin.
-  Takım kaydırma miktarı otomatik çalıştırma sırasında değiştirilirse (satır satır durdurma sırasında değiştirme de dahil), sonraki blok ya da bloklardan itibaren doğrulanacaktır.
-  Tek iş parçası iş mili senkronizasyonu sırasında ana iş mili ve eş zamanlı olarak iş mili ile aynaya bağlandığında senkron iş mili rotasyon komutunu OFF yapmayın.
Buna uyulmaması eş zamanlı olarak iş mili durmasına ve tehlikeli duruma yol açabilir.

3. Programlamayla ilgili hususlar

-  "G sonrası değer yok" komutları "G00" olarak kullanılacaktır.
-  ";;" "EOB" ve "%" "EOR" açıklama amaçlı ifadelerdir. ISO için esas kodlar şunlardır: "CR, LF", ya da "LF" ve "%".
Düzenleme ekranında oluşturulan programlar NC belleğinde "CR, LF" formatında saklanır, ancak FLD ya da RS-232C gibi harici cihazlarla oluşturulan programlar bir "LF" formatında saklanabilir.
EIA için Esas kodlar şunlardır: "EOB (Blok Sonu)" ve "EOR (Kayıt Sonu)".
-  İşleme programını oluştururken, uygun işleme koşullarını seçin ve makinenin ve NC'nin performansını, kapasitesini ve limitlerini aştığınızdan emin olun. Örnekler işleme koşullarını dikkate almamaktadır.
-  Sabit çevrimli programları takım tezgahı üreticisinin önceden onayı olmadan değiştirmeyin.
-  Çok-parçalı sistemi programlarken, diğer parça sistemleri için programların hareketlerine özel itina gösterin.

İÇİNDEKİLER

1. Kontrol Eksenleri	1
1.1 Koordinat Kelimeleri ve Kontrol Eksenleri	1
1.2 Koordinat Sistemleri ve Koordinat Sıfır Noktası Sembolleri	2
2. En Küçük Komut Artışları.....	3
2.1 Giriş Ayar Birimleri	3
2.2 Giriş Komutu Artışı On Katı	5
2.2 Endekleme Artışı	6
3. Veri Formatları.....	7
3.1 Şerit Kodları	7
3.2 Program Formatları	10
3.3 Şerit Bellek Formatı.....	13
3.4 Opsiyonel Satır Atlama; /	13
3.5 Program/Dizi/Satır Numaraları; O, N.....	14
3.6 Parite H/V.....	15
3.7 G Kodu Listeleri.....	16
3.8 İşlemeye Başlamadan Önce Uyarılar.....	19
4. Tampon Kaydı	20
4.1 Girdi Tamponu	20
4.2 Önceden-Okunmuş Tamponlar	21
5. Konum Komutları	22
5.1 Konum Komut Yöntemleri ; G90, G91.....	22
5.2 İnç/Metrik Sistem Dönüşümü; G20, G21.....	24
5.3 Ondalık Nokta Girdisi	26
6. İnterpolasyon Fonksiyonları	31
6.1 Konumlandırma (Hızlı Travers); G00	31
6.2 Doğrusal İnterpolasyon; G01	38
6.3 Düzlem Seçimi; G17, G18, G19.....	40
6.4 Dairesel İnterpolasyon; G02, G03.....	42
6.5 R Spesifikasyon Dairesel İnterpolasyon; G02, G03	46
6.6 Helisel İnterpolasyon ; G17 ila G19, G02, G03	48
6.7 Dış Kesme.....	52
6.7.1 Sabit Kılavuzlu Dış Kesme ; G33.....	52
6.7.2 İnçli Dış Kesme; G33	56
6.8 Tekyönlü Konumlandırma; G60	57
6.9 Silindirik İnterpolasyon; G07.1	59
6.10 Polar Koordinat İnterpolasyonu; G12.1, G13.1/G112,G113.....	67
6.11 Üssel Fonksiyon İnterpolasyonu; G02.3, G03.3.....	74
6.12 Polar Koordinat Komutu ; G16/G15	80
6.13 Spiral/Konik İnterpolasyon; G02.0/G03.1(Tip1), G02/G03(Tip2)	86
6.14 3-Boyutlu Dairesel İnterpolasyon; G02.4, G03.4.....	91
6.15 NURBS İnterpolasyonu	96
6.16 Farazi Eksen İnterpolasyonu; G07.....	101
7. Besleme Fonksiyonları	103
7.1 Hızlı Travers Hızı	103
7.2 Kesme Besleme Hızı.....	103
7.3 F1-haneli Besleme	104
7.4 Bir Dakikada Besleme/Bir Devirde Besleme Sayısı	

7.7	Hızlı Travers Sabit Eğim Hız Artması/Azalması	116
7.8	Hızlı Travers Sabit Eğim Çoklu-Adım Hız Artışı/Azalması	118
7.9	Tam Durdurma Kontrolü; G09	127
7.10	Tam Durdurma Kontrol Modu; G61	130
7.11	Hız Azalma Kontrolü	130
7.11.1	G1 → G0 Hız Azalma Kontrolü	132
7.11.2	G1 → G1 Hız Azalma Kontrolü	133
7.12	Otomatik Köşe Bindirme; G62	134
7.13	Kılavuz Çekme Modu; G63	139
7.14	Kesme Modu ; G64	139
8.	Bekleme Süresi	140
8.1	Saniyede Bekleme Süresi ; G04	140
9.	Muhtelif Fonksiyonlar	142
9.1	Muhtelif Fonksiyonlar (M8-haneli BCD)	142
9.2	2nci Muhtelif Fonksiyonlar (A8-haneli, B8-haneli ya da C8-haneli)	144
9.3	İndeks Tablası İndeksleme	145
10.	İş Mili Fonksiyonları	147
10.1	İş Mili Fonksiyonları (S6-haneli Analog)	147
10.2	İş Mili Fonksiyonları (S8-haneli)	147
10.3	Sabit Yüzey Hız Kontrolü; G96, G97	148
10.3.1	Sabit Yüzey Hız Kontrolü	148
10.4	İş Mili Kelepçe Hız Ayarı; G92	149
10.5	İş Mili/C Eksen Kontrolü	150
10.6	Çoklu-İş Mili Kontrolü	153
10.6.1	Çoklu-İş Mili Kontrolü II	154
11.	Takım Fonksiyonları (T komutu)	156
11.1	Takım Fonksiyonları (T8-haneli BCD)	156
12.	Takım Telafi Fonksiyonları	157
12.1	Takım Telafisi	157
12.2	Takım Boyu Telafi/İptal; G43, G44/G49	161
12.3	Takım Ekseni Yönünde Takım Boyu Telafi ; G43.1/G49	164
12.4	Takım Yarıçap Telafi; G38, G39/G40/G41,G42	171
12.4.1	Takım Yarıçap Telafi İşlemi	172
12.4.2	Takım Yarıçap Telafi İşlemi Sırasındaki Diğer Komut ve İşlemler	181
12.4.3	G41/G42 Komutları ve I, J, K Kodları	190
12.4.4	Takım Yarıçap Telafisi Sırasında Kesintiler	196
12.4.5	Takım Yarıçap Telafisi ile ilgili Genel Uyarılar	198
12.4.6	Telafi Modunda Telafi No. Değiştirilmesi	199
12.4.7	Takım Yarıçap Telafisinin Başlatılması ve Z Ekseni Kesme İşlemi	201
12.4.8	Enterferans Kontrolü	203
12.4.9	Telafi Miktarının Çapının Belirlenmesi	210
12.5	Üç-Boyutlu Takım Yarıçap Telafisi ; G40/G41,G42	212
12.6	Takım Konumu Kaydırma; G45 ila G48	223
12.7	Programlı Telafi Girişi ; G10, G11	230
12.8	Takım Ömrü Yönetim Verilerinin Girilmesi; G10, G11	235
12.8.1	Takım Ömrü Yönetim Verilerinin G10 L3 Komutu ile Girilmesi	235
12.8.2	Takım Ömrü Yönetim Verilerinin G10 L30 Komutu ile Girilmesi	237
12.8.3	Takım Ömrü Yönetim Verilerinin Girilmesi ile ilgili Uyarılar	240
13.	Program Destek Fonksiyonları	241
13.1	Sabit Çevrimler	241

13.1.3	Sabit Çevrim Modunda İş Parçası Koordinatlarının Ayarlanması	269
13.2	Özel Sabit Çevrim; G34, G35, G36, G37.1	270
13.3	Altprogram Kontrolü; M98, M99, M198	275
13.3.1	M98 ve M99 Komutlarıyla Altprogram Çağırma	275
13.3.2	M198 Komutlarıyla Altprogram Çağırma	280
13.3.3	Şekilli Rotasyon; M98 I_ J_ K_	280
13.4	Değişken Komutlar	283
13.5	Kullanıcı Makro Spesifikasyonları	288
13.5.1	Kullanıcı Makro Komutları; G65, G66, G66.1, G67	288
13.5.2	Makro Çağırma Komutu	289
13.5.3	ASCII Kodu Makrosu	298
13.5.4	Değişkenler	302
13.5.5	Değişken Çeşitleri	304
13.5.6	Aritmetik Komutlar	342
13.5.7	Kontrol Komutları	347
13.5.8	Harici Çıkış Komutları	350
13.5.9	Uyarılar	352
13.5.10	Kullanıcı Makrolarının Kullanımı ile ilgili Örnekler	354
13.6	G Komutu Ayna Görüntüsü; G50.1, G51.1	358
13.7	Köşe Pahlama/Köşe Yuvarlama I	361
13.7.1	Köşe Pahlama " ,C_ "	361
13.7.2	Köşe Yuvarlama " ,R_ "	363
13.8	Doğrusal Aç Komutu	364
13.9	Geometrik Komut	365
13.10	Daire Kesme; G12, G13	369
13.11	Programla Daire Girişi; G10, G11	371
13.12	Makro Kesilmesi; M96, M97	372
13.13	Takım Değiştirme Konumu Geri Dönüşü; G30.1 ila G30.6	380
13.14	Normal Çizgi Kontrolü ; G40.1/G41.1/G42.1	383
13.15	Yüksek Doğruluklu Kontrol; G61.1, G08	394
13.16	Yüksek Hızlı İşleme Modu ; G05, G05.1	408
13.16.1	Yüksek Hızlı İşleme Modu I,II ; G05 P1, G05 P2	408
13.17	Yüksek Hızlı Yüksek Doğruluklu Kontrol ; G05, G05.1	411
13.17.1	Yüksek Hızlı Yüksek Doğruluklu Kontrol I, II	411
13.17.2	SSS Kontrol	418
13.18	Kama; G05.1	423
13.19	Yüksek Doğruluklu Kama İnterpolasyonu ; G61.2	430
13.20	Ölçekleme ; G50/G51	432
13.21	Programla Koordinat Rotasyonu; G68/G69	437
13.22	Parametreyle Koordinat Rotasyonu; G10	441
13.23	3-Boyutlu Koordinat Dönüştürme ; G68/69	444
13.24	Takım Merkez Nokta Kontrolü; G43.4/G43.5	461
13.25	Parça Sistemleri Arasında Zamanlama-Senkronizasyon	481
14.	Koordinat Sistemi Ayar Fonksiyonları	484
14.1	Koordinat Kelimeleri ve Kontrol Eksenleri	484
14.2	Temel Makine, İş Parçası ve Yerel Koordinat Sistemleri	485
14.3	Makine Sıfır Noktası ve 2nci, 3üncü, 4üncü Referans Konumları	486
14.4	Temel Makine Koordinat Sistemi Seçimi; G53	487
14.5	Koordinat Sistemi Ayarı;G92	488
14.6	Otomatik Koordinat Sistem Ayarı	489
14.7	Referans Konumu (Sıfır noktası) Geri Dönüşü; G28, G29	490
14.8	2nci, 3üncü ve 4üncü Referans Konumu (Sıfır noktası) Geri Dönüşü; G30	494

14.12	İş Parçası Koordinat Sistemi Hazır Ayarı; G92.1	514
14.13	Döner Eksen için Koordinat Sistemi.....	519
15.	Ölçüm Destek Fonksiyonları.....	522
15.1	Otomatik Takım Boyu Ölçümü; G37	522
15.2	Atlama Fonksiyonu; G31.....	526
15.3	Çoklu-adım Atlama Fonksiyonu; G31.n, G04.....	531
15.4	Çoklu-adım Atlama Fonksiyonu 2; G31	533
15.5	Hız Değiştirme Atlaması; G31.....	535
15.6	Programlanabilen Akım Sınırlaması.....	538
15.7	Gezinme Öncesi Darbe Kontrolü; G22/G23.....	539
Ek 1.	Program Hatası	541
Ek 2.	G Fonksiyonu Komut Önceliği Sırası.....	560

1. Kontrol Eksenleri

1.1 Koordinat Kelimesi ve Kontrol Eksenleri

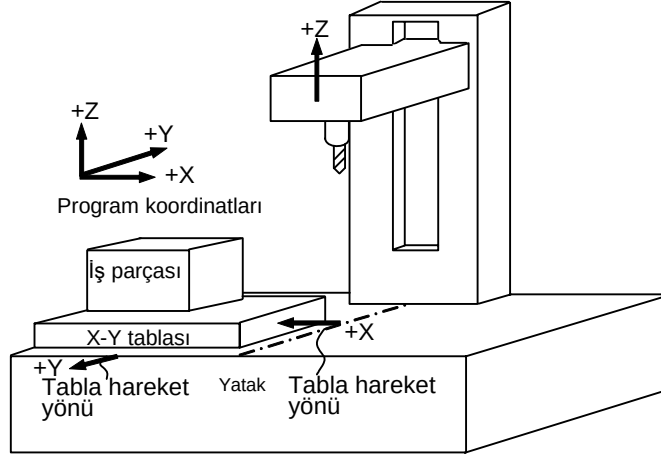


Fonksiyon ve amaç

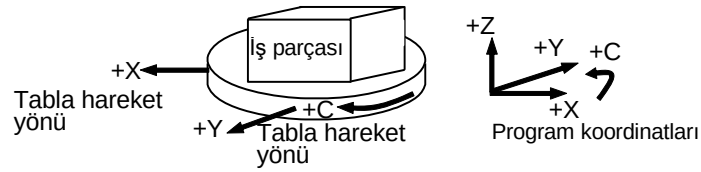
Standart spesifikasyonlarda, 3 kontrol eksenı vardır, ancak, ilave bir eksen eklenerek, en fazla 4 eksen kontrol edilebilir.

İşleme yönünün belirlenmesi bu eksenlere cevap verir ve daha önceden kararlaştırılmış olan ve alfabe karakterlerinden oluşan bir koordinat kelimesi kullanır.

X-Y tablası



X-Y ve döner tabla

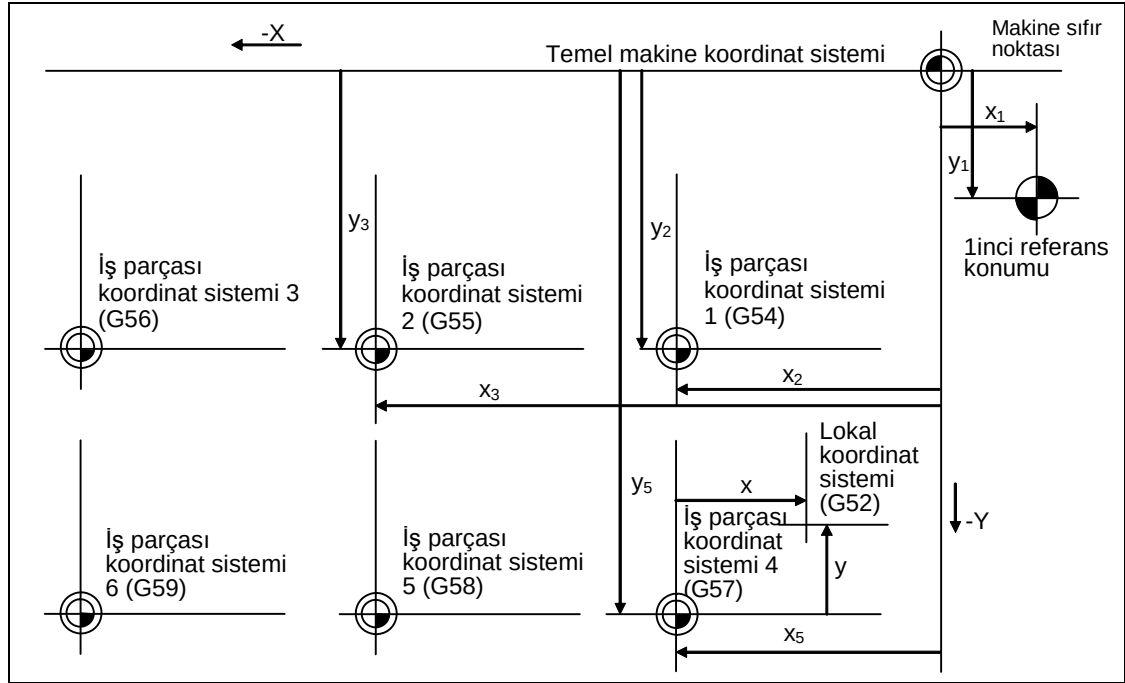


1.2 Koordinat Sistemleri ve Koordinat Sıfır Noktası Sembolleri



Fonksiyon ve amaç

- : Referans konum
- : Makine koordinat sıfır noktası
- : İş parçası koordinat sıfır noktaları (G54 - G59)



2. En Küçük Komut Artışları

2.1 Giriş Ayar Birimleri



Fonksiyon ve amaç

Telafi miktarlarında olduğu gibi, giriş ayar birimleri de tüm eksenler için ortak olarak kullanılan veri ayar birimleridir.

Komut birimleri program içinde MDI girişleri ya da komut bandı tarafından komuta edilen hareket miktarlarıdır. Bunlar mm, inç ya da derece (°) birimleriyle ifade edilmektedir.

Parametrelerle her eksen için komut birimlerine karar verilir, ve her eksen için ortak olarak giriş ayar birimlerine karar verilir.

	Parametreler	Doğrusal eksen		Rotasyon eksen (°)
		Milimetre	İnç	
Giriş ayar birimi	#1003 iunit = B	0.001	0.0001	0.001
	= C	0.0001	0.00001	0.0001
	= D	0.00001	0.000001	0.00001
	= E	0.000001	0.0000001	0.000001
Komut birimi	#1015 cunit = 0	#1003 iunit'i takip edin		
	= 1	0.0001	0.00001	0.0001
	= 10	0.001	0.0001	0.001
	= 100	0.01	0.001	0.01
	= 1000	0.1	0.01	0.1
	= 10000	1.0	0.1	1.0

(Not 1) İnç/metrik geçişi 2 yoldan biriyle yapılır: parametre ekranından dönüştürme (#1041 I_inch: sadece güç ON konumunda iken geçerlidir) ve G komutu (G20 ya da G21) kullanılarak dönüştürme.

Ancak, dönüştürme işlemi için bir G komutu kullanıldığında, dönüştürme işlemi giriş ayar birimleri için değil giriş komutu artışları için geçerlidir.

Sonuç olarak, takım kaydırma miktarları ve diğer telafi miktarları ve de değişken veri inç ya da milimetreye karşılık gelecek şekilde önceden ayarlanmalıdır.

(Not 2) Milimetre ve inç sistemleri bir arada kullanılamaz.

(Not 3) Giriş komutu artışlarının farklı olduğu bir eksen üzerindeki dairesel interpolasyon sırasında, merkez komutu (I, J, K) ve yarıçap komutu (R) giriş ayar birimlerine belirlenebilir. (Karışıklığı önlemek için ondalık noktası kullanın.)



Ayrıntılı anlatım

- (1) **Çeşitli verilerin birimleri** Bu giriş birimleri PLC eksen ve kol darbesi, vs. için parametre ayar birimini, program komut birimini ve harici arayüz birimini belirler. Aşağıdaki kurallar giriş ayar birimi değiştirildiğinde her veri biriminin nasıl değiştiğini göstermektedir. Bu tablo NC eksen ve PLC eksen için geçerlidir.

Veri	Birim sistemi	Ayar değeri	Giriş ayar birimi			
			1 μ m (B)	0.1 μ m (C)	10nm (D)	1nm (E)
Hız verisi Örnek: hızlı	Milimetre	20000 (mm/dk.)	20000	20000	20000	20000
		Ayar aralığı	1 ila 999999	1 ila 999999	1 ila 999999	1 ila 999999
	İnç	2000 (inç/mm)	2000	2000	2000	2000
		Ayar aralığı	1 ila 999999	1 ila 999999	1 ila 999999	1 ila 999999
Konum verisi Örnek: SoftLimit+	Milimetre	123.123 (mm)	123.123	123.1230	123.12300	123.123000
		Ayar aralığı	±99999.999	±99999.9999	±99999.99999	±99999.999999
	İnç	12.1234 (inç)	12.1234	12.12340	12.123400	12.1234000
		Ayar aralığı	±9999.9999	±9999.99999	±9999.999999	±9999.9999999
İnterpolasyon birim verisi	Milimetre	1 (μ m)	2	20	200	2000
		Ayar aralığı	±9999	±9999	±9999	±9999
	İnç	0.001 (inç)	2	20	200	2000
		Ayar aralığı	±9999	±9999	±9999	±9999

(2) Program komutu

Program komutu birimi yukarıdaki tabloyu takip eder. Veride ondalık noktası varsa, tamsayı bölümündeki hane sayısı kalır ve ondalık nokta bölümündeki hane sayısı giriş ayar birimi küçüldükçe artar. Ondalık nokta olmadan veri ayarı yapılırken, ve bu bir konum komutu olduğunda, veriler giriş ayarı artışından ve giriş komutu artışından etkilenir. Besleme hızı için, giriş ayar birimi küçüldükçe tamsayı bölümündeki hane sayısı aynı kalırken ondalık nokta bölümündeki hane sayısı artar.

2.2 Giriş Komutu Artışı On Katı



Fonksiyon ve amaç

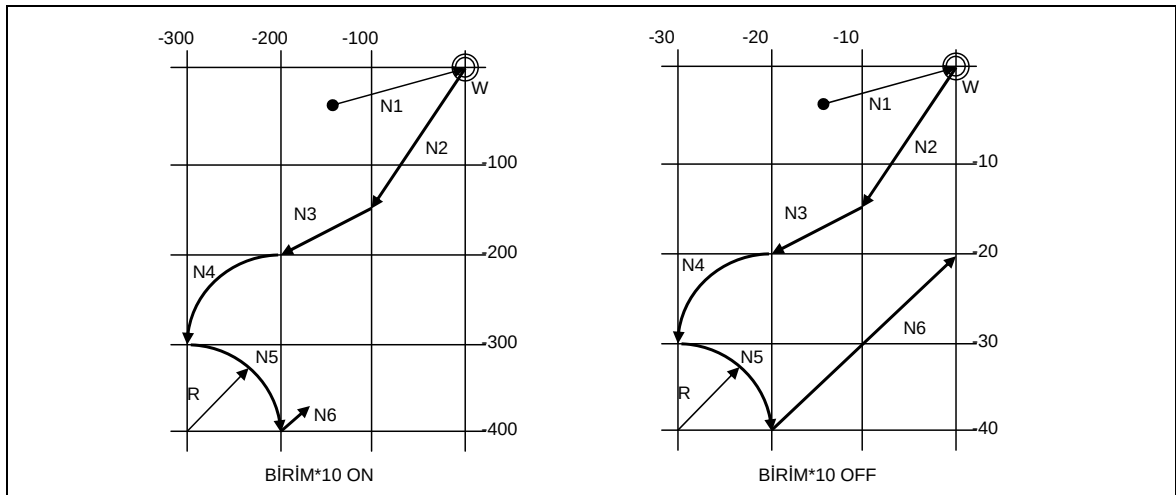
Programın komut artışı parametre adıyla isteğe bağlı bir ölçekle çarpılabilir. Bu fonksiyon komut artışı için bir ondalık nokta kullanılmadığında geçerlidir. Ölçek parametrelerle ayarlanır.



Ayrıntılı anlatım

- (1) Komut artışının $1\mu\text{m}$ olarak ayarlandığı bir CNC ünitesinde bir giriş komutu artışı ile önceden oluşturulmuş olan bir işleme programı ile çalışırken ve bu fonksiyonun parametre değeri "10" olarak ayarlanmışsa, bu fonksiyondakinden öncekine benzer işleme mümkündür.
- (2) Komut artışının $0.1\mu\text{m}$ olarak ayarlandığı bir CNC ünitesinde $1\mu\text{m}$ bir giriş komutu artışı ile önceden oluşturulmuş olan bir işleme programı ile çalışırken ve bu fonksiyonun parametre değeri "10" olarak ayarlanmışsa, bu fonksiyondakinden öncekine benzer işleme mümkündür.
- (3) Bu fonksiyon bekleme fonksiyonu $G04\_X\_ (P\_)$ için kullanılamaz;
- (4) Bu fonksiyon takım telafi girişi telafi miktar için kullanılamaz.
- (5) Bu fonksiyon ondalık nokta tipi I geçerliken kullanılabilir, ancak ondalık nokta tipi II geçerli iken kullanılamaz.

Program örneği (İşleme programı: 1=10 μm olarak programlı) (CNC birimi 1=1 μm sistem)	"UNIT*10" parametresi			
	10		1	
N1 G90 G00 X0 Y0;	X	Y	X	Y
N2 G91 X-10000 Y-15000;	0	0	0	0
N3 G01 X-10000 Y-5000 F500;	-100.000	-150.000	-10.000	-15.000
N4 G03 X-10000 Y-10000 J-10000;	-200.000	-200.000	-20.000	-20.000
N5 X10000 Y-10000 R5000;	-300.000	-300.000	-30.000	-30.000
N6 G01 X20.000 Y.20.000	-200.000	-400.000	-20.000	-40.000
	-180.000	-380.000	0.000	-20.000



2.3 İndeksleme Artışı



Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon döner eksen için komut değerini sınırlandırır.

Bu döner tablanın indekslenmesi vs. için kullanılabilir. İndeksleme artışı (parametre ayar değeri) dışındaki bir program komutunda bir program hatasına neden olunabilir.



Ayrıntılı anlatım

Komut değerinin sınırlandırılması için indeksleme artışı (parametresi) ayarlandığında, döner eksen o indeksleme artışıyla konumlandırılabilir. İndeksleme artışı ayar değeri dışında bir program komutunun verilmesi durumunda, (P20) program hatası meydana gelir. Parametre 0 olarak ayarlandığında indeksleme konumu kontrol edilmez.

(Örnek) İndeksleme artışı ayar değeri 2 derece olduğunda, sadece 2-derecelik artışlı komut mümkündür.

G90 G01 C102. 000 ; ... 102 derece açığa ilerler.

G90 G01 C101. 000 : ... Program hatası

G90 G01 C102. ... 102 derece açığa ilerler. (Ondalık nokta tipi II)

Aşağıdaki eksen spesifikasyon parametresi kullanılmıştır.

#	Madde	İçindekiler	Ayar aralığı (birim)
2106	İndeks birimi	İndeksleme Artışı	Döner eksenin konumlandırılabilceği indeksleme artışını ayarlayın.
			0 ila 360 (°)



Uyarılar

- İndeksleme artışı ayarlandığında, derece artış konumlandırması yapılır.
- İndeksleme konumu döner eksen ile kontrol edilir, fakat diğer eksenlerle kontrol edilmez.
- İndeksleme artışı 2 derece olarak ayarlandığında, döner eksen B eksenine ayarlanır, ve B eksen JOG ile birlikte 1.234 konumuna ilerler, "G90B5." ya da "G91B5." Komutu verildiğinde bir indeksleme hatası meydana gelir.

3. Veri Formatları

3.1 Şerit Kodları



Fonksiyon ve amaç

Bu kontrolör için kullanılan şerit komut kodları alfabe harflerinin (A, B, C, ... Z), sayıların (0, 1, 2, ... 9) ve işaretlerin (+, -, /, ...) kombinasyonlarıdır. . . Bu alfabe harfleri, sayılar ve işaretler karakter olarak adlandırılır. Her karakter var olabilecek veya olmayabilecek 8 deliğin bir kombinasyonu ile temsil edilir.

Bu kombinasyonlar kodları oluşturur.

Bu kontrolör (R-840) ISO kodunu kullanır.

(Not 1) Kullanım sırasında Şekil 1'deki şerit kodları tablosunda verilmeyen bir kodun atanması durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.

(Not 2) Kolaylık için, CNC ekranında bir satırı diğerinden ayıran Satır Sonunu (EOB/IF) göstermek için bir noktalı virgül " ; " kullanılmıştır. Ancak fiilen programlamada noktalı virgül tuşunu kullanmayıp, bunun yerine aşağıdaki tablodaki tuşları kullanın.



DİKKAT



"EOB", "%", ve "EOR" açıklama amaçlı kullanılmış sembollerdir. ISO ile ilgili esas kodlar "CR, LF" ("LF") ve "%""dır.

Edit ekranında oluşturulan programlar "CR, LF" formatında NC belleğinde saklanır, ancak, FLD ya da RS-232C gibi harici aygıtlarla oluşturulan programlar bir "LF" formatında saklanabilir.

EIA ile ilgili esas kodlar "EOB (Satır Sonu)" ve "EOR (Kayıt Sonu)"dur.



Ayrıntılı anlatım

EOB/EOR tuşları ve ekran görüntüleri

Kullanılan kod Kullanılan tuş	ISO	Ekran görünümü
Satır Sonu	LF ya da NL	;
Kayıt Sonu	%	%

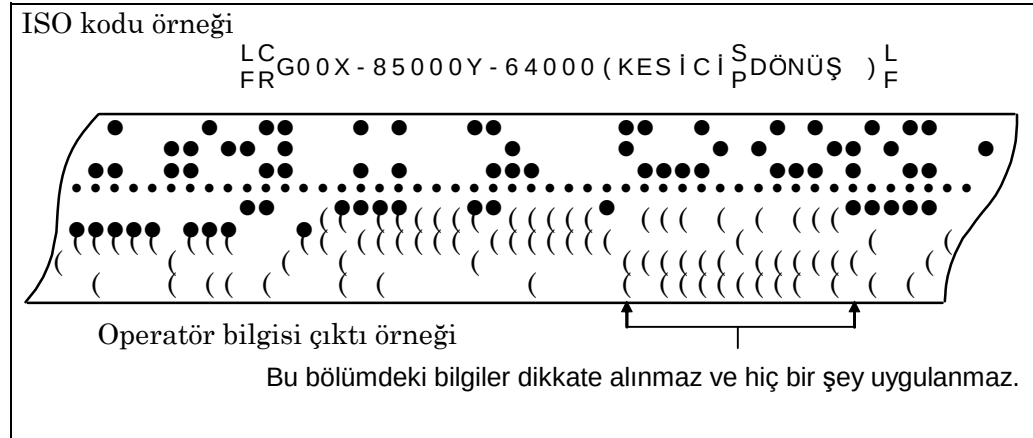
(1) Önemli veri bölümü (etiket atlama fonksiyonu)

Güç ON konumuna getirildikten ya da çalışma yeniden başlatıldıktan sonra, birinci EOB'ye (;) kadar olan tüm veriler bant veya bellek yüklemeye dayalı olarak bir arama işlemi sırasında ya da otomatik kullanım sırasında dikkate alınmaz. Diğer bir ifadeyle, yeniden çalıştırma komutunun düzenlendiği noktaya kadar yeniden ayarlama yapıldıktan sonra bir bandın önemli veri bölümü ilk EOB (;) kodu sonrasındaki karakter ya da sayı kodundan devam eder.

(2) Kontrol dışarı, kontrol içeri

ISO kodu kullanıldığında, bu veriler ayar ve ekran görüntü biriminde gözükmesine rağmen kontrol dışarı "(" ve kontrol içeri ")" (veya ";") arasındaki hiçbir veri dikkate alınmaz. Sonuç olarak, kontrol ile doğrudan ilgili olmayan komut şerit adı, numarası ve diğer veriler bu bölüme eklenebilir.

Ancak, ("Şerit kodları tablosundaki" (B) dışındaki) bu bilgiler de şerit yüklemesi sırasında yüklenir. Sistem güç ON konumuna getirildiğinde "kontrol içeri" moduna ayarlanır.

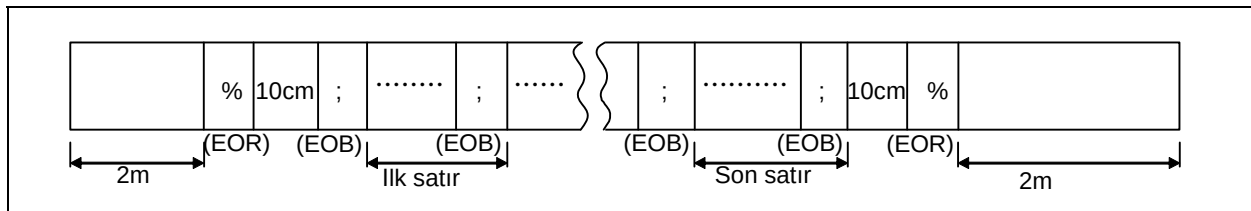


(3) EOR (%) kodu

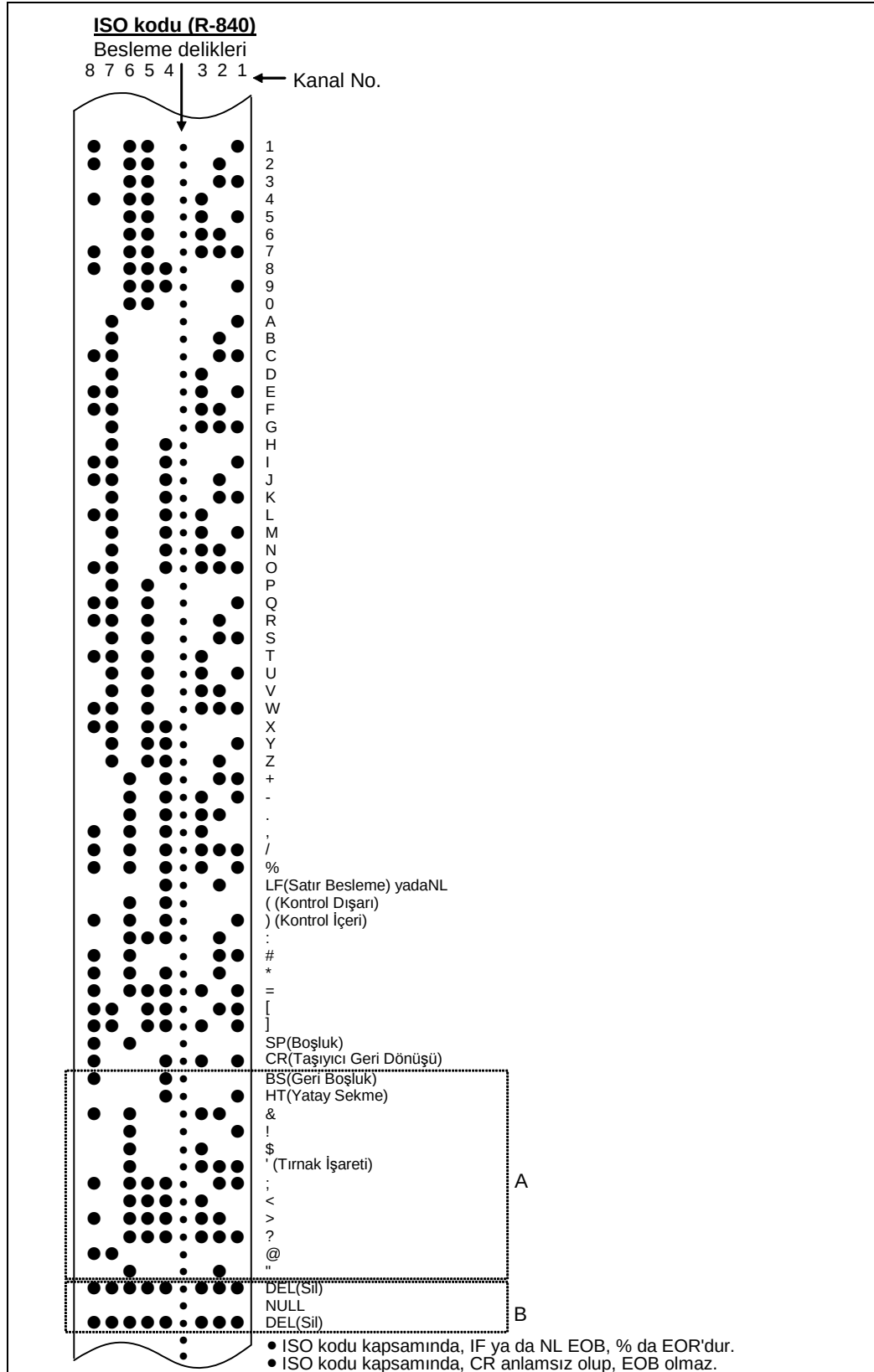
Genel olarak, Kayıt Sonu kodu şeridin her iki tarafından da delinir. Aşağıdaki fonksiyonlara sahiptir:

- (a) Şeridi geri sararken geri sardırmanın durdurulması (şerit geri sarıcısı)
(b) Şerit arama sırasında geri sarmanın başlatılması (şerit geri sarıcılı)
(c) Belleğe şerit yüklenmesi sırasında yüklemenin tamamlanması

(4) Şerit kullanımı için şerit hazırlanması (şerit geri sarıcısıyla)



Şerit geri sarıcısının kullanılmaması durumunda, bandın her iki ucunda ve baş EOR (%) kodu için 2-metrelik bir modele ihtiyaç yoktur.



(A) kodları şerit üzerinde saklanır ancak çalışma sırasında bir hata (açıklama bölümünde kullanılmaları durumu hariç) ortaya çıkar.

B kodları işlemeyen kodlardır ve hiçbir zaman dikkate alınmazlar. Parite V kontrolü yapılmaz.

3.2 Program Formatları



Fonksiyon ve amaç

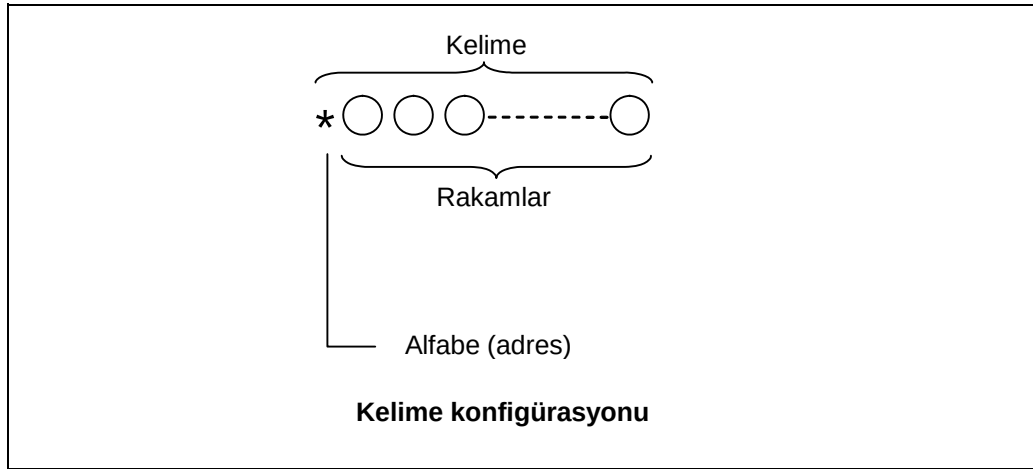
Kontrolöre kontrol bilgileri tayin edilirken kullanılan belirtilen düzen program formatı olarak bilinir, ve bu kontrolör ile birlikte kullanılan formata "kelime adres formatı" denir.



Ayrıntılı anlatım

(1) Kelime ve adres

Bir kelime belirli bir dizim biçiminde düzenlenmiş karakterler bütünüdür. Bu birim veri işleme ve makineye belirli işlemler yaptırma birimi olarak kullanılır. Bu kontrolör için kullanılan her kelime bir alfabe harfinden ve birkaç basamaklı sayıdan oluşur (bazen sayının başına konan bir "-" işareti ile.).



Kelimenin sonundaki bu alfabe harfi adrestir. Kendisini takip eden numerik bilgilerin anlamını tanımlar.

Bu kontrolör için kullanılan kelimelerin türleri ve önemli kelime hanelerinin sayısı ile ilgili ayrıntılar için, "Format ayrıntılarına" bakınız.

(2) Satırlar

Bir satır kelimelerden oluşan bir bütündür. Makinenin belirli işlemleri yapabilmesi için gerekli bilgileri içerir. Bir satır birimi tam bir komuttan oluşur. Her satırın sonu EOB (Satır Sonu) kodu ile işaretlenir.

(Örnek 1)

```
G0X - 1000 ;
G1X - 2000F500 ;    } 2 satır
```

(Örnek 2)

```
(G0X - 1000 ; )
G1X - 2000F500 ;    } Parantezlerdeki noktalı virgüle EOB ortaya
                    } çıkarmayacağı için, 1 satırdır.
```

(3) Programlar

Bir program birkaç satırdan oluşan bir bütündür.

<Format ayrıntıları kısa özeti>

		Metrik komut	İnç komutu	Döner eksen (Metrik komut)	Döner eksen (İnç komutu)
Program No.		08	←	←	←
Dizi No.		N6	←	←	←
Hazırlık fonksiyonu		G3/G21	←	←	←
Hareket ekseni	0.001(°) mm/ 0.001 inç	X+53 Y+53 Z+53 α+53	X+44 Y+44 Z+44 α+44	X+53 Y+53 Z+53 α+53	X+53 Y+53 Z+53 α+53
	0.0001(°) mm/ 0.0001 inch	X+54 Y+54 Z+54 α+54	X+45 Y+45 Z+45 α+45	X+54 Y+54 Z+54 α+54	X+54 Y+54 Z+54 α+54
	0.00001(°) mm/ 0.00001 inch	X+55 Y+55 Z+55 α+55	X+46 Y+46 Z+46 α+46	X+55 Y+55 Z+55 α+55	X+55 Y+55 Z+55 α+55
	0.000001(°) mm/ 0.000001 inch	X+56 Y+56 Z+56 α+56	X+47 Y+47 Z+47 α+47	X+56 Y+56 Z+56 α+56	X+56 Y+56 Z+56 α+56
Ark ve kesici yarıçapı	0.001(°) mm/ 0.001 inç	I+53 J+53 K+53	I+44 J+44 K+44	I+53 J+53 K+53	I+53 J+53 K+53 (Not 5)
	0.001(°) mm/ 0.0001 inç	I+54 J+54 K+54	I+45 J+45 K+45	I+54 J+54 K+54	I+54 J+54 K+54 (Not 5)
	0.0001(°) mm/ 0.00001 inç	I+55 J+55 K+55	I+46 J+46 K+46	I+55 J+55 K+55	I+55 J+55 K+55 (Not 5)
	0.00001(°) mm/ 0.000001 inç	I+56 J+56 K+56	I+47 J+47 K+47	I+56 J+56 K+56	I+56 J+56 K+56 (Not 5)
Bekleme	0.001(dev)/(s)	X53/P8	←	←	←
Besleme fonksiyonu (Dakikada besleme)	0.001(°) mm/ 0.001 inç	F63	F54	F63	(Not 6)
	0.0001(°) mm/ 0.0001 inç	F64	F55	F64	F55 (Not 6)
	0.00001(°) mm/ 0.00001 inç	F65	F56	F65	F56 (Not 6)
	0.000001(°) mm/ 0.000001 inç	F66	F57	F66	F57 (Not 6)
Besleme fonksiyonu (Devirde besleme)	0.0001(°) mm/ 0.0001 inç	F33	F34	F33	F34 (Not 6)
	0.00001(°) mm/ 0.00001 inç	F34	F35	F34	F35 (Not 6)
	0.000001(°) mm/ 0.000001 inç	F35	F36	F35	F36 (Not 6)
	0.0000001(°) mm/ 0.0000001 inç	F36	F37	F36	F37 (Not 6)
Takım telafisi		H3 D3	←	←	←
Muhtelif fonksiyon (M)		M8	←	←	←
İş mili fonksiyonu (S)		S8	←	←	←
Takım fonksiyonu (T)		T8	←	←	←
2nci muhtelif fonksiyon		A8/B8/C8	←	←	←
Altprogram		P8 H5 L4	←	←	←
Sabit çevrim	0.001(°) mm/ 0.001 inç	R+53 Q53 P8 L4	R+44 Q44 P8 L4	R+53 Q53 P8 L4	R+53 Q53 P8 L4
	0.0001(°) mm/ 0.0001 inç	R+54 Q54 P8 L4	R+45 Q45 P8 L4	R+54 Q54 P8 L4	R+54 Q54 P8 L4
	0.00001(°) mm/ 0.00001 inç	R+55 Q55 P8 L4	R+46 Q46 P8 L4	R+55 Q55 P8 L4	R+55 Q55 P8 L4
	0.000001(°) mm/ 0.000001 inç	R+56 Q56 P8 L4	R+47 Q47 P8 L4	R+56 Q56 P8 L4	R+56 Q56 P8 L4

(Not 1) α A, B veya C gibi ilave eksen adresini belirtir.

(Not 2) Bir kelime için hane sayısı kontrolü o adresin maksimum hane sayısı ile gerçekleştirilir.

(Not 3) Rakamlar başta sıfır olmadan kullanılabilir.

(Not 4) Kısa özetin anlatımı aşağıda açıklanmıştır:

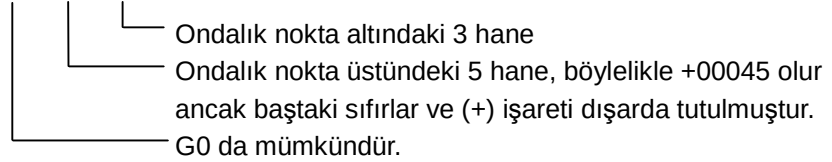
Örnek 1 : 08 :8-haneli program No.

Örnek 2 : G21 :Boyut G ondalık noktanın solundaki 2 hane ve sağındaki 1 hanedir.

Örnek 3 : X+53 :Boyut X + ya da – işaretini kullanır ve ondalık noktanın solundaki 5 hane ve sağındaki 3 haneyi temsil eder.

Örneğin, X eksenini mutlak değerde (G90) 45.123 mm konumuna (G00) olarak konumlandırıldığında durum şu şekildedir:

G00 X45.123 ;



(Not 5) İnç komutları kullanılırken döner bir eksen ve doğrusal eksen kullanılarak bir ark komutu verilirse, dereceler İnterpolasyon için 0.1 inçe dönüştürülür.

(Not 6) İnç komutları kullanılırken, döner eksen hızı 10 derecelik artışlar halinde olacaktır.

Örnek : F1. (dakikada besleme) komutu ile, bu 10 derece/dakika komutu haline gelir.

(Not 7) Bir ondalık noktaya bir S komutu gibi geçersiz ondalık noktalı bir komut atandığında, ondalık noktanın altındaki ondalık yerler dikkate alınmaz.

(Not 8) Bu format bellek, MDI veya ayar ve görüntü biriminden gelen değer girişi için aynıdır.

(Not 9) Program numarası komutun bağımsız bir satırdan verin. Program numarası komutunu programın baş satırında verin.

3.3 Şerit Bellek Formatı



Fonksiyon ve amaç

(1) Saklama şeridi ve önemli bölümler

Diğerleri mevcut şerit konumundan EOB'ye gidilmesiyle ilgilidir. Buna göre, normal koşullar altında, şerit belleğini yeniden başlatma işlemi sonrasında çalıştırın.

Yukarıdaki önemli bölümdeki Bölüm 3.1 "Şerit kodları"ndaki "Şerit kodları tablosu"nda listelenen önemli kodlar aslında bellekte saklanır. Diğer kodların hiçbirisi dikkate alınmaz ve saklanmaz.

Kontrol dışarı "(" ve kontrol içeri ")" arasındaki veriler bellekte saklanır.

3.4 Opsiyonel Satır Atlama ; /



Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon bir işleme programı içinde "/" (taksim) kodu ile başlayan belirli satırları seçici olarak dikkate almaz.



Ayrıntılı anlatım

- (1) Opsiyonel satır atlama anahtarının ON konumunda olması kaydıyla, "/" kodu ile başlayan satırlar dikkate alınmaz. Bu kodlar anahtarın OFF konumunda olması durumunda uygulanır. Parite kontrolü opsiyonel satır atlama anahtarının ON ya da OFF konumunda olmasına bakılmaksızın geçerlidir.

Örneğin, tüm satırlar bir iş parçası için uygulanacak ancak belirli satırlar başka bir iş parçası için uygulanmayacaksa, aynı komut şeridi "/" kodu belirli satırların başına eklenerek farklı parçaları işlemek için kullanılabilir.



Opsiyonel satır atlamanın kullanılmasıyla ilgili uyarılar

- (1) Bir satır başında opsiyonel satır atlama için "/" kodunu koyun. Satır içine konması durumunda, taksim talimatı şeklinde bir kullanıcı makrosu olduğu kabul edilir.

Örnek : N20 G1 X25./Y25. ; NG (Kullanıcı makrosu, bir taksim talimatı; bir program hatası ortaya çıkar.)

/N20 G1 X25. Y25. ;.....TAMAM

- (2) Parite kontrolleri (H ve V) opsiyonel atlama anahtarı konumunun ne olduğuna bakılmaksızın yapılır.
- (3) Opsiyonel satır atlama ön-okuma tamponundan hemen önce işlenir. Sonuç olarak, ön-okuma tamponuna okunmuş olan satıra atlamak mümkün değildir.
- (4) Bu fonksiyon dizi no. araması sırasında bile geçerlidir.
- (5) "/" kodlu tüm satırlar opsiyonel satır atlama anahtarının konumuna bakılmaksızın şerit kaydı ve şerit çıktısı sırasında aynı zamanda girilir ve çıkılır.

3.5 Program/Dizi/Satır Numaraları ; O, N



Fonksiyon ve amaç

Bu numaraları işleme programlarının çalışmasının izlenmesi ve hem işleme programlarının hem de işleme programlarındaki spesifik evrelerin çağırılması amacıyla kullanılır.

- (1) Program numaraları iş parçası iletişimi yada alt-program birimlerine göre sınıflandırılır, ve ardından maksimum 8 haneye kadar bir sayı gelen "O" adresi ile adlandırılırlar.
- (2) Dizi numaraları duruma göre işleme programlarını konfigüre eden satırlara komuta edilmesi için eklenirler, ve ardından maksimum 6 haneye kadar bir sayı gelen "N" adresi ile adlandırılırlar.
- (3) Satır numaraları dahili olarak otomatikman sağlanır. Bir program numarası yada dizi numarası her okunduğunda sıfır olarak ayarlanırlar ve program numaraları ve dizi numaraları daha sonradan okunan satırlarda komuta edilmedikçe her defasında bir kere olmak üzere sayılırlar. Sonuç olarak, işleme programının aşağıdaki tabloda verilen tüm satırları program numaralarının, dizi numaralarının ve satır numaralarının kombinasyonunu ayrıca dikkate alınmadan belirlenebilir.

İşleme programı	Ekran görüntüsü		
	Program No.	Dizi No.	Satır No.
O12345678 (DEMO, PROG) ;	12345678	0	0
G92 X0 Y0 ;	12345678	0	1
G90 G51 X-150. P0.75 ;	12345678	0	2
N100 G00 X-50. Y-25. ;	12345678	100	0
N110 G01 X250. F300 ;	12345678	110	0
Y-225. ;	12345678	110	1
X-50. ;	12345678	110	2
Y-25. ;	12345678	110	3
N120 G51 Y-125. P0.5 ;	12345678	120	0
N130 G00 X-100. Y-75. ;	12345678	130	0
N140 G01 X-200. ;	12345678	140	0
Y-175. ;	12345678	140	1
X-100. ;	12345678	140	2
Y-75. ;	12345678	140	3
N150 G00 G50 X0 Y0 ;	12345678	150	0
N160 M02 ;	12345678	160	0
%			

3.6 Parite H/V



Fonksiyon ve amaç

Parite kontrolü şeridin doğru delinip delinmediğine dair bir kontrol vasatı sağlar. Bu işlem delinmiş kod hatalarının kontrolü yada, diğer bir ifadeyle, perforasyon hatalarının kontrolü ile ilgilidir. İki tür parite kontrolü vardır: Parite H ve Parite V.

(1) Parite H

Parite H bir karakteri konfigüre eden delik sayısını kontrol eder ve şerit operasyonu, şerit girişi ve dizi numarası arama sırasında yapılır.

Aşağıdaki durumlarda bir parite H hatası meydana gelir.

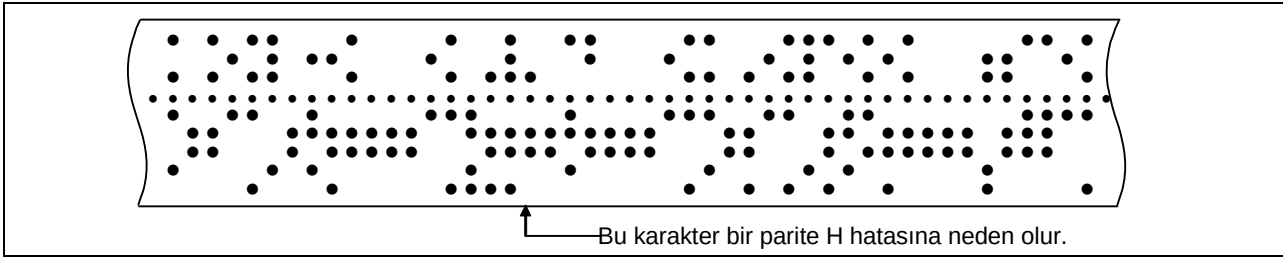
(a) ISO kodu

Önemli bir veri bölümünde tek sayı halinde delik sayısından oluşan bir kod tespit edildiğinde.

(b) EIA kodu

Önemli bir veri bölümünde çift sayı halinde delik sayısından oluşan bir kod tespit edildiğinde.

Parite H hatası örneği



Parite H hatası meydana geldiğinde, şerit aşağıdaki alarm kodunu durdurur.

(2) Parite V

I/O PARA #9n15 (n birim No.1 ila 5'tir) parite V kontrol fonksiyonu "1" olarak ayarlandığında, şerit operasyonu, şerit girişi ve dizi no araması sırasında bir parite V kontrolü yapılır. Bellek modu sırasında yapılmaz.

Aşağıdaki durumlarda bir parite V hatası meydana gelir. Şeridin dikey yönündeki önemli veri bölümünde bulunan ilk önemli koddan EOB'ye (;) giden kod sayısı tek sayı iken, yani, bir satırdaki karakter sayısı tek sayı iken.

Parite V hatası meydana geldiğinde, şerit EOB (;) sonrasında aşağıdaki alarm kodunda durur.

(Not 1) Şerit kodları arasında, parite için karakter olarak sayılan kodlar ve bu şekilde sayılmayan kodlar bulunur. Ayrıntılar için, Bölüm 3.1 "Şerit kodları"ndaki "Şerit kodları tablosu"na bakınız.

(Not 2) İlk EOB kodundan adres koduna ya da "/" koduna kadar olan bölümde görünebilecek tüm boşluk kodları parite V kontrolü için sayılmıştır.

3.7 G Kodu Listeleri



Fonksiyon ve amaç

G kodu	Grup	Fonksiyon	Bölüm
Δ 00	01	Konumlandırma	6.1
Δ 01	01	Doğrusal interpolasyon	6.2
02	01	Dairesel interpolasyon CW (saat yönünde) / Spiral/Konik İnterpolasyon CW (tip2)	6.4 6.5 6.13
03	01	Dairesel interpolasyon CCW (saatin tersi yönünde) Spiral/Konik İnterpolasyon CCW (tip2)	6.4 6.5 6.13
02.1	01	Spiral/Konik İnterpolasyon CW (tip1)	6.13
03.1	01	Spiral/Konik İnterpolasyon CCW (tip1)	6.13
02.3	01	Üssel fonksiyonlu interpolasyon pozitif rotasyonu	6.11
03.3	01	Üssel fonksiyonlu interpolasyon negatif rotasyonu	6.11
02.4	01	3-boyutlu dairesele interpolasyon	6.14
03.4	01	3-boyutlu dairesele interpolasyon	6.14
04	00	Bekleme	8.1
05	00	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II/Yüksek-hızlı işleme modu	13.16 13.17
05.1	00	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/Kama	13.17 13.18
06.2	01	NURBS interpolasyonu	6.15
07	00	Farazi eksen interpolasyonu	6.16
07.1 107	21	Silindirik interpolasyon	6.9
08	00	Yüksek-doğruluklu kontrol 1	13.15
09	00	Tam durdurma kontrolü	7.9
10	00	Program veri girişi (parametre /telafi verileri/parametre koordinat rotasyon verileri)	12.7 13.11 13.22
11	00	Program veri girişi iptal	12.7 13.11
12	00	Dairesel kesme CW (saat yönünde)	13.10
13	00	Dairesel kesme CCW (saatin tersi yönünde)	13.10
12.1 112	21	Polar koordinat interpolasyonu ON	6.10
* 13.1 113	21	Polar koordinat interpolasyonu iptal	6.10
14			
* 15	18	Polar koordinat komutu OFF	6.12
16	18	Polar koordinat komutu ON	6.12
Δ 17	02	Düzlem seçimi X-Y	6.3
Δ 18	02	Düzlem seçimi Z-X	6.3
Δ 19	02	Düzlem seçimi Y-Z	6.3
Δ 20	06	İnç komutu	5.2
Δ 21	06	Metrik komut	5.2

G kodu	Grup	Fonksiyon	Bölüm
22	04	Gezinme öncesi darbe kontrolü ON	15.7
23	04	Gezinme öncesi darbe kontrolü iptal	15.7
24			
25			
26			
27	00	Referans konum kontrolü	14.9
28	00	Referans konuma geri dönüş	14.7
29	00	Başlangıç konumuna geri dönüş	14.7
30	00	2nci ila 4üncü referans konumuna geri dönüş	14.8
30.1	00	Takım değiştirme konumuna geri dönüş 1	13.13
30.2	00	Takım değiştirme konumuna geri dönüş 2	13.13
30.3	00	Takım değiştirme konumuna geri dönüş 3	13.13
30.4	00	Takım değiştirme konumuna geri dönüş 4	13.13
30.5	00	Takım değiştirme konumuna geri dönüş 5	13.13
30.6	00	Takım değiştirme konumuna geri dönüş 6	13.13
31	00	Atlama/Çoklu-adım atlama fonksiyonu 2	15.2 15.4
31.1	00	Çoklu-adım atlama fonksiyonu 1-1	15.3
31.2	00	Çoklu-adım atlama fonksiyonu 1-2	15.3
31.3	00	Çoklu-adım atlama fonksiyonu 1-3	15.3
32			
33	01	Diş kesme	6.7.1 6.7.2
34	00	Özel sabit çevrim (civata deliği dairesi)	13.2
35	00	Özel sabit çevrim (açılı çizgi)	13.2
36	00	Özel sabit çevrim (ark)	13.2
37	00	Otomatik takım uzunluğu ölçümü	15.1
37.1	00	Özel sabit çevrim (izgara)	13.2
38	00	Takım yarıçapı telafisi vektör belirleme	12.4
39	00	Takım yarıçapı telafisi köşe ark	12.4
* 40	07	Takım yarıçapı telafisi iptal / 3-boyutlu takım yarıçapı telafisi iptal	12.4 12.5
41	07	Takım yarıçapı telafisi sol / 3-boyutlu takım yarıçapı telafisi sol	12.4 12.5
42	07	Takım yarıçapı telafisi sağ / 3-boyutlu takım yarıçapı telafisi sağ	12.4 12.5
* 40.1	15	Normal çizgi kontrolü iptal	13.14
41.1	15	Normal çizgi kontrolü sol ON	13.14
42.1	15	Normal çizgi kontrolü sağ ON	13.14
43	08	Takım boyu telafisi (+)	12.2
44	08	Takım boyu telafisi (-)	12.2
43.1	08	Takım eksenli boyunca takım boyu telafisi	12.3
43.4	08	Takım orta noktası kontrol türü 1	13.24
43.5	08	Takım orta noktası kontrol türü 2	13.24
45	00	Takım konum kaydırması (genişletme)	12.6
46	00	Takım konum kaydırması (küçültme)	12.6
47	00	Takım konum kaydırması (bükme)	12.6
48	00	Takım konum kaydırması (yarılama)	12.6
* 49	08	Takım boyu telafisi iptal/Takım orta nokta kontrolü iptal	12.2 13.24

G kodu	Grup	Fonksiyon	Bölüm
* 50.1	19	G komutu ayna görünümü iptal	13.6
51.1	19	G komutu ayna görünümü ON	13.6
52	00	Lokal koordinat sistemi ayarı	14.11
53	00	Temel makine koordinat sistemi seçimi	14.4
* 54	12	İş parçası koordinat sistem 1 seçimi	14.10
55	12	İş parçası koordinat sistem 2 seçimi	14.10
56	12	İş parçası koordinat sistem 3 seçimi	14.10
57	12	İş parçası koordinat sistem 4 seçimi	14.10
58	12	İş parçası koordinat sistem 5 seçimi	14.10
59	12	İş parçası koordinat sistem 6 seçimi	14.10
54.1	12	İş parçası koordinat sistemi 48 / 96 takım genişletilmiş	14.10
60	00	Tekyönlü konumlandırma	6.8
61	13	Tam durdurma kontrol modu	7.10
61.1	13	Yüksek-doğruluklu kontrol 1 ON	13.15
61.2	13	Yüksek-doğruluklu kama interpolasyonu	13.19
62	13	Otomatik köşe binmesi	7.12
63	13	Kılavuz çekme modu	7.13
63.1	13	Senkron kılavuz çekme modu (normal kılavuz çekme)	
63.2	13	Senkron kılavuz çekme modu (ters kılavuz çekme)	
* 64	13	Kesme modu	7.14
65	00	Kullanıcı makro çağırma	13.5.1
66	14	Kullanıcı makro modal çağırma A	13.5.1
66.1	14	Kullanıcı makro modal çağırma B	13.5.1
* 67	14	Kullanıcı makro modal çağırma iptal	13.5.1
68	16	Programlanabilir koordinat rotasyon modu ON/3-boyutlu koordinat dönüştürme modu ON	13.21 13.23
* 69	16	Programlanabilir koordinat rotasyon modu OFF/3-boyutlu koordinat dönüştürme modu OFF	13.21 13.23
70	09	Kullanıcı sabit çevrimi	
71	09	Kullanıcı sabit çevrimi	
72	09	Kullanıcı sabit çevrimi	
73	09	Sabit çevrim (adım)	13.1.1
74	09	Sabit çevrim (ters kılavuz)	13.1.1
75	09	Sabit çevrim (daire kesme çevrimi)	13.1.1
76	09	Sabit çevrim (ince oyma)	13.1.1
77	09	Kullanıcı sabit çevrimi	
78	09	Kullanıcı sabit çevrimi	
79	09	Kullanıcı sabit çevrimi	
* 80	09	Sabit çevrim iptal	13.1.1
81	09	Sabit çevrim (delme/nokta delme)	13.1.1
82	09	Sabit çevrim (delme/düz havşa açma)	13.1.1
83	09	Sabit çevrim (derin delme)	13.1.1
84	09	Sabit çevrim (kılavuz çekme)	13.1.1
85	09	Sabit çevrim (oyma)	13.1.1
86	09	Sabit çevrim (oyma)	13.1.1
87	09	Sabit çevrim (geri oyma)	13.1.1
88	09	Sabit çevrim (oyma)	13.1.1
89	09	Sabit çevrim (oyma)	13.1.1

G kodu	Grup	Fonksiyon	Bölüm
92	00	Koordinat sistem ayarı	14.5
92.1	00	İş parçası koordinat sistem ön-ayarı	14.12
93	05	Ters süre beslemesi	7.5
Δ 94	05	Dakikada besleme (Asenkron besleme)	7.4
Δ 95	05	Devirde besleme (Senkron besleme)	7.4
Δ 96	17	Sabit yüzey hız kontrolü ON	10.3
Δ 97	17	Sabit yüzey hız kontrolü OFF	10.3
* 98	10	Sabit çevrimli ilk seviye geri dönüş	13.1.2
99	10	Sabit çevrimli R noktası seviyesine geri dönüş	13.1.2
100 ila 255	00	Kullanıcı makrosu (G kodu çağırma) Maks.10	13.5.2

- (Not 1) * ile işaretli kodlar ilk halinde seçilmesi gereken ya da olan kodlardır.
Δ ile işaretli kodlar parametre ile ilk halinde seçilmesi gereken ya da olan kodlardır.
- (Not 2) Aynı gruptan iki yada daha fazla G kodu komutu verilmişse, son G kodu geçerli olur.
- (Not 3) Bu G kodu listesi konvansiyonel G kodları listesidir. Makineye bağlı olarak, G kodu makrosu tarafından çağrıldığında konvansiyonel G komutlarından farklı olan hareketler dahil edilebilir. Takım tezgahı imalatçısı tarafından hazırlanan Talimat Kılavuzuna bakınız.
- (Not 4) Modalin başlatılıp başlatılmayacağı her yeniden başlatma girişi için farklıdır.
 (1) "Reset 1 "Bu modal yeniden başlatma parametresi (#1151 rstinit) ON konumunda olduğunda başlatılır.
 (2) "Reset 2" ve "Reset & rewind" Bu modal sinyal girildiğinde başlatılır.
 (3) Acil durdurma iptal edildiğinde yeniden başlatma "Reset 1"i takip eder.
 (4) Referans konuma geri dönme gibi her fonksiyonun başlaması sırasında otomatik yeniden başlatmanın yapılması durumunda. "Reset & rewind"i takip eder.

⚠ DİKKAT

⚠ "G sonrası değer içermeyen" komutlar "G00" olarak kabul edilecektir.

3.8 İşlemenin Başlatılması Öncesinde Uyarılar



İşlemenin başlatılması öncesinde uyarılar

⚠ DİKKAT

- ⚠ İşleme programını oluştururken, uygun işleme koşullarını seçin ve makine ve NC'nin performansının, kapasitesinin ve limitlerinin aşılmadığından emin olun. Örneklerde işleme koşulları dikkate alınmamıştır.
- ⚠ Fiili işlemeye başlamadan önce, işleme programını, takım kaydırma miktarını ve iş parçası kaydırma miktarını vs. teyit etmek için daima boşta çalıştırma işlemi yapın.

4. Tampon Kaydı

4.1 Giriş Tamponu

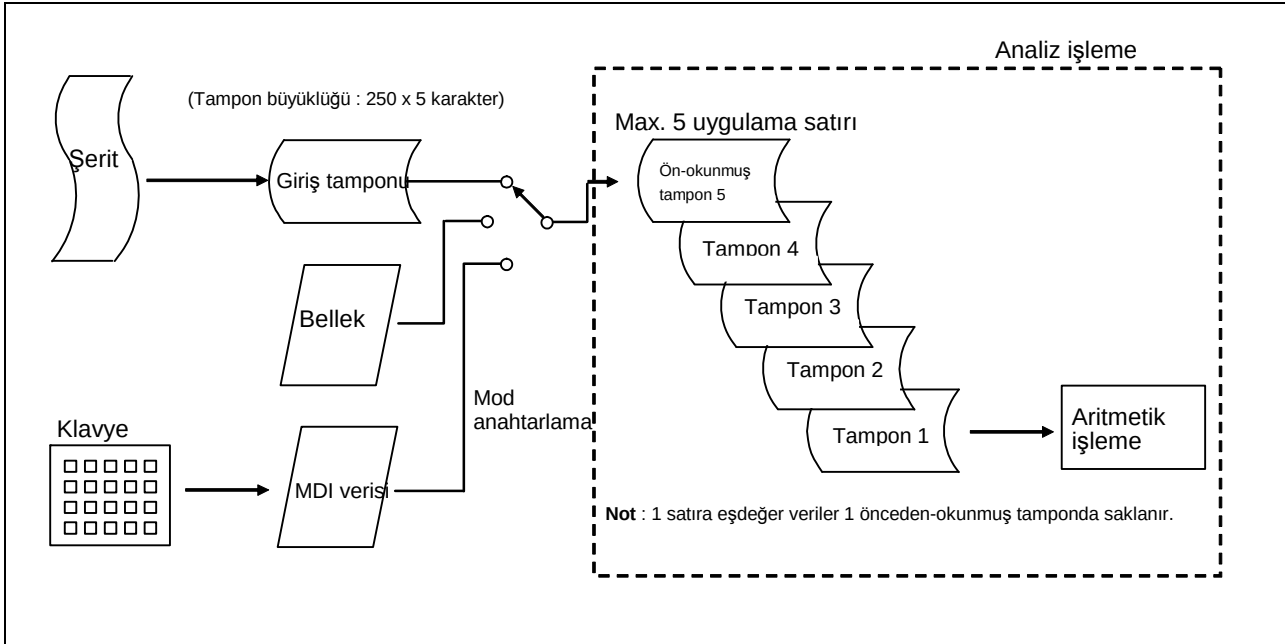


Fonksiyon ve amaç

Bir şerit işlemi ya da RS-232C işlemi sırasında önceden-okunmuş tampon boşsa, giriş tamponunun içeriği derhal önceden-okunmuş tamponlara aktarılır, ve giriş tamponunda saklanan verilerin 250x4 karakteri aşmaması kaydıyla, aşağıdaki veriler (maksimum 250 karakter) okunarak giriş tamponuna yüklenir.

Bu tampon şerit okuyucusunun okuma süresinden kaynaklanan operasyonel gecikmenin ortadan kaldırılması ve blok ek yerlerinin yumuşatılması için tasarlanmıştır.

Ancak, satır uygulama süresi aşağıdaki satırın şerit okuma süresinden daha kısaysa önceden-okuma etkileri kaybolur.



Giriş tamponunun 250x5 karakter (EOB kodu dahil) bellek kapasitesi vardır.

- (1) Giriş tamponunun içeriği 250-karakterlik birimler halinde güncellenir.
- (2) Sadece önemli veri bölümündeki önemli kodlar giriş tamponuna okunur.
- (3) ("(" ve ")") de dahil olmak üzere) kodlar kontrol içeri veya kontrol dışarı modunda sıkıştırıldığında ve opsiyonel satır atlama fonksiyonu ON konumda iken, "/" (taksim) kodundan EOB koduna kadar uzanan veriler giriş tamponuna okunur.
- (4) Giriş tamponu içeriği yeniden başlatılarak temizlenir.

(Not 1) Giriş tampon büyüklüğü (250 karakter) modelden modele farklılık göstermektedir.

4.2 Önceden-Okunmuş Tamponlar



Fonksiyon ve amaç

Otomatik işleme sırasında, 1 satırın içeriği program analiz işlemesinin rahat yapılabilmesi için normal olarak önceden okunur. Ancak, uç R telafisi sırasında, maksimum 5 satır müdahale kontrolü de dahil olmak üzere kesişme noktasının hesaplanması için önceden okunur.

1 satırındaki verilerin spesifikasyonları şu şekildedir:

- (1) 1 satırın verileri bu tamponda saklanır.
- (2) Sadece önemli veri bölümündeki önemli kodlar önceden-okunmuş tamponuna okunur.
- (3) Kodlar kontrol içeri veya kontrol dışarı modunda sıkıştırıldığında ve opsiyonel satır atlama fonksiyonu ON konumda iken, "/" (taksim) kodundan EOB koduna kadar uzanan veriler önceden-okunmuş tampona okunmaz.
- (4) Önceden-okunmuş tampon içeriği yeniden başlatılarak temizlenir.
- (5) Süreli çalışma sırasında tek satır fonksiyonu ON konumunda iken, önceden-okunmuş tampon aşağıdaki satır verilerini saklar ve daha sonra çalışmayı durdurur.



Diğer uyarılar

- (1) Programın sürekli mi yoksa tek tek satır halinde mi çalıştırıldığına bağlı olarak, opsiyonel satır atlama ve diğerleri için harici kontrol sinyallerinin geçerli/geçersiz zamanlaması farklılık gösterir.
- (2) Opsiyonel atlama gibi harici kontrol sinyali M komutu ile ON/OFF konumuna getirilirse, harici kontrol işlemi tampon kaydına önceden-okunmuş program üzerinde etkili olmayacaktır.
- (3) Harici kontrolleri çalıştıran M komutuna bağlı olarak, önceden-okumayı yasaklar, ve yeniden hesaplama aşağıdaki şekilde yapılır:
Harici kontrollere komuta eden M komutu PLC'de ayrılır, ve PLC -> NC arayüz tablosu için "yeniden hesaplama talebi" ON konumuna getirilir.
("yeniden hesaplama talebi" ON konumunda iken, önceden-okunmuş olan program yeniden işleme tabi tutulur.)

5. Konum Komutları

5.1 Konum Komut Yöntemleri ; G90, G91



Fonksiyon ve amaç

G90 ve G91 komutlarını kullanarak, mutlak değerler ya da artışı değerler kullanan sonraki koordinat komutlarının uygulanması mümkündür.

R-belirli daire yarıçapı ve I, J, K ile belirlenen daire merkezi daima artışı değer komutlarıdır.



Komut formatı

G9D X__ Y__ Z__ α__;

G90 :Mutlak komut

G91 :Artışlı komut

α :İlave eksen



Ayrıntılı anlatım

- (1) Mevcut konum ne olursa olsun, mutlak değer modunda, programda belirlenen iş parçasının koordinat sisteminin taşınması mümkündür.

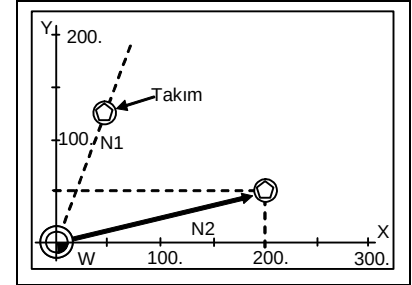
N1 G90 G00 X0 Y0;

Artışlı değer modunda, mevcut konum başlangıç noktası (0)'dır ve hareket sadece program tarafından belirlenen değerde yapılır ve artışı değer olarak ifade edilir.

N 2 G90 G01 X200. Y50. F100;

N 2 G91 G01 X200. Y50. F100;

İş parçası koordinat sistemindeki 0 noktasından başlayarak komut kullanmak suretiyle, hem mutlak değer modunda hem de artışı değer modunda aynı koordinat komut değeri olur.



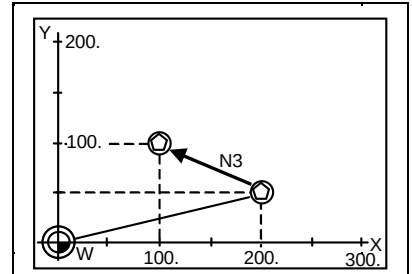
- (2) Bir sonraki satır için, verilen en son G90/G91 komutu modal olur.

(G90) N 3 X100. Y100.;

Bu eksen iş parçası koordinat sistemi X = 100mm ve Y = 100mm konumuna hareket eder.

(G91) N 3 X-100. Y50.;

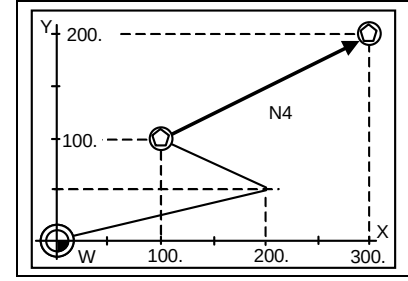
X eksenini -100mm ve Y eksenini de +50.0mm'ye artışı bir değer olarak hareket eder ve sonuç olarak X 100mm ve Y de 100mm'ye hareket eder.



- (3) Aynı satırda birden fazla komut düzenlenebileceği için, mutlak değer ya da artışı değer olarak spesifik adres komutlarının verilmesi mümkündür.

N 4 G90 X300. G91 Y100.;

X eksenini mutlak değer modunda ele kabul edilir ve G90 ıme iş parçası koordinat sistemi 300.mm konumuna hareket ettirilir. Y eksenini G91 ile +100.mm hareket ettirilir. Sonuç olarak, Y 200.mm konumuna hareket eder. Bir sonraki satır anlamında, G91 modal olarak kalır ve artışı değer modu olur.



- (4) Güç ON konumuna getirildiğinde, #1073 I_Absm parametresiyle mutlak komut mu yoksa artışı değer komutu mu istendiği seçilebilir.
- (5) Manuel veri girişi (MDI) ile komut verilirken bile, o satırdan modal olarak kabul edilir.

5.2 İnç/Metrik Dönüştürme; G20, G21



Fonksiyon ve amaç

Bu G komutları inç ve milimetre (metrik) sistemler arasında değişiklik yapmak için kullanılır.



Komut formatı

G20/G21;

G20 : İnç komutu

G21 : Metrik komut



Ayrıntılı anlatım

G20 ve G21 komutları yalnızca komut birimlerini seçer. Giriş birimlerini seçmezler.

G20 ve G21 seçimi sadece doğrusal eksenler için anlamlı olup, rotasyon eksenleri için anlamlı değildir.



Çıkış birimi, komut birimi ve ayar birimi

Sayaç ve parametre ayarı ve görüntü birimi "#1041 I_inch" parametresi tarafından belirlenir.

Hareket/hız komutu için, aşağıdaki sonuçlara ulaşılır:

G21 komut modunda hareket/hız komutu "#1041 I_inch" ON konumunda iken metrik birimler olarak görüntülenir.

Hareket/hız komutunun dahili birim metrik verileri bir inç birimine dönüştürülerek G20 komut modu sırasında "#1041 I_inch" OFF konumunda iken görüntülenir.

Komut birimine, güç ON konumuna getirilip yeniden başlatma yapıldığında kararı verildiğinde "#1041 I_inch", "#1151 rstint" ve "#1210 RstGmd/bit5" parametreleri birleştirilmek suretiyle karar verilir.

NC eksenleri

Madde	Başlangıç inç OFF (metrik dahili birim) #1041 I_inch=0		Başlangıç inç ON (inç dahili birim) #1041 I_inch=1	
	G21	G20	G21	G20
Hareket/ hız komutu	Metrik	İnç	Metrik	İnç
Sayaç ekranı	Metrik	Metrik	İnç	İnç
Hız ekranı	Metrik	Metrik	İnç	İnç
Kullanıcı parametre ayarı /ekranı	Metrik	Metrik	İnç	İnç
İş parçası/ takım kaydırma ayarı/ekranı	Metrik	Metrik	İnç	İnç
Kol besleme komutu	Metrik	Metrik	İnç	İnç

PLC eksenleri

Madde	#1042 pcinch=0 (metrik)	#1042 pcinch=1 (metrik)
Hareket/ hız komutu	Metrik	İnç



Uyarılar

- (1) Parametre ve takım verileri "#1041 I_inch" ayar birimi ile girilir/çıkarılır. "#1041 I_inch" parametre giriş verilerinde yoksa, birim halihazırda NC olarak ayarlanmış olan birimi izler.
- (2) PLC penceresinde kullanılan okuma/yazma birimi parametre ve G20/G21 komut modaline bakılmaksızın metrik birim olarak ayarlanmıştır.
- (3) Aşağıdaki G kodu ile aynı satırda G20/G21 komutunun düzenlenmesi durumunda bir program hatası (P33) oluşur. Ayrı bir satırda komut.
G05 (Yüksek hızlı işleme modu)
G7.1 (Silindirik interpolasyon)
G12.1 (Polar koordinat interpolasyonu)

5.3 Ondalık Nokta Girişi



Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon girilecek olan ondalık noktayı devreye sokar. Takım yollarını, mesafelerini ve hızlarını tanımlayan işleme programı giriş bilgileri için ondalık noktayı milimetre ya da inç birimi olarak belirler. "#1078 Decpt2" parametresi ondalık noktasız en küçük önemli veri hanesi olarak tip I (minimum giriş komutu) mi yoksa tip II'nin (sıfır noktası) mi geçerli olacağını seçer.



Ayrıntılı anlatım

- (1) Ondalık nokta komutu işleme programlarındaki mesafeler, açılar, süreler, hızlar ve ölçekleme hızı için geçerlidir. (Sadece G51 sonrasında)
- (2) Ondalık nokta giriş tipi 1 ve tip 2'de, ondalık noktasız veri komutlarının değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Komut	Komut birimi	Tip 1	Tip 2
X1 ;	cunit = 10000	1000 (μm , 10^{-4} inç, 10^{-3} °)	1 (mm, inç, °)
	cunit = 1000	100	1
	cunit = 100	10	1
	cunit = 10	1	1

- (3) Ondalık noktalar için geçerli adresler X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, E, F, P, Q ve R'dir. Ancak, P sadece ölçekleme sırasında geçerlidir. Ayrıntılar için, listeye bakınız.
- (4) Ondalık nokta komutunda, geçerli komut değeri aralığı aşağıda gösterildiği gibidir. (Giriş komutu birimi cunit = 10)

	Hareket komutu (doğrusal)	Hareket komutu (döner)	Besleme Hızı	Bekleme
Giriş birimi [mm]	-99999.999 ila 99999.999	-99999.999 ila 99999.999	0.001 ila 10000000.000	0 ila 99999.999
Giriş birimi [inç]	-9999.9999 ila 9999.9999		0.0001 ila 1000000.0000	

- (5) Ondalık nokta komutu altprogramlarda kullanılan değişken verileri tanımlayan komutlar için bile geçerlidir.
- (6) En küçük ondalık nokta komutu geçerli hale getirirken, ondalık nokta belirlemesi yapılmamış bir komutun en küçük birimi spesifikasyonlarda ayarlanan en küçük komut giriş birimidir ($1\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$, vb.) ya da mm seçilebilir. Bu seçim "#1078 Decpt2" parametresi ile yapılabilir.
- (7) Ondalık nokta geçersiz adresler için olan ondalık nokta komutları sadece tamsayı verisi olarak işlenir ve ondalık noktanın altındaki hiçbir şey dikkate alınmaz. Ondalık nokta için geçersiz adresler D, H, L, M, N, O, P, S ve T'dir. Ancak tüm değişken komutlar ondalık noktalı veri gibi işlem görür.
- (8) "Giriş komutu artışı on kat" ondalık nokta tipi mod I'de uygulanır ancak ondalık nokta tip II modunda uygulanmaz.



Program örneği

(1) Ondalık nokta geçerli adres için program örneği

Spesifikasyon bölme Program örneği	Ondalık nokta komutu 1		Ondalık nokta komutu 2 1 = 1mm
	1 = 1µm iken	1 = 10µm iken	
G0X123.45 (ondalık noktaların tümü mm noktalardır)	X123.450mm	X123.450mm	X123.450mm
G0X12345	X12.345mm (son hane 1µm birimidir)	X123.450mm	X12345.000mm
#111 = 123, #112 = 5.55 X#111 Y#112	X123.000mm, Z5.550mm	X123.000mm, Z5.550mm	X123.000mm, Z5.550mm
#113 = #111+#112 (toplama)	#113 = 128.550	#113 = 128.550	#113 = 128.550
#114 = #111-#112 (çıkarma)	#114 = 117.450	#114 = 117.450	#114 = 117.450
#115 = #111*#112 (çarpma)	#115 = 682.650	#115 = 682.650	#115 = 682.650
#116 = #111/#112 #117 = #112/#111 (bölme)	#116 = 22.162 #117 = 0.045	#116 = 22.162 #117 = 0.045	#116 = 22.162 #117 = 0.045



Ondalık nokta girişi I/II ve ondalık nokta komutu geçerli /geçersiz

Bir komut aşağıdaki tabloda bir ondalık nokta komutunun geçerli olduğu bir durumda bir adreste ondalık nokta kullanmazsa, aşağıda anlatıldığı gibi ondalık nokta girişi I ve II modlarında farklı ele alınır.

Ondalık nokta kullanan bir komut ondalık nokta girişi I ve II modu ile aynı şekilde ele alınır.

(1) Ondalık Nokta Girişi I

Komut verisinin en az önemli hane yeri komut birimi ile eşleşir.

(Örnek) 1µm sisteminde Komut "X1" "X0.001" komutuna eşdeğerdir.

(2) Ondalık Nokta Girişi II

Komut verisinin en az önemli hane yeri ondalık nokta ile eşleşir.

(Örnek) 1µm sisteminde "X1" Komutu "X1" komutuna eşdeğerdir.

(Not) Dört işlem operatörünün bulunması durumunda, veriler ondalık noktalı veriler gibi işlem görecektir.

(Örnek) Minimum giriş komut birimi 1µm iken :

G0 x 123 + 0 ; ... X eksen 123mm komutu. 123µm olmaz.

Kullanılan adresler ve ondalık nokta komutlarının geçerliliği/geçersizliği aşağıda gösterilmiştir.

Adres	Ondalık nokta komutu	Uygulama	Açıklamalar
A	Geçerli	Koordinat konum verileri	
	Geçersiz	Döner tabla	
	Geçersiz	Muhtelif fonksiyon kodu	
	Geçerli	Açı verileri	
	Geçersiz	Veri ayarları, eksen numaraları (G10)	
B	Geçerli	Koordinat konum verileri	
	Geçersiz	Döner tabla	
	Geçersiz	Muhtelif fonksiyon kodu	
C	Geçerli	Koordinat konum verileri	
	Geçersiz	Döner tabla	
	Geçersiz	Muhtelif fonksiyon kodu	
	Geçerli	Köşe pahlama miktarı	,C
D	Geçersiz	Telafi numaraları (takım konumu, takım yarıçapı)	
	Geçerli	Otomatik takım boyu ölçümü: yavaşlama mesafesi d	
	Geçersiz	Veri ayarı: bayt tipi veri	
	Geçersiz	Altprogram saklama aygıtı numarası	D
E	Geçerli	İnç dişi: sırt sayısı, hassas dişi: kılavuz	
F	Geçerli	Besleme hızı, otomatik takım boyu ölçüm hızı	
	Geçerli	Diş kılavuzu	
	Geçerli	Senkron kılavuzda Z eksen hatve sayısı	
G	Geçerli	Hazırlık fonksiyon kodu	
H	Geçersiz	Takım boyu telafi numarası	
	Geçersiz	Altprogramlardaki dizi No.ları	
	Geçersiz	Program parametre girişi: bit tipi veri	
	Geçersiz	Temel iş mili seçimi	
I	Geçerli	Ark merkezi koordinatları, şekil rotasyon merkezi	
	Geçerli	Takım yarıçapı telafisi vektör bileşenleri	
	Geçerli	Özel sabit çevrimde delik hatvesi	
	Geçerli	Kesilen dairenin daire yarıçapı (artış miktarı)	
	Geçerli	G0/G1 uygulama genişliği, delme çevrimi G0 uygulama genişliği	,I
	Geçerli	Gezinme öncesi darbe kontrolü alt limit koordinatları	
J	Geçerli	Ark merkezi koordinatları, şekil rotasyon merkezi	
	Geçerli	Takım yarıçapı telafisi vektör bileşenleri	
	Geçerli	Özel sabit çevrimin delik hatvesi ya da açısı	
	Geçerli	G0/G1 uygulama genişliği, delme çevrimi G1 uygulama genişliği	
	Geçerli	Gezinme öncesi darbe kontrolü: alt limit koordinatları	

Adres	Ondalık nokta komutu	Uygulama	Açıklamalar
K	Geçerli	Ark merkezi koordinatları, şekil rotasyon merkezi	
	Geçerli	Takım yarıçapı telafisi vektör bileşenleri	
	Geçersiz	Özel sabit çevrim delik sayısı	
	Geçersiz	Delme çevrimi tekrar sayısı	
	Geçerli	Gezinme öncesi darbe kontrolü: alt limit koordinatları	
L	Geçersiz	Sabit çevrim ve altprogram tekrar sayısı	
	Geçersiz	Program takım telafi girişi/iş parçası kaydırma girişi: tip seçimi	L2, L20, L12, L10, L13, L11
	Geçersiz	Program parametre girişi: veri ayar seçimi	L70
	Geçersiz	Program parametre girişi: 2-kelimeli tip veri	4 bayt
	Geçersiz	Takım ömrü verisi	
M	Geçersiz	Muhtelif fonksiyon kodları	
N	Geçersiz	Dizi numaraları	
	Geçersiz	Program parametre girişi: veri numaraları	
O	Geçersiz	Program numaraları	
P	Geçersiz/Geçerli	Bekleme süresi	Parametre
	Geçersiz	Altprogram program çağırma: program No.	
	Geçersiz/Geçerli	Kılavuz çevrimi delik tabanında bekleme	Parametre
	Geçersiz	Özel sabit çevrim delik sayısı	
	Geçersiz	Helisel hatve miktarı	
	Geçersiz	Kaydırma numarası (G10)	
	Geçersiz	Sabit yüzey hız kontrol eksen numarası	
	Geçersiz	Program parametre girişi: geniş sınıflandırma numarası	
	Geçersiz	Çoklu-adım atlama fonksiyonu 2 sinyal komutu	
	Geçersiz	Altprogram geri dönüş varış yeri dizi No.	
	Geçersiz	2nci, 3üncü ve 4üncü referans konumu geri dönüş numarası	
	Geçerli	Ölçekleme büyütme	
	Geçersiz	Yüksek hızlı mod tipi	
	Geçersiz	Genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi No.	
	Geçersiz	Takım ömrü veri grubu No.	
Q	Geçerli	Derin delik delme çevrimi kesme miktarı	
	Geçerli	Geri oyma yer değiştirme miktarı	
	Geçerli	İnce oyma yer değiştirme miktarı	
	Geçersiz	Minimum iş mili kelepçe hızı	
	Geçerli	Vida ekseni için yer değiştirme açısının başlatılması	
	Geçersiz	Takım ömrü veri yönetimi yöntemi	

Adres	Ondalık nokta komutu	Uygulama	Açıklamalar
R	Geçerli	Sabit çevrimde R-noktası	
	Geçerli	R-belirli ark yarıçapı	
	Geçerli	Köşe R ark yarıçapı	,R
	Geçerli	Kaydırma miktarı (G10)	
	Geçersiz	Senkron kılavuz/asenkron kılavuz değiştirme	
	Geçerli	Otomatik takım boyu ölçümü: yavaşlama mesafesi r	
	Geçerli	Rotasyon açısı	
S	Geçersiz	İş mili fonksiyon kodları	
	Geçersiz	Maksimum iş mili kelepçe hızı	
	Geçersiz	Sabit yüzey hız kontrolü: yüzey hızı	
	Geçersiz	Program parametre girişi: kelime tipi veri	2 bayt
T	Geçersiz	Takım fonksiyon kodları	
U	Geçerli	Koordinat konum verileri	
V	Geçerli	Koordinat konum verileri	
W	Geçerli	Koordinat konum verileri	
X	Geçerli	Koordinat konum verileri	
	Geçerli	Bekleme süresi	
Y	Geçerli	Koordinat konum verileri	
Z	Geçerli	Koordinat konum verileri	

(Not 1) Tüm ondalık noktalar kullanıcı makro argümanlarında geçerlidir.

6. İnterpolasyon Fonksiyonları

6.1 Konumlandırma (Hızlı Travers); G00



Fonksiyon ve amaç

Bu komuta koordinat kelimeleri eşlik eder. Takımı başlangıç noktası olarak mevcut noktadan koordinat kelimeleriyle belirtilen bitiş noktasına kadar doğrusal ya da doğrusal olmayan bir yol boyunca konumlandırır.



Komut formatı

G00 X__ Y__ Z__ α__ ; (α ilave eksenini temsil eder)

X, Y, Z, α

: Koordinatları temsil eder ve G90/G91'in ayarına bağlı olarak mutlak değerler ya da artışı değerler olabilir.



Ayrıntılı anlatım

- (1) Bu komut düzenlendikten sonra, G00 modu başka bir G fonksiyonu tarafından değiştirilene ya da 01 grubundaki G01, G02, G03, G33 ya da G34 komutu düzenlenene kadar korunur. Bir sonraki komut G00 ise, tek yapılması gereken koordinat kelimelerinin belirtilmesidir.
- (2) G00 modunda, takım hızı satır başında daima artırılır ve satır sonunda azaltılır. Mevcut satırda başka bir komut darbesinin olmaması ve hızlanma/yavaşlama yollarının aşağıdaki hata durumu bir sonraki satıra ilerlemeden önce teyit edilir. Konum genişliği parametrelerle ayarlanır.
- (3) 09 grubundaki tüm G komutları (G72 ila G89) G00 komutu ile iptal edilir (G80).
- (4) Takım yolu doğrusal ya da doğrusal-olmayandan biri olarak seçilebilir .
Konumlandırma süresi doğrusal ve doğrusal-olmayan yollar için aynıdır.
 - (a) Doğrusal yol..... : Bu doğrusal İnterpolasyon (G01) ile aynıdır ve hız her eksenin hızlı travers hızı ile sınırlandırılır.
 - (b) Doğrusal olmayan yol : takım hızlı travers hızında her eksen için bağımsız olarak konumlandırılır.

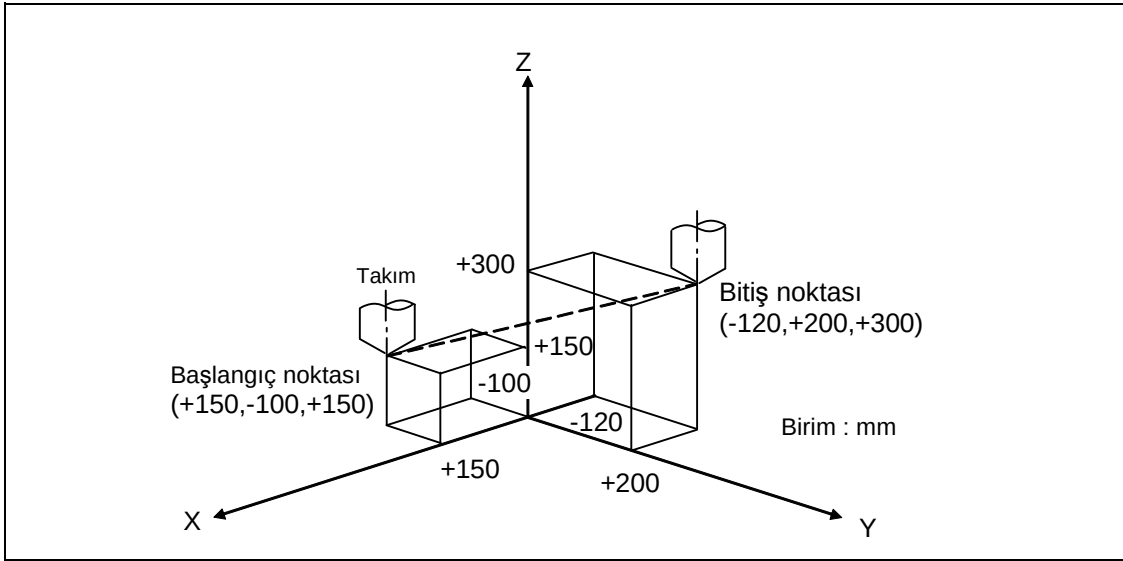
DİKKAT



"G sonrası değer içermeyen" komutlar "G00" olarak kabul edilecektir.



Program örneği

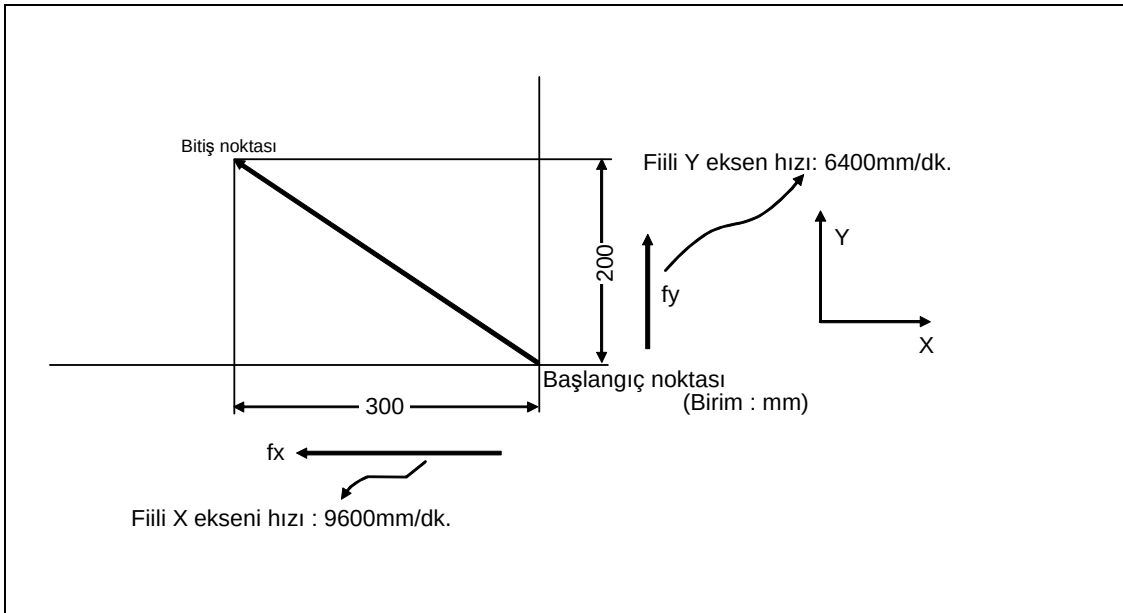


G91 G00 X-270000 Y300000 Z150000 ; (Giriş ayar birimi için: 0.001mm)

(Not 1) "#1086 G0Intp" parametresi 0 iken, takımın konumlandırıldığı yol başlangıç ve bitiş noktalarını birbirine bağlayan en kısa yoldur. Konumlandırma hızı her eksen için komut verilen hızların hızlı travers hızını aşmaması için en kısa dağıtım süresi elde edilecek şekilde otomatik olarak hesaplanır.

Örneğin X-ekseni ve Z-ekseni hızlı travers hızları her ikisinde de 9600mm/dk. iken, aşağıdaki programlama yapılysa takım aşağıdaki şekildeki yolu takip edecektir:

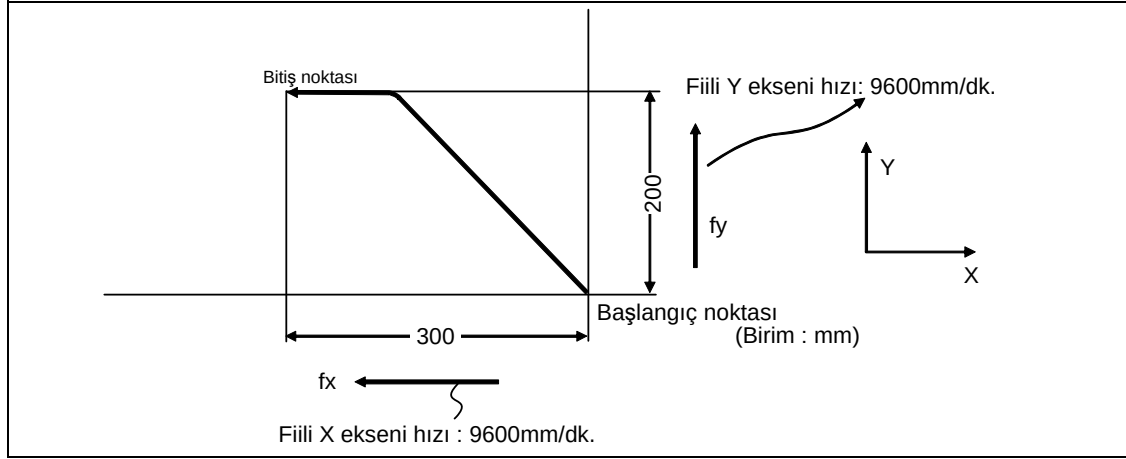
G91 G00 X-300000 Y200000 ; (0.001mm giriş artış birimli)



(Not 2) "#1086 G0Intp" 1 iken, takım her eksenin hızlı travers hızında başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar olan yolda hareket eder.

Örneğin X-ekseni ve Z-ekseni hızlı travers hızları her ikisinde de 9600mm/dk. iken, aşağıdaki programlama yapılysa takım aşağıdaki şekildeki yolu takip edecektir:

G91 G00 X-300000 Y200000 ; (0.001mm giriş artış birimli)



(Not 3) G00 komutlu her eksenin hızlı travers hızı makineden makineye değişir, dolayısıyla makinenin Spesifikasyon kılavuzuna atıfta bulunulmalıdır.

(Not 4) Hızlı travers (G00) yavaşlama kontrolü

Hızlı travers yavaşlama kontrolü için iki yöntem vardır; komutlu yavaşlama yöntemi konum kontrol yöntemi. "#1193 inpos" parametrelili bir yöntem seçin.

■ "inpos" = "1" iken

Hızlı traversin (G00) tamamlanmasından sonra, her eksen için kalan mesafelerin sabit miktarların altında olduğu teyit edilerek bir sonraki satır uygulanır. (Aşağıdaki çizime bakın.)

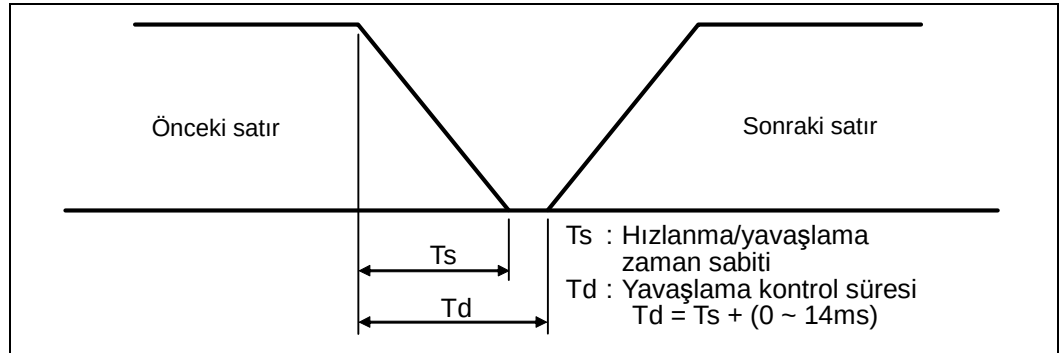
Kalan mesafenin teyidi yükleme genişliği L_R ile yapılmalıdır. L_R , "#2224 sv024" servo parametresinin ayar değeridir.

Hızlı besleme hızının kontrol edilmesindeki amaç konumlandırmanın aldığı sürenin minimize edilmesidir. "#2224 SV024" servo parametresi ayar değerine kadar büyük olursa azaltılan süre o kadar uzun olur, ancak bir önceki satırın bir sonraki satırın başlangıç süresinde kalan mesafesi de artar ve bu durum fiili işleme çalışmasında bir engel haline gelebilir. Kalan mesafe için yapılacak kontrol ayarlanan aralıklarda yapılır. Buna göre, SV024 ayar değeri ile konumlandırma yapmak için fiili süre azaltımının sağlanması mümkün olmayabilir.

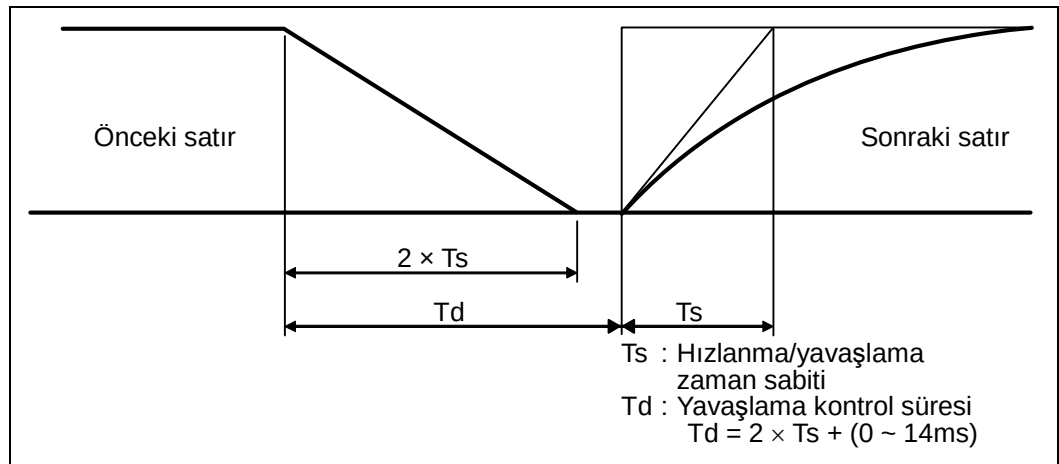
■ "inpos" = "0" iken

Hızlı traversin (G00) tamamlanması sonrasında, bir sonraki satır yavaşlama kontrol süresi (T_d) geçtikten sonra uygulanır. Yavaşlama kontrol süresi (T_d) hızlanma/yavaşlama türüne bağlı olarak aşağıdaki şekildedir.

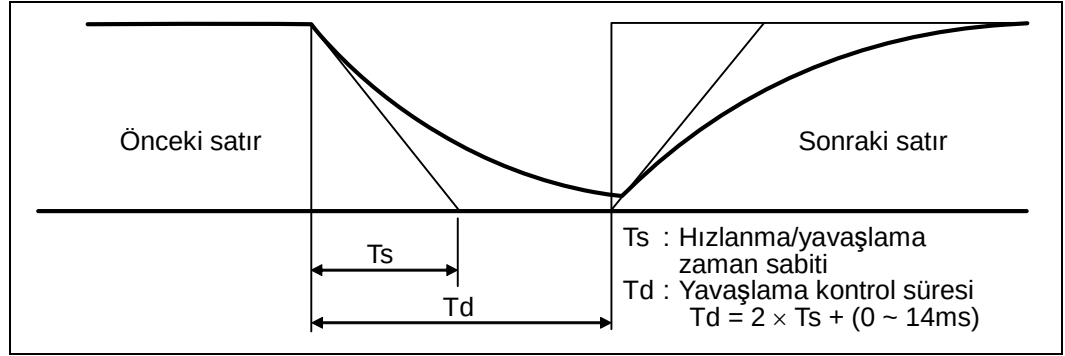
(1) Doğrusal hızlanma/doğrusal yavaşlama..... $T_d = T_s + \alpha$



(2) Üssel hızlanma/doğrusal yavaşlama $T_d = 2 \times T_s + \alpha$



(3) Üssel hızlanma/üssel yavaşlama..... $T_d = 2 \times T_s + \alpha$



T_s 'nin hızlanma süresi sabit olduğu durumlarda, $\alpha = 0$ ila 14ms

Hızlı travers sırasında yavaşlama kontrolü için gerekli süre her eksenin hızlı travers hızlanma/yavaşlama süresi sabitleri ve eş zamanlı olarak komutlu hızlı travers hızlanma/yavaşlama moduyla belirlenen hızlı travers yavaşlama kontrol süreleri arasında en uzunudur.



Konumlandırma için programlanabilen konum genişliği komutu

Bu komut işleme programından konumlandırma komutu için konum genişliğine komuta eder.

G00 X__ Y__ Z__, I__;

Konum genişliği

Her eksenin konumlandırma koordinat değeri



Konum kontrolü sırasında işlem

Bir sonraki satırın uygulanması konumlandırma (hızlı travers: G00) komut satırının ve doğrusal interpolasyon (G01) komutu ile yavaşlama kontrolünü yapan satırın konum hata miktarının bu komutta düzenlenen konum genişliğinden daha küçük olduğunun teyit edilmesinden sonra başlar. Bu komuttaki konum genişliği sadece komut satırında geçerlidir, dolayısıyla "#1193 inpos" baz Spesifikasyon parametresindeki yavaşlama kontrol yöntemi konum genişlik komutu olmayan satırlar için kullanılır.

Birkaç hareket ekseninin olduğu hallerde, sistem her parça sistemdeki her hareket ekseninin konum hata miktarının bu komutta bir sonraki satırın uygulanmasından önce düzenlenen konum genişliğinden daha küçük olduğunu teyit eder.

Konum kontrolü (baz spesifikasyon parametresi "#1193 inpos" 1 olarak ayarlı; konum genişliği ile ilgili olarak bir sonraki sayfaya bakınız) parametresi doğrulandığında ve bu komut ile doğrulandığında ortaya çıkar farklar aşağıda gösterilmiştir.

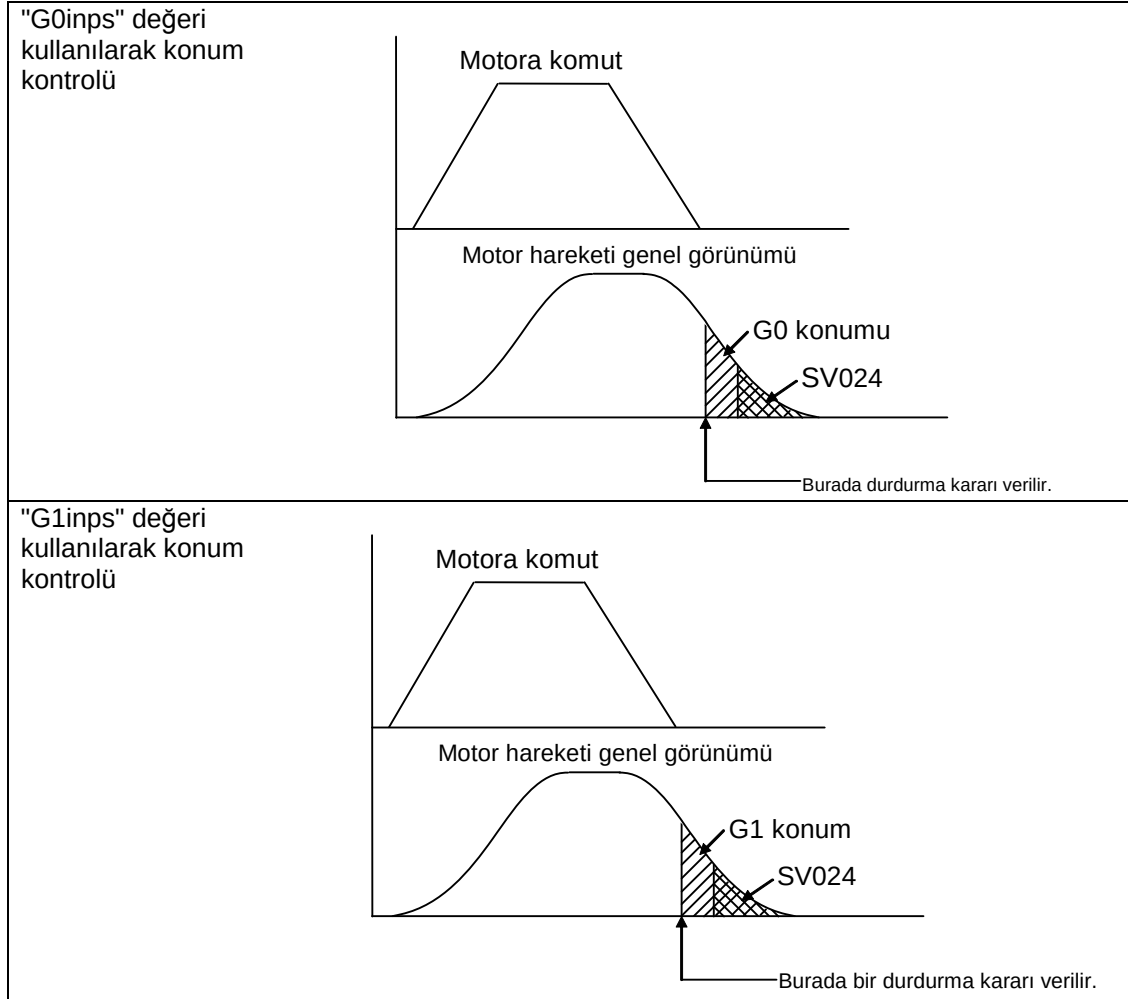
Bu komutla konum kontrolü ve parametre ile komut kontrolü arasındaki fark

"I" adres komutlu konum kontrolü	Parametrelili konum kontrolü
Komut sisteminin yavaşlama başlatıldıktan sonra, konum hata miktarı ve komuta edilen konum genişliği karşılaştırılır.	Komut sisteminin yavaşlama başlatıldıktan sonra, servo sisteminin konum hata miktarı ve parametre ayar değeri (konum genişliği) karşılaştırılır.
Ts : Hızlanma/yavaşlama süresi sabiti Td : Yavaşlama kontrol süresi Td = Ts + (0 ila 14ms)	



Konum genişliği ayarı

"#2224 SV024" servo parametresinin ayar değeri G0 konum genişliği "#2077 G0inps" ve G1 konum genişliği "#2078 G1inps" ayar değerinden küçük olduğunda, konum kontrolü G0 konum genişliği ve G1 konum genişliği ile yapılır.



SV024 değeri daha büyükken, konum kontrolü hata miktarı SV024 ayar değerinden küçük olduğunda tamamlanır.

Konum kontrol yöntemi yavaşlama kontrol parametresinde ayarlanan yönteme bağlıdır.

- (Not 1)** İşleme programında konum genişliği (programlanabilen konum kontrol genişliği) ayarlandığında, konum kontrolü yapılırken, hangisi daha büyükse, ya (SV024, G0inps, G1inps) parametrelili ya da programda ayarlanan konum genişlik ayarı uygulanır.
- (Not 2)** SV024 ayar değeri G0 konum genişliği/G1 konum genişliğinden büyükken, konum kontrolü SV024 değeri ile yapılır.
- (Not 3)** Hata tespiti ON konumunda iken, konum kontrolü zorunlu olarak yapılır.

6.2 Doğrusal İnterpolasyon; G01



Fonksiyon ve amaç

Bu komuta koordinat kelimeleri ve bir besleme hız komutu eşlik eder. Takımı mevcut konumundan koordinat kelimeleri ile belirlenen son noktaya kadar F adresi ile belirtilen hızda doğrusal olarak hareket (interpole) ettirir. Bu durumda, F adresi ile belirtilen besleme hızı takım uç merkez ileri yönünde doğrusal hız görevi görür.



Komut formatı

G01 X__ Y__ Z__ α __ F__ ,I__ ; (α ilave eksenini temsil eder)

X, Y, Z, α : G90/G91'in o andaki durumuna bağlı olarak bir mutlak konum ya da artışı konum belirtilir.

F Besleme hızı (mm/dk. veya °/dk.)

I :Konum genişliği. Bu sadece komutlu satırda geçerlidir. Bu adresi içermeyen bir satır "#1193 inpos" parametre ayarlarını izler.



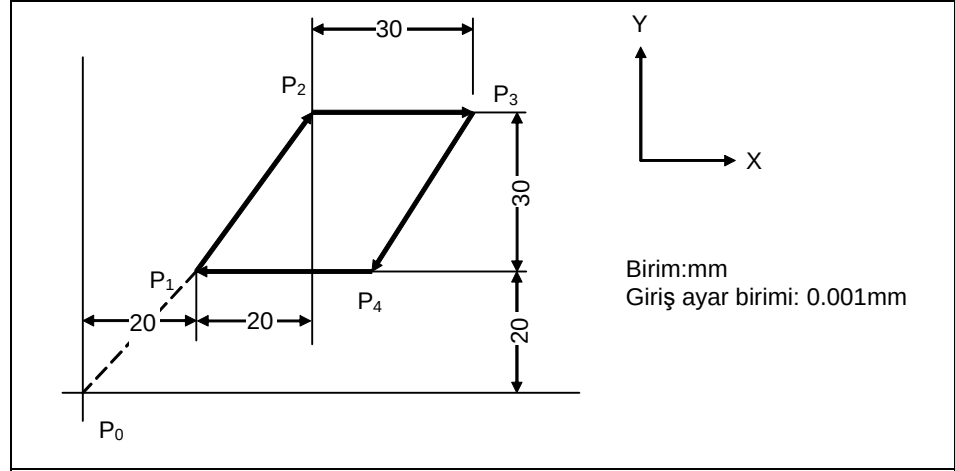
Ayrıntılı anlatım

- (1) Bu komut düzenlendikten sonra, 01 grubunda G01 modunu değiştiren başka bir G fonksiyonu (G00, G02, G03, G33) düzenlenene kadar tutulur. Dolayısıyla, bir sonraki komut da G01 ise ve besleme hızı da aynı ise yapılması gereken tek şey koordinat kelimelerinin belirtilmesidir. Birinci G01 komut satırında herhangi bir F komutu verilmemişse, program hatası (P62) ortaya çıkar.
- (2) Rotasyon eksenini besleme hızına °/dk (ondalık nokta konum birimi) ile komuta edilir. (F300 = 300°/dk.)
- (3) 09 grubundaki tüm G komutları (G70 ila G89) G01 komutu ile iptal edilir (G80).



Program örneği

(Örnek 1) 300 mm/dk. besleme hızında $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4 \rightarrow P_1$ dizisinde kesme $P_0 \rightarrow P_1$ takım konumlandırması içindir



G90	G00	X20000	Y20000 ;	$P_0 \rightarrow P_1$
	G01	X20000	Y30000 F300	$P_1 \rightarrow P_2$
		X30000	;	$P_2 \rightarrow P_3$
		X-20000	Y-30000 ;	$P_3 \rightarrow P_4$
		X-30000 ;		$P_4 \rightarrow P_1$



Doğrusal interpolasyon için programlanabilen konum genişlik komutu

Bu komut işleme programından doğrusal interpolasyon komutu için konum genişliğine komuta eder.

Komuta edilen konum genişliği doğrusal interpolasyon komutunda ancak yavaşlama kontrolü yapılırken geçerlidir.

- Hata tespit anahtarı ON konumunda iken.
- Aynı satırda G09 (tam durdurma kontrolü) komutu verildiğinde.
- G61 (tam durdurma kontrol modu) seçildiğinde.

G01 X_ Y_ Z_ F_ , I_ ;

Konum genişliği
Besleme hızı
Her eksenin doğrusal interpolasyon koordinat değeri

(Not 1) Konum kontrol işlemi ile ilgili ayrıntılı bilgi için "6.1 Konumlandırma (Hızlı Travers); G00" bölümüne bakınız.

6.3 Düzlem Seçimi; G17, G18, G19



Fonksiyon ve amaç

Dairesel interpolasyon (helisel kesme de dahil olmak üzere) ve takım yarıçap telafi komutu sırasında takım hareketinin ait olduğu düzlem seçilir.

Temel üç eksen ve bunlara karşılık gelen paralel eksenler parametre olarak seçilmek suretiyle, paralel eksen olmayan iki eksenle bir düzlem seçilebilir. Bir rotasyon eksenini paralel bir eksen olarak kaydedilmişse, döner eksenini içeren bir düzlem seçilebilir.

Düzlem seçimi aşağıdaki gibidir.

- Dairesel interpolasyonu yapan düzlem (helisel kesme de dahil olmak üzere)
- Takım yarıçap telafisini uygulayan düzlem
- Sabit çevrimli konumlandırmayı uygulayan düzlem.



Komut formatı

G17 ;	(ZX düzlemi seçimi)
G18 ;	(YZ düzlemi seçimi)
G19 ;	(XY düzlemi seçimi)

X, Y ve Z her koordinat eksenini veya paralel eksenini belirtir.



Parametre girişi

Tablo 1 Düzlem seçimi parametre giriş örneği

	1026 ila 1028 base_I,J,K	#1029 ila 1039 aux_I,J,K
I	X	U
J	Y	
K	Z	V

Yukarıdaki örnekte de gösterildiği gibi, temel eksen ve paralel eksen kaydedilebilir.

Temel eksen X, Y ve Z dışında bir eksen olabilir.

Kaydedilmeyen eksenler düzlem seçimi ile ilgisizdir.



Düzlem seçim sistemi

Tablo 1'de,

I G17 düzlemi için yatak eksen ya da G18 düzlemi için dikey eksendir

J G17 düzlemi için yatak eksen ya da G19 düzlemi için dikey eksendir

K G18 düzlemi için yatak eksen ya da G19 düzlemi için dikey eksendir

Diğer bir ifadeyle,

G17 IJ düzlemi

G18 KI düzlemi

G19 JK düzlemi

- (1) Düzlem seçim (G17, G18, G19) komutu ile aynı satıra atanan eksen adresleri temel eksenlerin ya da paralel eksenlerin hangilerinin seçilen fiili düzlemde olacağını belirler.

Tablo 1'deki parametre kayıt örneği için.

G17X__Y__ ; XY düzlemi

G18X__Y__ ; VX düzlemi

G18U__V__ ; VU düzlemi

G19Y__Z__ ; YZ düzlemi

G19Y__V__ ; YV düzlemi

- (2) Düzlem seçimi, düzlem seçimi G kodunun (G17, G18, G19) atanmadığı satırlarda yapılmaz.

G17X__Y__ ; XY düzlemi

Y__Z__ ; XY düzlemi (düzlem değişmez)

- (3) Düzlem seçim G kodları (G17, G18, G19) içeren satırda eksen adresi yoksa, üç temel eksenin eksen adreslerinin dışarıda tutulduğu kabul edilir.

Tablo 1'deki parametre kayıt örneği için.

G17 ; XY düzlemi

G17U__ ; UY düzlemi

G18U__ ; ZU düzlemi

G18V__ ; VX düzlemi

G19Y__ ; YZ düzlemi

G19V__ ; YV düzlemi

- (4) Düzlem seçimi G kodu (G17, G18, G19) ile belirlenen düzlemde bulunmayan eksen komutu düzlem seçimi ile ilgisizdir.

Tablo 1'deki parametre kayıt örneği için.

G17U__Z__ ;

- (5) Yukarıdaki komutun verilmesi durumunda, UY düzlemi seçilir ve Z düzlem ne olursa olsun hareket eder.

Temel eksenler ya da bunların paralel eksenleri birkaç kez girildiğinde ve aynı satıra düzlem seçim G kodu (G17, G18, G19) olarak atandığında, düzlem temel eksenlerin ve paralel eksenler öncelik sırasında belirlenir.

Tablo 1'deki parametre kayıt örneği için.

G17U__Y__W__-;

Yukarıdaki komutun verilmesi durumunda, UY düzlemi seçilir ve W düzlem ne olursa olsun hareket eder.

- (Not 1)** Güç ON konumuna getirildiğinde ya da yeniden başlatıldığında "#1025 I_plane" parametresi ile ayarlanan düzlem seçilir.

6.4 Dairesel İnterpolasyon; G02, G03



Fonksiyon ve amaç

Bu komutlar takımın bir ark boyunca hareket ettirilmesine yarar.



Komut formatı

G02 (G03) X__ Y__ I__ J__ K__ F__;

G02	: Saat yönünde (CW)
G03	: Saatin tersi yönünde (CCW)
X, Y	: Bitiş noktası
I, J	: Ark merkezi
F	: Besleme Hızı

Ark komutu için, ark bitiş noktası koordinatları X, Y (ya da Z, veya paralel eksen X, Y, Z) adresleriyle atanır ve ark merkez koordinat değeri I, J (ya da K) adresi ile atanır.

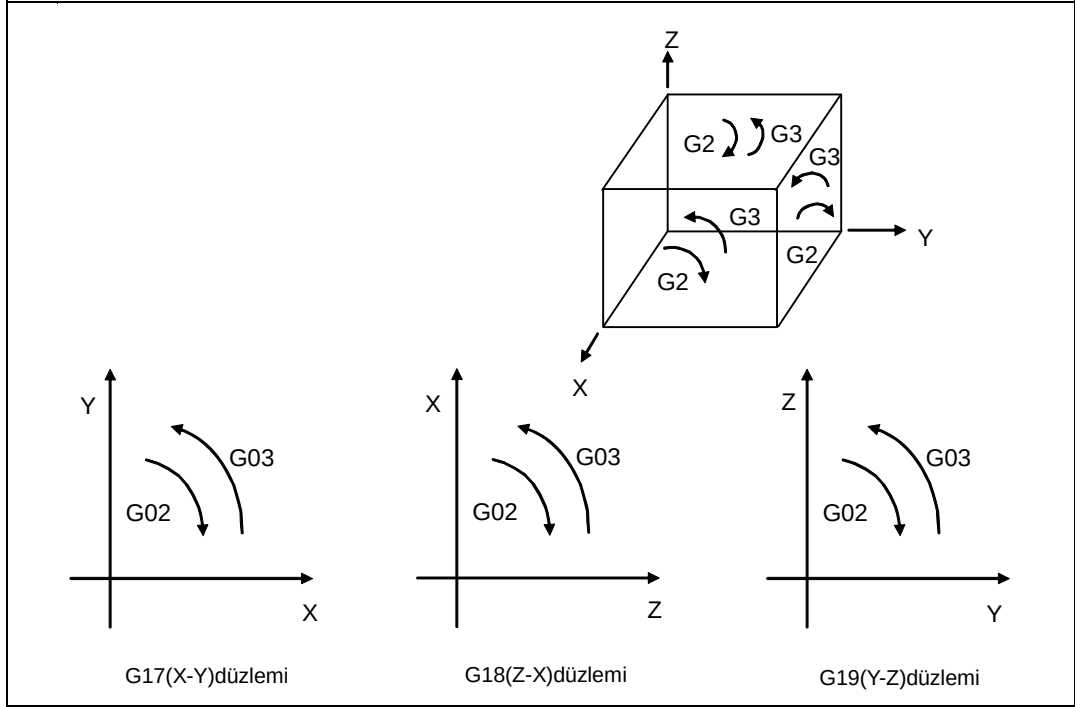
Ark bitiş noktası koordinat değeri komutu olarak mutlak bir değer ya da artışı bir değer kullanılabilir, ancak ark merkez koordinat değerine daima başlangıç noktasından artışı bir değer ile komut verilmelidir.

Ark merkez koordinat değeri bir giriş ayar artışı ile komuta edilir. Giriş komutu artışının farklılık gösterdiği bir eksenin ark komutu için dikkatli olunması gerekir. Karışıklığı önlemek için bir ondalık nokta ile komut verin.



Ayrıntılı anlatım

- (1) G02 (veya G03) 01 grubunda modunu değiştiren başka bir G komutu (G00, G01 or G33) düzenlenene kadar korunur.
 Ark rotasyon yönü G02 ve G03 ile birbirinden ayrılır.
 G02 Saat yönünde (CW)
 G03 Saatin tersi yönünde (CCW)

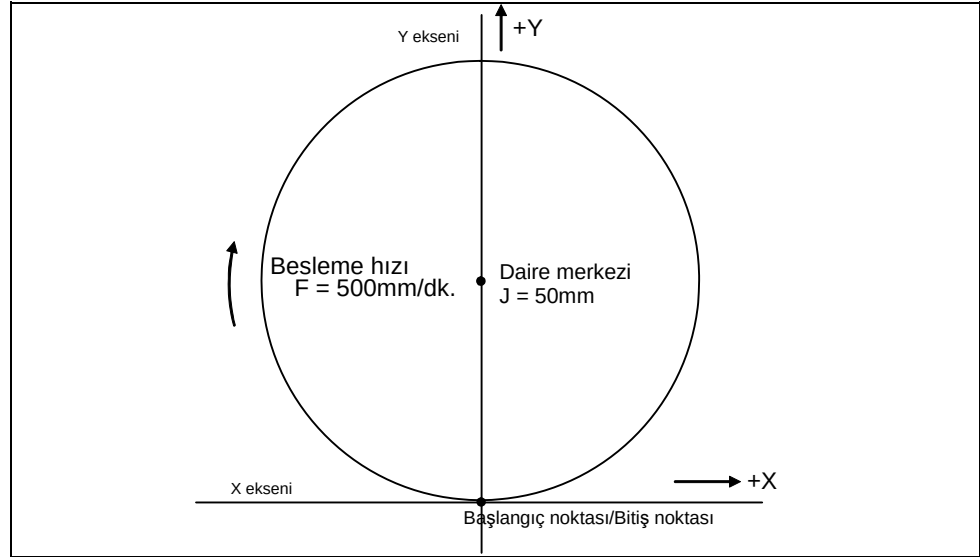


- (2) Tek satırlı bir komut ile dörtte birden daha fazla uzayan bir ark uygulanabilir.
 (3) Dairesel İnterpolasyon için aşağıdaki bilgiler gerekir.
 (a) Düzlem seçimi : XY, ZX ya da YZ düzlemlerinden herhangi birine paralel bir ark var mıdır?
 (b) Rotasyon yönü : Saat yönünde (G02) ya da saatin tersi yönünde (G03)?
 (c) Ark bitiş noktası koordinatları ... : X, Z, U, W adresleri ile verilir
 (d) Ark merkez koordinatları : I, J, K (artışlı değer komutları) adresleri ile verilir
 (e) Besleme hızı : F adresi ile verilir



Program örneği

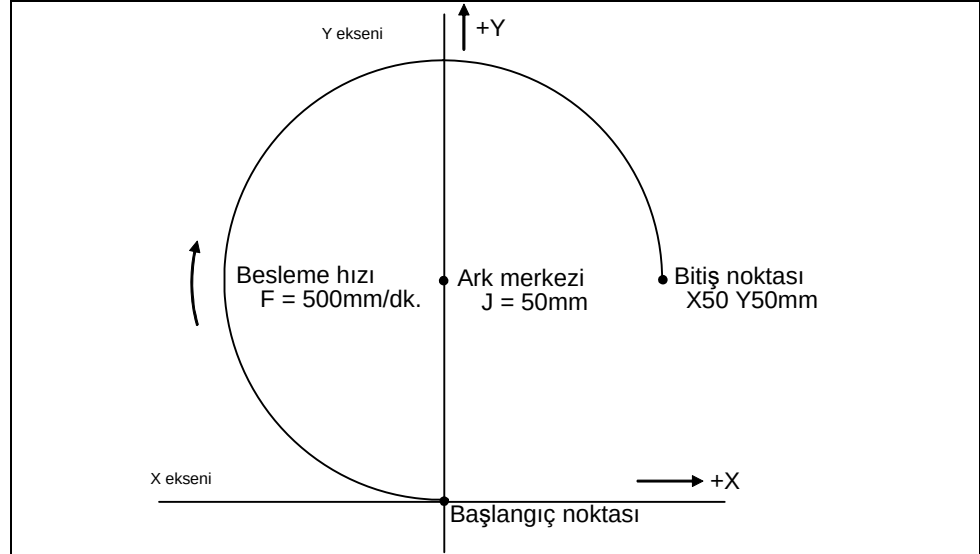
(Örnek 1)



G02 J50000 F500 ;

Daire komutu

(Örnek 2)



G91 G02 X50000 Y50000 J50000 F500 ;

3/4 komutu



Düzlem seçimi

Arkın bulunduğu düzlemler aşağıdaki üç düzlem (ayrıntılı çizimlere bakın) olup bu düzlemler aşağıdaki yöntem ile seçilir.

XY düzlemi

G17; (düzlem seçimi G kodlu) komut

ZX düzlemi

G18; (düzlem seçimi G kodlu) komut

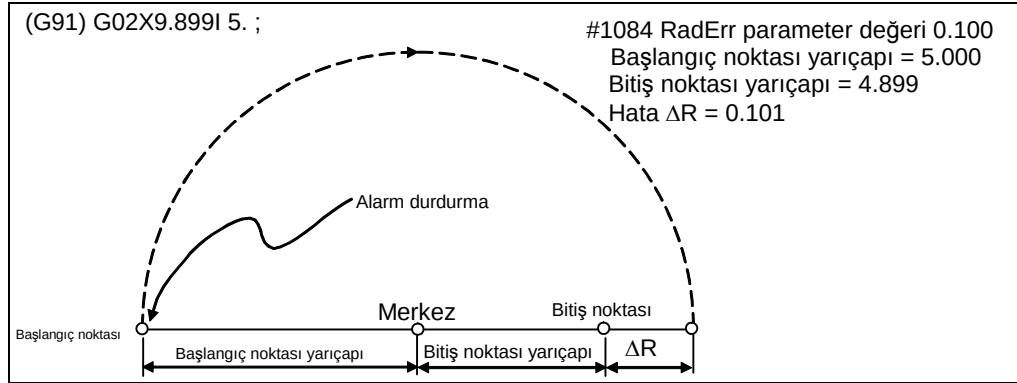
YZ düzlemi

G19; (düzlem seçimi G kodlu) komut

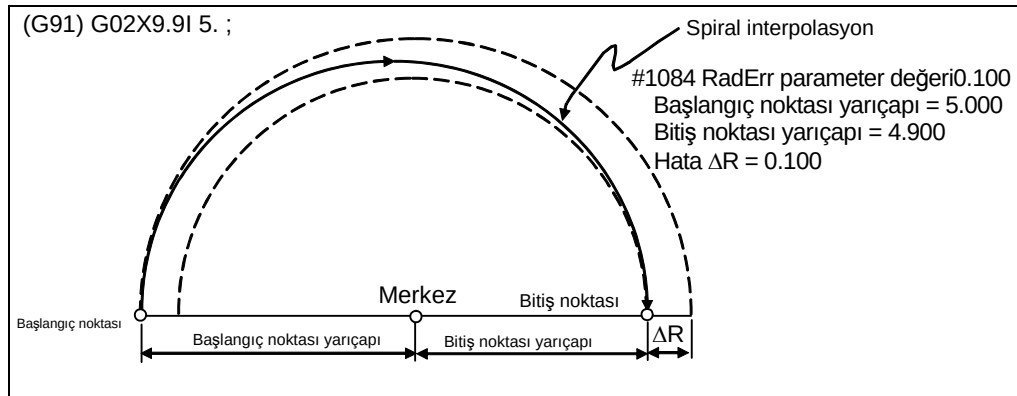


Dairesel interpolasyon ile ilgili uyarılar

- (1) Dairesel işlemler için kullanılan "saat yönünde" (G02) ve "saatin tersi yönünde" (G03) ifadeleri sağ koordinat sisteminde koordinat ekseninin ilgili düzleme dik açıdaki pozitif yönünden negatif yöne görüntülenecek şekilde tanımlanır.
- (2) Tüm bitiş noktası koordinatları dışarıda tutulursa ya da bitiş noktası başlangıç noktası ile aynı konumda ise, I, J ve K kullanılarak merkeze komuta edilmesi 360° bir arkın (tam daire) komuta edilmesi ile aynıdır.
- (3) Başlangıç ve bitiş noktası yarıçaplarının bir ark komutunda eşleşmediği hallerde aşağıdaki durum meydana gelir:
 - (a) ΔR hatası "#1084 RadErr" parametresinden büyük olduğunda ark başlangıç noktasında (P70) program hatası ortaya çıkar.



- (b) ΔR hatası parametre değerinden daha küçük olduğunda komutlu bitiş noktası yönünde spiral interpolasyon ortaya çıkar.



Parametre ayar aralığı 0.001mm'den 1.000mm'ye kadardır.

6.5 R-Belirli Dairesel İnterpolasyon; G02, G03



Fonksiyon ve amaç

Ark merkez koordinat (I, J, K) adlandırmasına dayalı konvansiyonel daireseel interpolasyon komutları ile birlikte, bu komutlar da daireseel yarıçap R doğrudan tayin edilerek düzenlenebilir.



Komut formatı

G02 (G03) X__ Y__ R__ F__ ;

X : X-ekseni bitiş noktası koordinatı
Y : Y-ekseni bitiş noktası koordinatı
R : Ark yarıçapı
F : Besleme hızı

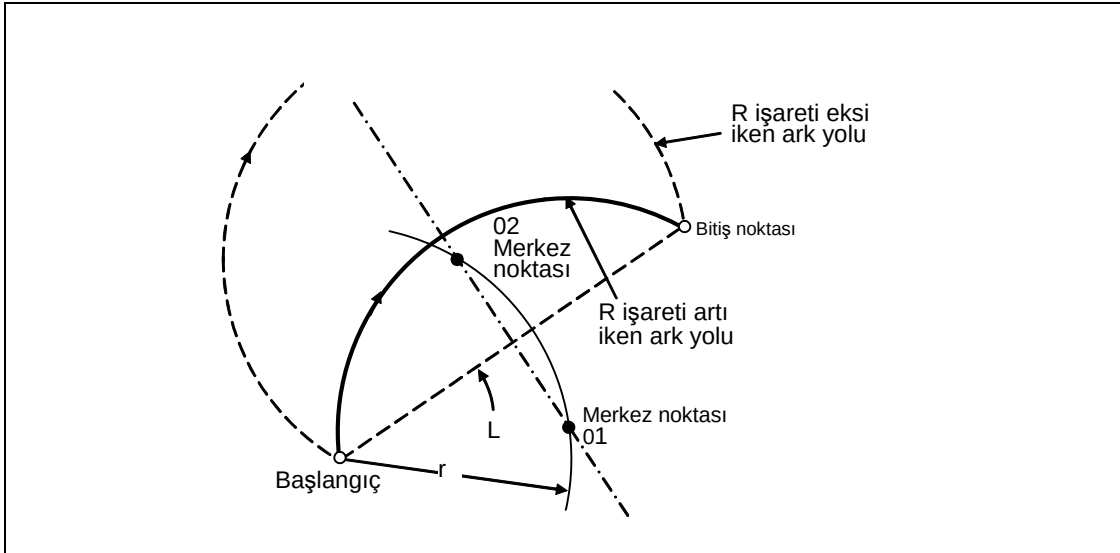
Ark yarıçapı bir giriş ayar artışı ile komuta edilir. Giriş komutu artışının farklılık gösterdiği bir eksenin ark komutu için dikkatli olunması gerekir. Karışıklığı önlemek için bir ondalık nokta ile komut verin.



Ayrıntılı anlatım

Ark merkez daireseel arkın başlangıç ve bitiş noktalarını birbirine bağlayan çizgiye dik bisektör çizgisi üzerindedir. Başlangıç noktası merkez olarak belirtilen yarıçaplı arkın dik bisektör çizgi ile kesiştiği noktada, nokta ark komutunun merkez koordinatları olarak görev yapar.

Komutlu programın R işareti artı ise ark bir yarım daireden daha küçüktür; eksi ise, ark bir yarım daireden daha büyüktür.



R spesifikasyonlu bir ark interpolasyon komutunda aşağıdaki koşul karşılanmalıdır:

$L/(2r) \leq 1$ $L/2 - r > (\text{parametre : \#1084 RadErr})$ olduğunda bir hata ortaya çıkar

Burada L başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar olan çizgidir.

R spesifikasyonu ve I, J, K spesifikasyonu aynı satırda iken, R spesifikasyonu işlemede önceliklidir.

R spesifikasyonu ve I, J, K spesifikasyonu aynı satırda iken, R spesifikasyonu işlemede önceliklidir.

Düzlem seçimi I, J, K-belirli ark komutu ile aynıdır.



Program örneği

(Örnek 1)

G02 Xx ₁ Yy ₁ Rr ₁ Ff ₁ ;	XY düzlemi R-belirli ark

(Örnek 2)

G03 Zz ₁ Xx ₁ Rr ₁ Ff ₁ ;	ZX düzlemi R-belirli ark

(Örnek 3)

G02 Xx ₁ Yy ₁ Ii ₁ Jj ₁ Rr ₁ Ff ₁ ;	XY düzlemi R-belirli ark (R spesifikasyonu ve I, J, (K) spesifikasyonu aynı satırda iken, R spesifikasyonu işlemede önceliklidir.)

(Örnek 4)

G17 G02 Ii ₁ Jj ₁ Rr ₁ Ff ₁ ;	XY düzlemi Bu R-belirli bir arktır, ancak bu bir daire komutu olduğu için, zaten tamamlanmış durumdadır.

6.6 Helisel İnterpolasyon ; G17 ila G19, G02, G03

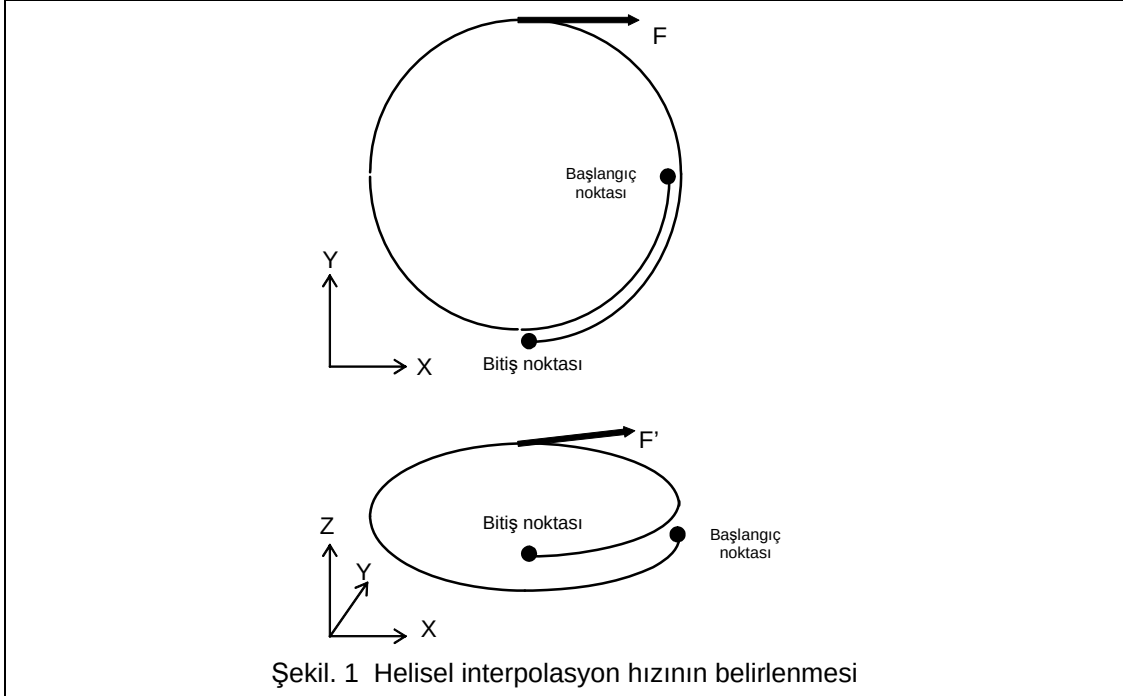


Fonksiyon ve amaç

Düzlem seçme G kodu (G17, G18, G19) ile seçilen düzlemde G02/G03 ile dairesel interpolasyon yapılırken, 3üncü eksen doğrusal olarak interpolate edilebilir.

Normal olarak, helisel interpolasyon hızı Şekil 1'deki alt çizimde de gösterildiği gibi tanjant hız F' ile 3üncü eksen interpolasyon elemanı dahil olmak üzere atanır. Bununla birlikte, ark düzlemi elemanı hızı belirlenirken, ark düzlemi üzerindeki tanjant hızına F Şekil 1'deki üst çizimde gösterildiği gibi komut verilir.

NC helisel interpolasyon tanjant hızı F' 'yi ark düzlemi üzerindeki tanjant hızı F olacak şekilde otomatik olarak hesaplar.



Komut formatı

G17 G02 (G03) Xx₁ Yy₁ Zz₁ Ii₁ Jj₁ Pp₁ Ff₁ ; Helisel interpolasyon komutu (ark merkezini belirtin)
G17 G02 (G03) Xx₂ Yy₂ Zz₂ Rr₂ Ff₂ ; Helisel interpolasyon komutu (yarıçapı (R) belirtin)

G17(G18, G19)	: Düzlem seçimi (G17: XY düzlemi, G18: ZX düzlemi, G19: YZ düzlemi)
G02(G03)	: Ark rotasyon yönü
Xx ₁ Yy ₁ Xx ₂ Yy ₂	: Ark bitiş noktası koordinatı
Zz ₁ Zz ₂	: Doğrusal eksen bitiş noktası koordinatı
Ii ₁ Jj ₁	: Ark merkez koordinatı
Pp ₁	: Hatve No.
Ff ₁ Ff ₂	: Besleme Hızı
Rr ₂	: Ark yarıçapı

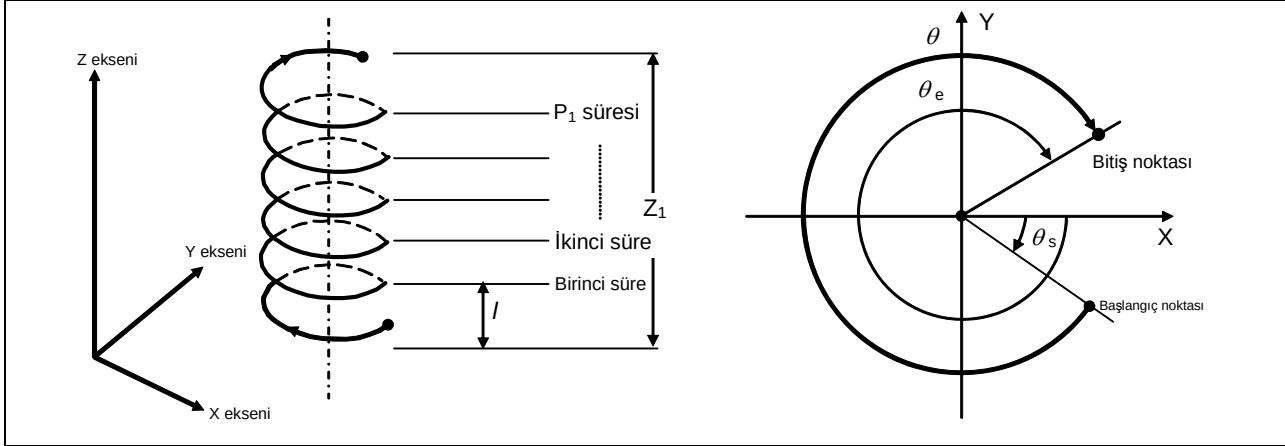
Ark merkez koordinatı ve ark yarıçapı bir giriş ayar girişi ile komuta edilir. Giriş komutu değerinin farklılık gösterdiği bir eksenin helisel interpolasyon komutu için dikkatli olunması gerekir. Karışıklığı önlemek için bir ondalık nokta ile komut verin.

Ark düzlem elemanı hızı belirleme ve normal hız belirleme işlemi parametre ile yapılabilir.

#1235 set07/bit0	Anlam
1	Ark düzlem elemanı hız belirleme işlemi seçilir.
0	Normal hız belirleme işlemi seçilir.



Normal hız belirleme



- (1) Bu komut dairesel interpolasyon komutunda birleşik halde bir dairesel eksen içermeyen doğrusal bir eksen ile düzenlenmelidir (birden fazla eksene komut verilebilir).
- (2) Besleme hızı F için, X, Y Z eksen kompozit eleman yönleri hızına komut verin.
- (3) Hatve I aşağıdaki ifade ile elde edilir.

$$I = \frac{Z1}{(2\pi \cdot P1 + \theta) / 2\pi}$$

$$\theta = \theta E - \theta S = \tan^{-1} \frac{y_e}{x_e} - \tan^{-1} \frac{y_s}{x_s} \quad (0 \leq \theta < 2\pi)$$

x_s, y_s 'nin ark merkezinden başlangıç noktası koordinatları olduğu durumlarda
 x_e, y_e 'nin ark merkezinden bitiş noktası koordinatları olduğu durumlarda

- (4) Hatve No. 0 ise, P adresi dışarıda tutulabilir.

(Not) Natve No. P komut aralığı 0 ila 9999'dur.
 Hatve No. tayini (P komutu) R-belirli ark ile yapılamaz.

- (5) Düzlem seçimi

Helisel interpolasyon ark düzlemi seçimi düzlem seçim modu ve dairesel interpolasyon eksen adresi ile belirlenir. Helisel interpolasyon komutu için, dairesel interpolasyonun yapıldığı yerdeki düzlem, düzlem seçim G kodu (G17, G18, G19) ile komuta edilir ve 2 dairesel interpolasyon eksen ve doğrusal ekseninde (dairese düzlem ile kesişen eksen) 3 eksen adres komutu verilir.

XY düzlemi dairesel, Z eksen doğrusal

G02 (G03) ve G17 (düzlem seçim G kodu) modundaki X, Y ve Z eksen adreslerine komut verin.

ZX düzlemi dairesel, Y eksen doğrusal

G02 (G03) ve G18 (düzlem seçim G kodu) modundaki X, Y ve Z eksen adreslerine komut verin.

YZ düzlemi dairesel, X eksen doğrusal

G02 (G03) ve G19 (düzlem seçim G kodu) modundaki X, Y ve Z eksen adreslerine

İlave eksen düzlemi dairesel interpolasyonda olduğu gibi seçilebilir.

UY düzlemi dairesel, Z eksenini doğrusal

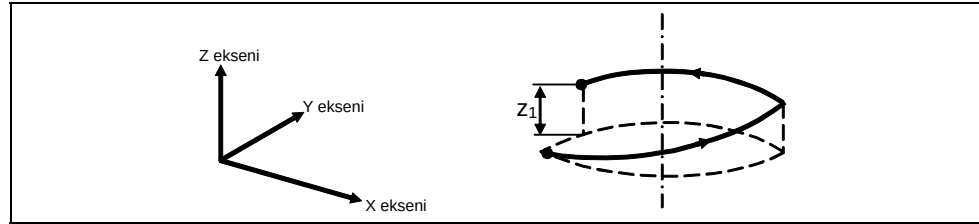
G02 (G03) ve G19 (düzlem seçim G kodu) modundaki U, Y ve Z eksen adreslerine komut verin.

Yukarıdaki temel komut yöntemlerine ilave olarak, program örneğini takip eden komut yöntemleri kullanılabilir. Bu komut yöntemleriyle seçilen ark düzlemleri için "6.3 düzlem seçimi" bölümüne bakın.



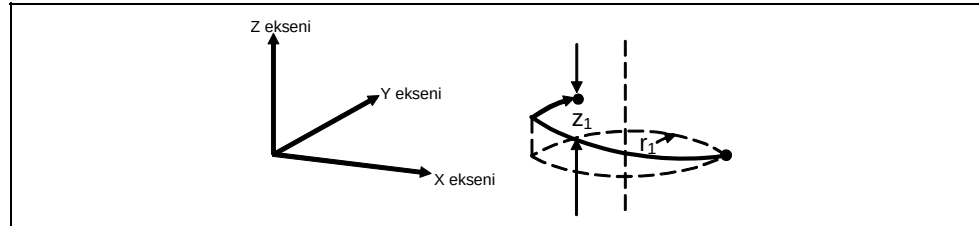
Program örneği

(Örnek 1)



G17 ;	XY düzlemi
G03 Xx ₁ Yy ₁ Zz1 Ii1 Jj1 P0 Ff1 ;	XY düzlemi ark, Z eksenini doğrusal

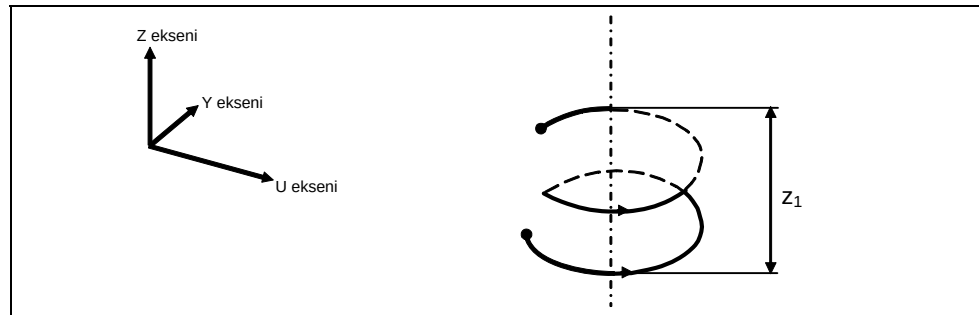
(Not) Hatve No. 0 ise, P adresi dışarıda tutulabilir.



(Örnek 2)

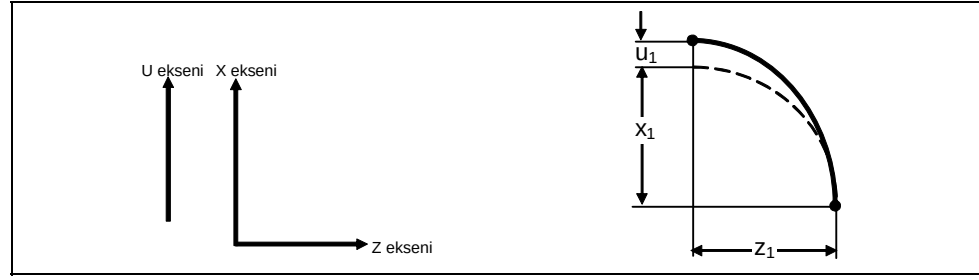
G17 ;	XY düzlemi
G02 Xx1 Yy1 Zz1 Rr1 Ff1 ;	XY düzlemi ark, Z eksenini doğrusal

(Örnek 3)



G17 G03 Uu ₁ Yy ₁ Zz ₁ Ii ₁ Jj ₁ P2 Ff ₁ ;	UY düzlemi ark, Z eksenini doğrusal

(Örnek 4)



G18 G03 Xx ₁ Uu ₁ Zz ₁ Ii ₁ Kk ₁ Ff ₁ ;	ZX düzlemi ark, U eksenini doğrusal

(Not) Aynı sistem kullanılırsa, standart eksen dairesel interpolasyon, ilave eksen de doğrusal interpolasyon yapar.

(Örnek 5)

G18 G02 Xx ₁ Uu ₁ Yy ₁ Zz ₁ Ii ₁ Jj ₁ Kk ₁ Ff ₁ ;	ZX düzlemi ark, U eksenini, Y eksenini doğrusal (J komutu dikkate alınmaz)

(Not) Doğrusal interpolasyon eksenini için iki ya da daha fazla eksen atanabilir.



Ark düzlem elemanı hız belirleme

Ark düzlem elemanı hız belirleme işlemi seçildiyse, F komutu normal F komutu ile aynı şekilde modal verisi olarak kabul edilir. Bu durum aşağıdaki G01, G02 ve G03 komutları için de geçerlidir. Örneğin, program aşağıdaki şekilde olacaktır.

(Örnek)

G17 G91 G02 X10. Y10. Z-4. I10, F100 ;	Ark düzlem elemanının F100 olduğu durumda doğrusal interpolasyon
G01 X20. ;	F100'de helisel interpolasyon
G02 X10. Y-10. Z4. J10. ;	Ark düzlem elemanının F100 olduğu durumda doğrusal interpolasyon
G01 Y-40. F120 ;	F120'de helisel interpolasyon
G02 X-10. Y-10. Z-4. I10. ;	Ark düzlem elemanının F120 olduğu durumda helisel interpolasyon
G01 X-20. ;	F120'de doğrusal interpolasyon

Ark düzlem elemanı hız belirleme işlemi seçildiğinde, sadece helisel interpolasyon komutu ark düzlem elemanı ile komut verilen hıza dönüştürülür. Diğer doğrusal ve ark komutları normal hız komutları olarak kullanılır.

- (1) Fiili besleme hızı ekranı (Fc) helisel interpolasyonun tanjant elemanını gösterir.
- (2) Modal değeri hız ekranı (FA) komut hızını belirtir.
- (3) API fonksiyonları ile elde edilen hız verileri Fc ve FA ekranını takip eder.
- (4) Bu fonksiyon sadece dakikada besleme (asenكرون besleme: G94) seçildiğinde geçerlidir. Devirde besleme (senكرون besleme: G95) seçildiyse, ark düzlem elemanı hızı belirlenmez.
- (5) Bu fonksiyonun kullanılması için helisel interpolasyon seçeneği gerekir.

6.7 Diş Kesme

6.7.1 Sabit Kılavuzlu Diş Kesme ; G33



Fonksiyon ve Amaç

G33 komutu alıştırma iş mili rotasyonu ile senkronize edilen takım üzerinde kontrol beslemesi yapar ve böylelikle bu sabit-kılavuzlu düz diş kesme ve konik iş kesmeyi mümkün kılar. Diş kesme açısı atanarak çoklu diş vidaları vb. de işlenebilir.



Komut Formatı

G33 Z_(X Y á) F_ Q_ ; (Normal kılavuzlu diş kesme komutları)

Z (X Y á) : Diş bitiş noktası
F : Uzun eksen (en fazla hareket eden eksen) yönü kılavuzu
Q : Diş kesme başlangıç değiştirme açısı, (0.000 ila 360.000°)

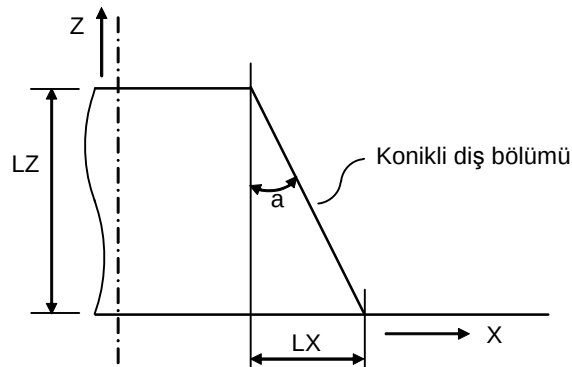
G33 Z_(X Y á) E_ Q_ ; (Hassas kılavuzlu diş kesme komutları)

Z (X Y á) : Diş bitiş noktası
E : Uzun eksen (en fazla hareket eden eksen) yönü kılavuzu
Q : Diş kesme başlangıç değiştirme açısı, (0.000 ila 360.000°)



Ayrıntılı Anlatım

- (1) E komutu inç diş kesmedeki sırt sayısı için de kullanılır, ve sırt sayısının mı yoksa hassas kılavuzun mu atanacağı parametre ayarı ile seçilebilir. (Hassas kılavuz "#1229 set 01/bit 1" parametresi "1" ayarlanarak atanır.)
- (2) Uzun eksen yönündeki kılavuza konik diş kılavuzu için komuta edilir.



$a < 45^\circ$ iken, kılavuz LZ'dir.

$a > 45^\circ$ iken, kılavuz LX'dir.

$a = 45^\circ$ iken, kılavuz LX veya LZ olabilir.

Diş kesme metrik girişi

Giriş birim sistemi	B (0.001mm)			C (0.0001mm)		
Komut adresi	F (mm/dev)	E (mm/dev)	E (sırt/inç)	F (mm/dev)	E (mm/dev)	E (sırt/inç)
Minimum komut birimi	1(=1.000) (1.=1.000)	1(=1.00000) (1.=1.00000)	1(=1.00) (1.=1.00)	1(=1.0000) (1.=1.0000)	1(=1.000000) (1.=1.000000)	1(=1.000) (1.=1.000)
Komut aralığı	0.001~ 999.999	0.00001~ 999.99999	0.03~999.99	0.0001~ 999.9999	0.000001~ 999.999999	0.026~ 999.999

Giriş birim sistemi	D (0.00001mm)			E (0.000001mm)		
Komut adresi	F (mm/dev)	E (mm/dev)	E (sırt/inç)	F (mm/dev)	E (mm/dev)	E (sırt/inç)
Minimum komut birimi	1(=1.00000) (1.=1.00000)	1(=1.0000000) (1.=1.0000000)	1(=1.0000) (1.=1.0000)	1(=1.000000) (1.=1.000000)	1(=1.00000000) (1.=1.00000000)	1(=1.00000) (1.=1.00000)
Komut aralığı	0.00001~ 999.99999	0.0000001~ 999.9999999	0.0255~ 999.9999	0.000001~ 999.999999	0.00000001~ 999.99999999	0.02541~ 999.99999

Diş kesme inç girişi

Giriş birim sistemi	B (0.0001inç)			C (0.00001inç)		
Komut adresi	F (inç/dev)	E (inç/dev)	E (sırt/inç)	F (inç/dev)	E (inç/dev)	E (sırt/inç)
Minimum komut birimi	1(=1.0000) (1.=1.0000)	1(=1.000000) (1.=1.000000)	1(=1.0000) (1.=1.0000)	1(=1.00000) (1.=1.00000)	1(=1.0000000) (1.=1.0000000)	1(=1.00000) (1.=1.00000)
Komut aralığı	0.0001~99.9999	0.000001~ 39.370078	0.0101~ 9999.9999	0.00001~ 99.99999	0.0000001~ 39.3700787	0.01001~ 9999.99999

Giriş birim sistemi	D (0.000001inç)			E (0.0000001inç)		
Komut adresi	F (inç/dev)	E (inç/dev)	E (sırt/inç)	F (inç/dev)	E (inç/dev)	E (sırt/inç)
Minimum komut birimi	1(=1.000000) (1.=1.000000)	1(=1.00000000) (1.=1.00000000)	1(=1.000000) (1.=1.000000)	1(=1.0000000) (1.=1.0000000)	1(=1.000000000) (1.=1.000000000)	1(=1.0000000) (1.=1.0000000)
Komut aralığı	0.000001~ 99.999999	0.00000001~ 39.37007874	0.010001~ 9999.999999	0.0000001~ 99.9999999	0.000000001~ 39.370078740	0.0100001~ 9999.9999999

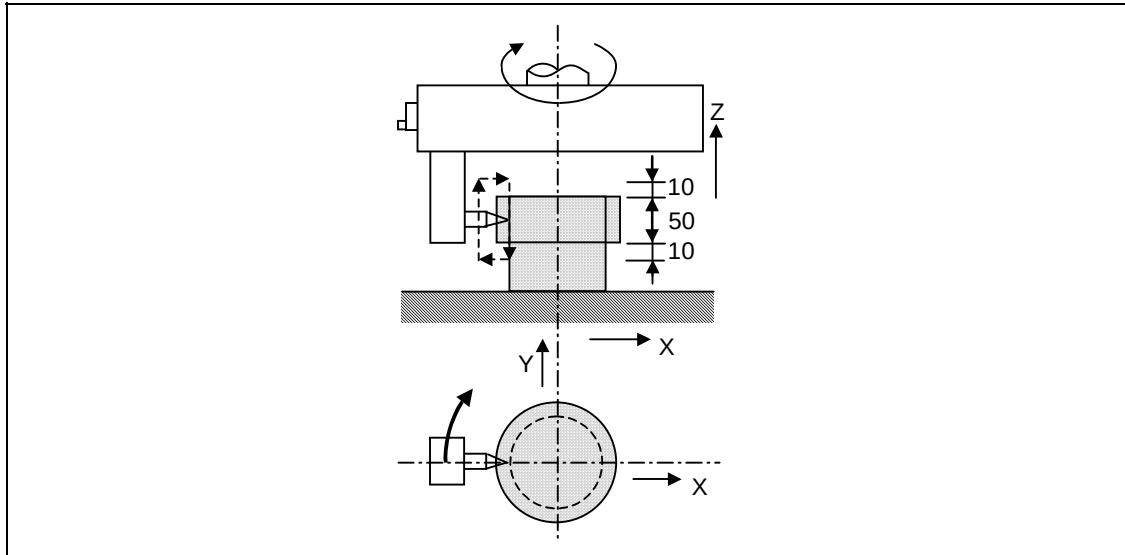
(Not 1) Besleme hızının dakikada besleme şekline dönüştürüldüğü halinin maksimum kesme belsme hızını aştığı durumlarda bir kılavuz tayin etmek mümkün değildir.

- (3) Sabit yüzey hızı fonksiyonu konik diş kesme komutları ya da kaydırılmış diş kesme komutları için kullanılmamalıdır.
- (4) Diş kesme komutu döner enkoder için tekli rotasyon senkronizasyonunu bekler ve hareketi başlatır. Parça sistemleri arasında çoklu parça sistemleriyle bir diş kesme komutu düzenlemeden önce zamanlama senkronizasyonu yapmaya dikkat edin. Örneğin, iki parçalı sistemlerle 1-iş mili spesifikasyonlarını kullanırken, bir parça sistemi başka bir parça sistemi tarafından devam eden diş kesme işlemi sırasında bir diş kesme komutu düzenlerse, hareket döner enkoder "tekli rotasyon senkronizasyon" sinyali beklemekten başlar.

- (6) Beslemenin durdurulması için diş kesme sırasında besleme bekletme fonksiyonu kullanılırsa, diş sırtları şekillerini kaybederler. Bu sebeple, besleme bekletme fonksiyonu diş kesme sırasında çalışmaz.
Bu durumun diş kesme komutunun uygulandığı andan eksenin hareket ettiği ana kadar geçerli olduğunu unutmayın.
Diş kesme sırasında besleme bekletme anahtarına basılırsa, satırın bitiş noktasında diş kesiminin tamamlandığı (artık G33 modu olmayan) satır sonrasında satır durdurma işlemi meydana gelir.
- (7) Diş kesme işlemi başladığında, dönüştürülen kesme besleme hızı kesme besleme kelepçe hızıyla karşılaştırılır, ve kelepçe hızını aştığı anlaşılırsa, bir işlem hatası ortaya çıkar.
- (8) Diş kesme sırasında kılavuzu korumak için dönüştürülmüş bir kesme besleme hızı bazen kesme besleme kelepçe hızını aşabilir.
- (9) Dişin başında ve kesme sonunda servo sistem gecikmesi ve başka diğer faktörler nedeniyle normal olarak illegal bir kılavuz üretilir.
Dolayısıyla, istenen diş boyuna illegal kılavuz uzunlukları illegal kılavuz boyları eklenmek suretiyle bir diş boyu komutu vermek gerekir.
- (10) İş mili hızı aşağıdaki kısıtlamaya tabidir:
- $$1 \leq R \leq \frac{\text{Maks. Besleme hızı}}{\text{Diş kılavuzu}}$$
- $R \leq$ Enkoderin izin verilen hızı (r/dk.)
 R : İş mili hızı (r/dk.)
 Diş kılavuzu : mm veya inç
 Maksimum besleme hızı : mm/dk veya inç/mm (bu makine spesifikasyonlarının kısıtlamalarına tabidir).
- (11) Diş kılavuzu maksimum besleme hızının yukarıdaki formülde (10) " $R < 1$ "i yerine getiremeyeceği şekilde kadar büyük olduğunda, program hatası (P93) ortaya çıkar.
- (12) Diş kesme için boşta çalıştırma geçerli olmasına rağmen, boşta çalıştırmaya dayalı besleme hızı iş mili rotasyonu ile senkronize değildir.
Boşta çalıştırma sinyali diş kesme işleminin başında kontrol edilir ve diş kesme sırasındaki hiçbir anahtarlama işlemi dikkate alınmaz.
- (13) Senkron besleme asenkron besleme komutuyla (G94) bile diş kesme komutları için geçerlidir.
- (14) İş mili binmesi ve kesme besleme binmesi geçersizdir ve hızlar diş kesme sırasında %100 olarak sabitlenir.
- (15) Takım yarıçap telafisi sırasında bir diş kesme komutu programlandığında, telafi geçici olarak iptal edilir ve diş kesme işlemi yapılır.
- (16) G33 uygulanırken mod başka bir otomatik moda dönüştürüldüğünde, diş kesme komutu içermeyen aşağıdaki satır ilk olarak uygulanır, daha sonra ise otomatik işlem durur.
- (17) G33 uygulanırken mod manuel moda dönüştürüldüğünde, diş kesme komutu içermeyen aşağıdaki satır ilk olarak uygulanır, daha sonra ise otomatik işlem durur.
Tek satır olması durumunda, diş kesme komutu (G33 iptal edildiğinde) içermeyen aşağıdaki satır ilk olarak uygulanır, daha sonra ise otomatik işlem durur.
Mod G33-komut verilen eksen hareket etmeye başlamadan önce değiştirilirse otomatik işlem hemen durur.
- (18) Otomatik işlem için kol kesintisi diş kesme sırasında geçerlidir.
- (19) Diş kesme başlatma kaydırma açısı bir modal değildir. G33 ile birlikte bir Q komutu yoksa, bu "Q0" olarak kabul edilir.
- (20) G33 Q ile 360.000'den büyük bir değer komutu verilmesi durumunda, program hatası (P35) ortaya çıkar.
- (21) G33 bir çevrimde bir sıra keser. İki sıra kesmek için, Q değerini değiştirip aynı komutu düzenleyin.



Program Örneği



N110 G90 G0 X-200. Y-200. S50 M3 ;	İş mili merkezi iş parçası merkezinde konumlanmıştır, ve iş mili ileri yönde döner.
N111 Z110. ;	
N112 G33 Z40. F6.0 ;	Birinci diş kesme çevrimi çalıştırılır. Diş kılavuzu = 6.0mm
N113 M19 ;	İş mili oryantasyonu M19 komutu ile çalıştırılır.
N114 G0X-210. ;	Takım X eksen yönünde çıkarılır.
N115 Z110. M0 ;	Takım iş parçasının üstüne yükselir, ve program M00 ile durur. Gerekirse takımı ayarlayın.
N116 X-200. ; M3 ;	İkinci diş kesme için hazırlık yapılır.
N117 G04 X5.0 ;	Gerekirse iş mili rotasyonunu istikrarlı hale getirmek için bekleme komutu verin.
N11 G33 Z40. ;	İkinci diş kesme çalıştırılır.

6.7.2 İnç Diş Kesme; G33



Fonksiyon ve Amaç

G33 komutunda uzun eksen yönünde inç başına sırt sayısı atanırsa, iş mili rotasyonu ile senkronize edilen takımın beslemesi kontrol edilir, bu da sabit-kılavuzlu düz diş-kesme ve konik diş-kesme işlemlerinin yapılabileceği anlamına gelir.



Komut Formatı

G33 Z__ E__ Q__ ;

Z : Diş kesme yönü eksen adresi (X, Y, Z, α) ve diş boyu

E : Uzun eksen yönünde inç başına düşen sırt sayısı
en fazla hareket eden eksen) (ondalık nokta komutu da atanabilir)

Q : Diş kesme başlatma değiştirme açısı, 0 ila 360°



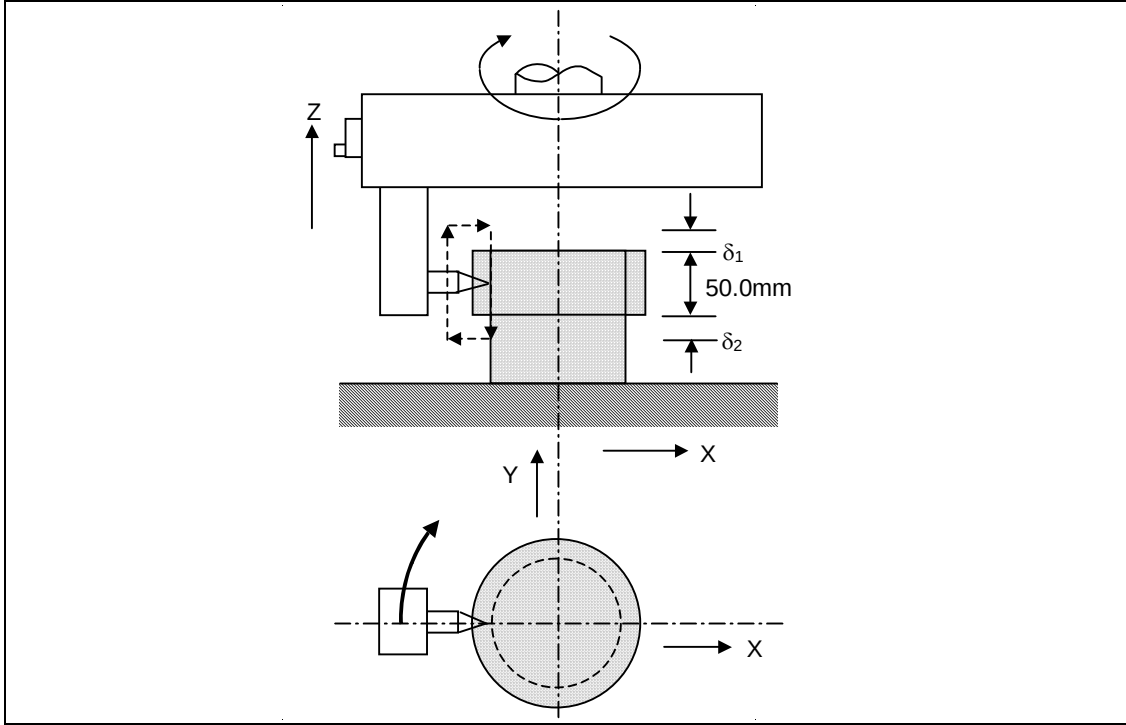
Ayrıntılı Anlatım

- (1) Uzun eksen yönündeki sırt sayısı inç başına düşen sırt sayısı olarak atanır.
- (2) E kodu hassas kılavuz boyunun tayin edilmesinde de kullanılır, ve sırt sayısının mı yoksa hassas kılavuz boyunun mu atanacağı parametre ayarı ile seçilebilir. (Sırt sayısı "#1229 set 01/bit 0" parametresi "0" olarak ayarlanarak atanır.)
- (3) E komutu değeri kılavuz dönüştürüldüğünde kılavuz değeri aralığında ayarlanmalıdır.
- (4) Diğer hususlar tekbiçimli kılavuz diş kesme ile aynıdır.



Program Örneği

Diş kılavuzu 3 kılavuz/inç (= 8.46666 ...)
 $\delta_1 = 10\text{mm}$ ile programlandığında,
 $\delta_2 = 10\text{mm}$ metrik giriş kullanılarak



N210 G90 G0X-200. Y-200. S50M3;	
N211 Z110.;	
N212 G91 G33 Z-70.E3.0;	(Birinci diş kesme)
N213 M19;	
N214 G90 G0X-210.;	
N215 Z110.M0;	
N216 X-200.;	
M3;	
N217 G04 X2.0;	
N218 G91 G33 Z-70.;	(İkinci diş kesme)

6.8 Tekyönlü Konumlandırma; G60



Fonksiyon ve Amaç

G60 komutu takımı kaçma hatası olmaksızın nihai takım konumunu belirlenen tek bir yönde konumlandırmak suretiyle yüksek bir hassasiyet derecesinde konumlandırabilir.



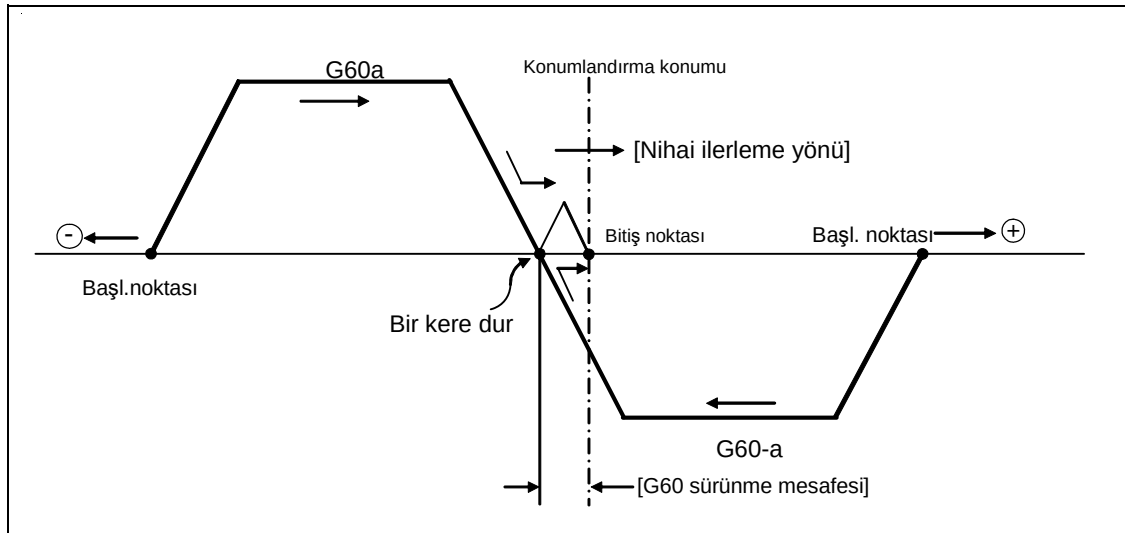
Komut Formatı

G60 X__ Y__ Z__ α__ ;
α : Opsiyonel eksen



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Nihai konumlandırma ve aynı zamanda nihai konumlandırma yönü için sürünme mesafesi parametre ile ayarlanır.
- (2) Takım nihai konumdan sürünme mesafesine eşdeğer bir miktarda hızlı travers hızında hareket ettikten sonra, konumlandırmasının tamamlandığı hızlı travers ayarına göre nihai konuma hareket eder.



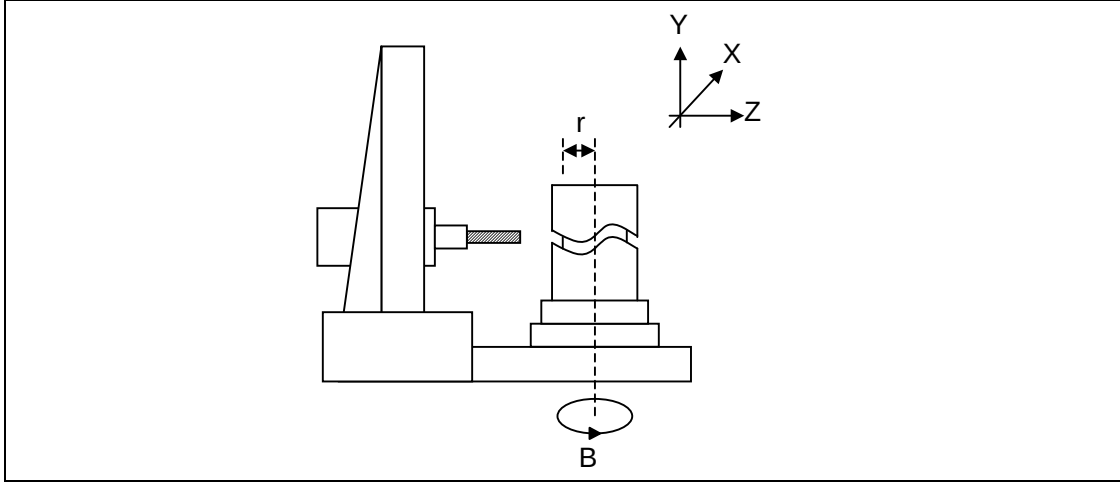
- (3) Yukarıdaki konumlandırma işlemi Z eksenini iptal ve makine kilidi için Z eksenini komutları atandığında bile yapılır. (Sadece görünüm)
- (4) Ayna görüntü fonksiyonu ON konumunda iken, ayna görüntüsü fonksiyonu nedeniyle takım ara konuma kadar ters yönde hareket eder ancak nihai ilerlemesi sırasında sürünme mesafesi içinde işlem ayna görüntüsünden etkilenmez.
- (5) G0 boşta çalıştırma fonksiyonu geçerli iken, takım boşta çalışma sırasında boşta çalışma hızında bitiş noktasına hareket eder.
- (6) Nihai konumlandırma ile sürünme mesafesi hareketi sırasında besleme yeniden başlatma, acil durum durdurma, interlok, besleme bekletme ve hızlı travers binmesi sıfır yapılarak durdurulabilir.
Takım sürünme mesafesinde hızlı travers ayarında hareket eder. Hızlı travers binmesi geçerlidir.
- (7) Delme sabit çevrimleri sırasında delme eksenini için tek-yönlü konumlandırma yapılmaz.
- (8) İnce oyma ve geri oyma sabit çevrimi sırasında değiştirme miktarı hareketleri için tek-yönlü konumlandırma yapılmaz.
- (9) Normal konumlandırma sürünme mesafesi parametre ile ayarlanmayan eksenler için yapılır.
- (10) Tek-yönlü konumlandırma daima bir interpolasyon-dışı konumlandırma türüdür.
- (11) Aynı konum (sıfır hareket miktarı) komutu verildiğinde, takım sürünme mesafesinde ileri geri hareket eder ve nihai ilerleme yönünden sonraki ilk konumunda konumlandırılır.
- (12) Bu spesifikasyonu olmayan bir NC sistemi ile G60 komutu atandığında program hatası (P61) ortaya çıkar.

6.9 Silindirik İnterpolasyon; G07.1

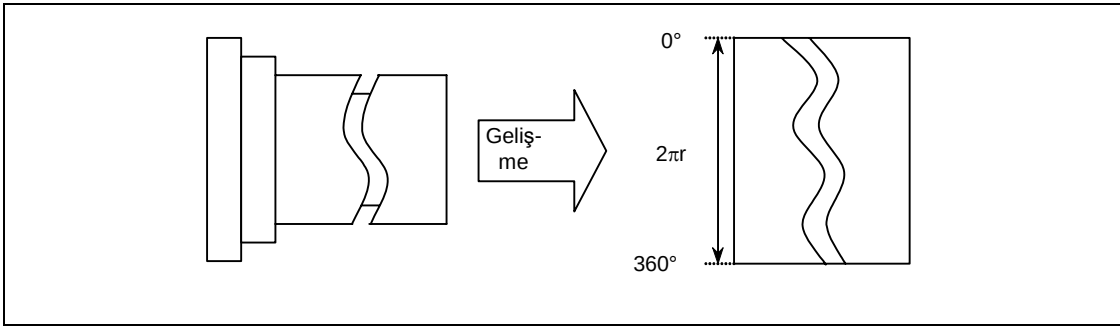


Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyon silindirik kenarlı bir şekli (silindirik koordinat sisteminde şekil) bir düzleme çevirir. Geliştirilen şekil düzlem koordinatları olarak programlandığında, silindirik koordinatlarda doğrusal eksene ve rotasyon eksen hareketine dönüştürülür ve kontur işleme sırasında kontrol edilir.



Programlama işlemi silindirin kenarının geliştirilebileceği bir şekil geliştirilebildiğinde, bu durum silindirik kamların vs. işlenmesinde geçerlidir. Rotasyon eksen ve dik açılı eksenyle, uzun kesiklerle vs. programlandığında silindir tarafında işlenebilir.





Komut Formatı

G07.1 C__ ; (Silindirik interpolasyon modu başlat/iptal)

C :Silindir yarıçap değeri

- Yarıçap değeri $\neq 0$: Silindirik interpolasyon modu başlat
- Yarıçap değeri = 0: Silindirik interpolasyon modu iptal

(Not) Yukarıdaki format rotasyon eksenini adı "C" iken geçerlidir. İsim "C" değilken, "C" yerine kullanılmakta olan rotasyon ekseninin adını komut verin.

(1) Silindirik İnterpolasyon modunun başlangıcından iptaline kadar olan komut verilen koordinatlar silindirik koordinat sistemi olacaktır.

G07.1 C Silindir yarıçap değeri;	Silindirik interpolasyon modu başlat
:	(Silindirik interpolasyon başlar)
:	(Bu aralıktaki koordinat komutları silindirik koordinat sistemi olur)
:	
G07.1 C0 ;	Silindirik interpolasyon modu iptal
	(Silindirik interpolasyon iptal edilir)

(2) G07.1 yerine G107 kullanılabilir.



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Bağımsız bir satırda G07.1 bir komutu verin. Bu komutun başka bir G kodu ile aynı satırda düzenlenmesi durumunda bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (2) Rotasyon ekseninin bir açı derecesiyle programlayın.
- (3) Silindirik interpolasyon modu sırasında doğrusal interpolasyon ya da dairesel İnterpolasyon komutu verilebilir. Düzlem seçme komutunun G07.1 satırından hemen önce düzenlenmesi gerektiğini unutmayın.
- (4) Koordinatlara mutlak bir komut ya da artışı bir komutla komuta edilebilir.
- (5) Program komutu üzerinde takım yarıçap telafisi uygulanabilir. Takım yarıçap telafisinden sonra silindirik interpolasyon uygulanır.
- (6) Silindir bölümündeki segment beslemesine F birimi ile komuta edin. F birimi mm/dk. ya da inç/dk.'dır.
- (7) Silindirik İnterpolasyon doğruluğu
Silindirik interpolasyon modunda, bir açıyla komuta edilen rotasyon ekseninin hareket miktarı daire çevresinde dönüştürülür, ve diğer eksenler arasındaki doğrusal ve dairesel interpolasyonun işletilmesinden sonra, miktar tekrar bir açıya dönüştürülür.
Böylelikle, fiili hareket miktarı komut verilen değerden silindir yarıçapı küçükken olduğu gibi farklılık gösterebilir.
Bu durumda üretilen hatanın kümüle edilmediğine dikkate edin.
- (8) Silindirik İnterpolasyon sırasında F komutu
Silindirik interpolasyon modundaki F komutuna gelince, bir önceki F komutunun kullanılıp kullanılmadığı G07.1'den hemen önceki modun dakikada besleme komutu (G94) ya da devirde besleme komutu (G95) olup olmadığına bağlıdır.
 - (a) G07.1'den hemen önce G94 komutu verildiğinde
Silindirik interpolasyonda herhangi bir F komutu yoksa, bir önceki F komutu besleme hızı kullanılır.
Silindirik interpolasyon modunun iptal edilmesinden sonraki besleme hızı, silindirik interpolasyon modu ya da silindirik interpolasyon sırasında ayarlanan son F komut besleme hızı başlatıldığında düzenlenen F komutu besleme hızı olarak kalır.
 - (b) G07.1'den hemen önce G95 komutu verildiğinde
Silindirik interpolasyon sırasında bir önceki F komutu besleme hızı kullanılamaz, dolayısıyla yeni bir F komutu düzenlenmelidir.
Silindirik interpolasyon modunun iptal edilmesinden sonraki besleme hızı silindirik interpolasyon modu başlatılmadan önceki besleme hızına geri döner.

G07.1'de herhangi bir F komutu yokken

Önceki mod	F komutu yok	G07.1 iptal edildikten sonra
G94 (G98)	Önceki F kullanılır	←
G95 (G99)	Program hatası (P62)	G07.1 kullanılmadan hemen önceki F

G07.1'de F komutu verildiğinde

Önceki mod	F komutu yok	G07.1 iptal edildikten sonra
G94 (G98)	Komut verilen F kullanılır	←
G95 (G99)	Komut verilen F kullanılır	G07.1 kullanılmadan hemen önceki F

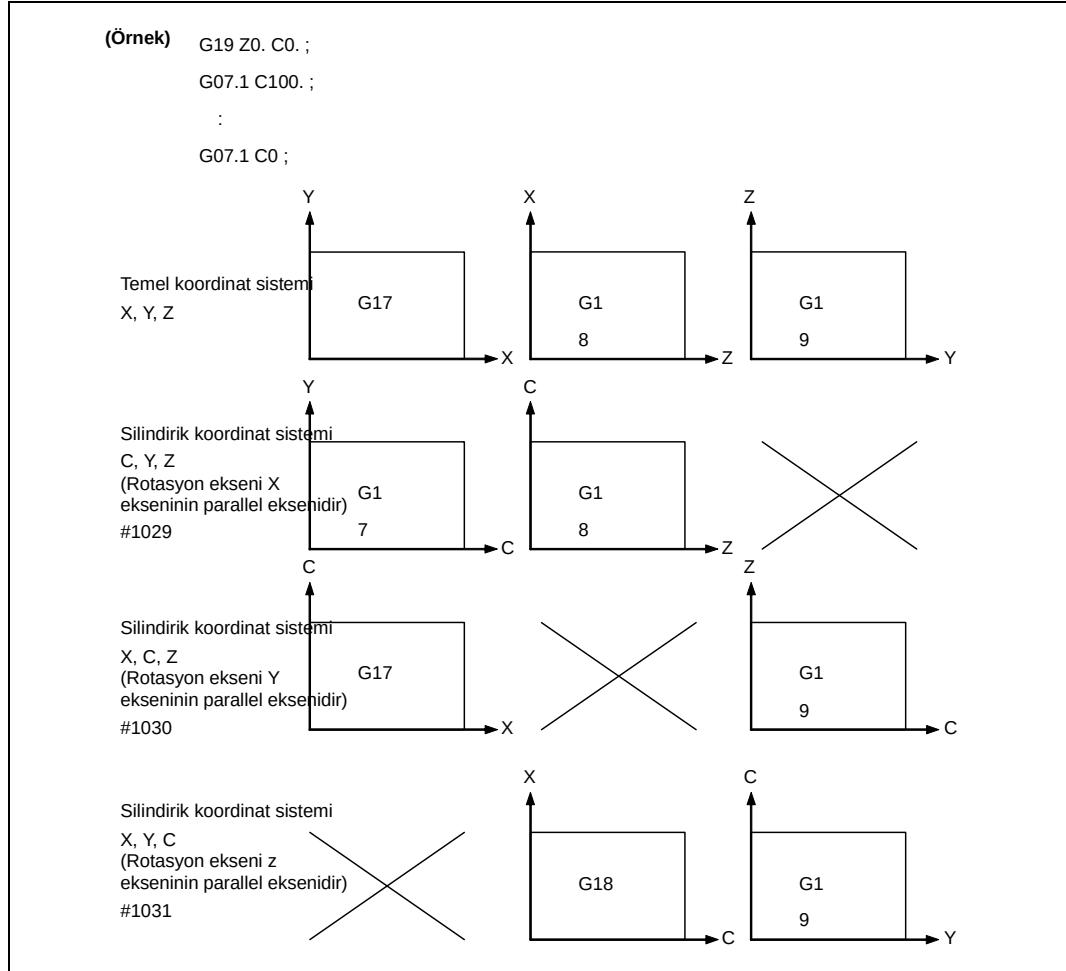
(9) Düzlem seçimi

Silindirik interpolasyon için kullanılan eksen düzlem seçim komutu ile seçilmelidir. ^(Not)

Rotasyon ekseninin bir eksenin paralel eksenine ile irtibatı (#1029, #1030, #1031) parametreleri ile ayarlanır.

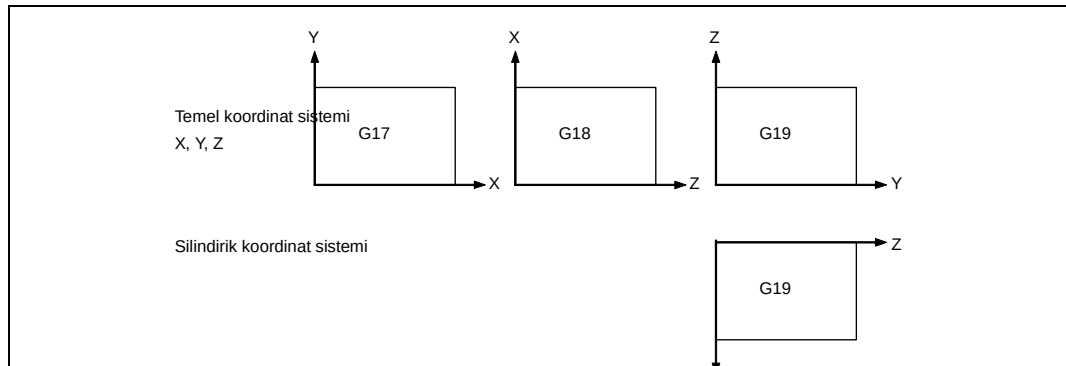
Dairesel interpolasyon ve takım yarıçapı telafisi vs. bu düzlem üzerinde adlandırılabilir.

Düzlem seçme komutu G07.1 komutundan hemen önce ya da sonra ayarlanır. Ayarlanmaz ve bir hareket komutu düzenlenirse, bir program hatası (P485) ortaya çıkar.



(Not) Model ya da versiyona bağlı olarak, Z-C düzlemi (Y-Z silindir düzlemi) G07.1 ve G19 ile otomatik olarak seçilir.

Dairesel interpolasyon ve takım yarıçapı telafisi vs. bu düzlem üzerinde adlandırılabilir.



(10) İlgili parametreler

#	Madde	Ayrıntılar	Ayar aralığı
1516	mill_ax Freze eksen adı	Freze interpolasyonu (polar koordinat interpolasyonu, silindirik interpolasyonu) için rotasyon eksenini adını ayarlayın. Rotasyon eksenlerinin sadece biri ayarlanabilir.	A'dan Z'ye
8111	Freze Yarıçapı	Freze interpolasyonu (polar koordinat interpolasyonu, silindirik interpolasyonu) için doğrusal eksen çap ve yarıçapını seçin. 0: Tüm eksenler için yarıçap komutu 1: Her eksen ayarı (#1019 dia çap kod eksenini izler)	0 / 1
1267 (PR)	ext03 (bit0) G kodu tipi	G kodu tipi değiştirilir. 0: Konvansiyonel format 1: Mitsubishi özel formatı	0 / 1
1270 (PR)	ext06 (bit7) Silindiri İnterpolasyon sırasında C kolu eksen koordinatı	Silindirik İnterpolasyon başlatma komutu düzenlenmeden önceki döner eksen koordinatının silindirik İnterpolasyon sırasında tutulup tutulmadığını belirtin. 0: Tutma 1: Tut	0 / 1



Diğer Fonksiyonlarla İlişkiler

(1) Silindirik interpolasyon modu sırasında aşağıdaki G kodu komutları kullanılabilir.

G kodu	Ayrıntılar
G00	Konumlandırma
G01	Doğrusal interpolasyon
G02	Dairesel interpolasyon (CW)
G03	Dairesel interpolasyon (CCW)
G04	Bekleme
G09	Tam durdurma kontrolü
G40-42	Takım ucu R telafisi
G61	Tam durdurma kontrol modu
G64	Kesme modu
G65	Makro çağırma (basit çağırma)
G66	Makro modal çağırma A (modal çağırma)
G66.1	Makro modal çağırma B (makro başına satır çağırma)
G67	Makro modal çağırma iptal (modal çağırma iptal)
G80-89	Delik delme sabit çevrimi
G90/91	Mutlak/artışlı değer komutu
G94	Asenkron besleme
G98	Delik delme çevrimi başlangıç noktasına geri dönme
G99	Delik delme çevrimi R noktasına geri dönme

Silindirik interpolasyon sırasında yukarıda listelenenler dışında bir G kodu komutunun verilmesi durumunda bir program hatası (P481) ortaya çıkabilir.

(2) Dairesel interpolasyon

- Rotasyon eksenini ile doğrusal eksen arasındaki daireysel interpolasyon silindirik interpolasyon modunda mümkündür.
- Dairesel interpolasyon ile bir R spesifikasyon komutu düzenlenebilir. (I, J ve K atanamaz.)

(3) Takım yarıçapı telafisi

Takım yarıçapı silindirik interpolasyon modu sırasında telafi edilebilir.

- (a) Düzlem seçimine dairesel interpolasyonda olduğu gibi komuta edin.
Takım yarıçapı telafisi kullanırken, telafiye silindirik interpolasyon modu içinde başlatın ve iptal edin.
- (b) Takım yarıçapı telafisi sırasında bir G07.1 komutu verilmesi durumunda bir program hatası (P485) ortaya çıkar.
- (c) Takım yarıçapı telafisi iptal edildikten sonra hareket komutu verilmeden G07.1 komutu düzenlenirse, G07.1 komut satırındaki eksenin komutu takım yarıçapı telafisinin iptal edilmesinden sonra uygulanan konum olarak yorumlanır ve aşağıdaki işlemler yapılır.

(4) Takım boyu telafisi

- (a) Takım boyu telafisi silindirik interpolasyon modunda yapılırsa, bir program hatası (P481) ortaya çıkar.

```

:
:
G43H12 ; ... Silindirik interpolasyon öncesi takım boyu telafisi → Geçerli
G0 X100. Z0 ;
G19 Z C ;
G07.1 C100. ;
:
G43H11 ; ... Silindirik interpolasyon modunda takım boyu telafisi →Program hatası
:
G07.1 C0 ;

```

- (b) Silindirik interpolasyonu uygulamadan önce takım telafi hareketini (takım boyu hareketi ve aşınma telafi miktarı) tamamlayın. Takım telafi hareketi başlatma komutu düzenlendiğinde tamamlanmamışsa, aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkar:
 - Makine koordinatı G07.1 çalıştırılrsa bile değiştirilmez.
 - G07.1 komutu çalıştırıldığında, iş parçası koordinatı tutucu takım boyu telafisi olarak değiştirilir. (Silindirik interpolasyon iptal edilse bile, bu iş parçası koordinatı iptal edilmeyecektir.)

(5) Kesme asenkron beslemesi

- (a) Silindirik interpolasyon modu başlatıldığında, asenkron mod zorunlu olarak ayarlanır.
- (b) Silindirik interpolasyon modu iptal edildiğinde, senkronizasyon modu silindirik interpolasyon modu başlatılmadan önceki durumuna geri döner.
- (c) Sabit yüzey hız kontrol modunda (G96) G07.1 komutu verilmesi durumunda bir program hatası (P485) ortaya çıkar.

(6) Muhtelif fonksiyonlar

- (a) Muhtelif fonksiyon (M) ve 2nci muhtelif fonksiyon silindirik Interpolasyon modunda bile düzenlenebilir.
- (b) Silindirik interpolasyon modunda S komutu iş mili rotasyon hızı yerine döner takımın rotasyon hızını düzenler.

**Kısıtlamalar ve Uyarılar**

- (1) Güç ON konumuna getirildiğinde ya da yeniden başlatıldığında silindirik interpolasyon modu iptal edilir.
- (2) Silindirik interpolasyon için verilen herhangi bir eksen komutu referans konumuna geri dönüşünü tamamlamadıysa bir program hatası (P484) ortaya çıkar.
- (3) Silindirik interpolasyon modunun iptal edilebilmesi için takım yarıçap telafisi iptal edilmelidir.
- (4) Silindirik interpolasyon modu iptal edildiğinde, modu kesme moduna geçer, ve düzlem silindirik interpolasyon öncesinde seçilen düzlem olur.
- (5) Silindirik interpolasyon sırasındaki satır programı yeniden başlatılamaz (program yeniden başlatma).
- (6) Ayna görünümü sırasında silindirik interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P486) ortaya çıkar.
- (7) Silindirik interpolasyon modu başlatıldığında ya da iptal edildiğinde, yavaşlama kontrolü yapılır.
- (8) Silindirik interpolasyon sırasında silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P481) ortaya çıkar.



Program Örneği

<Program>

```

N01 G28XZC;
N02 G97S100M23;
N03 G00X50.Z0.;
N04 G94G01X40.F100.;
N05 G19C0Z0;
N06 G07.1C20.;
N07 G41;
N08 G01Z-10.C80.F150;
N09 Z-25.C90.;
N10 Z-80.C225;
N11 G03Z-75.C270.R55.;
N12 G01Z-25;
N13 G02Z-20.C280.R80.;
N14 G01C360.
N15 G40;
N16 G07.1C0;
N17 G01X50.;
N18 G0X100.Z100.;
N19 M25;
N20 M30;

```

<Parameter>

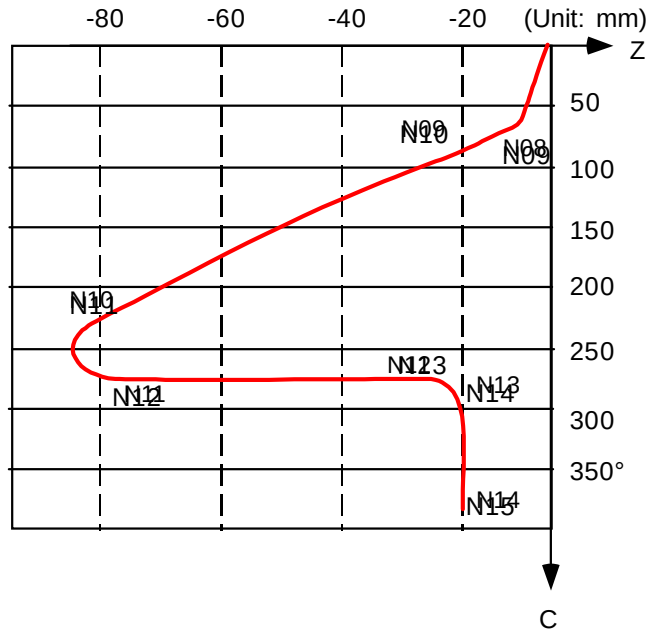
```

#1029 aux_I
#1030 aux_J    C
#1031 aux_K

```

Silindirik interpolasyon için düzlem seçme komutu ve iki
interpolasyon eksenli komutu
Silindirik interpolasyon başlatma

Silindirik interpolasyon iptal

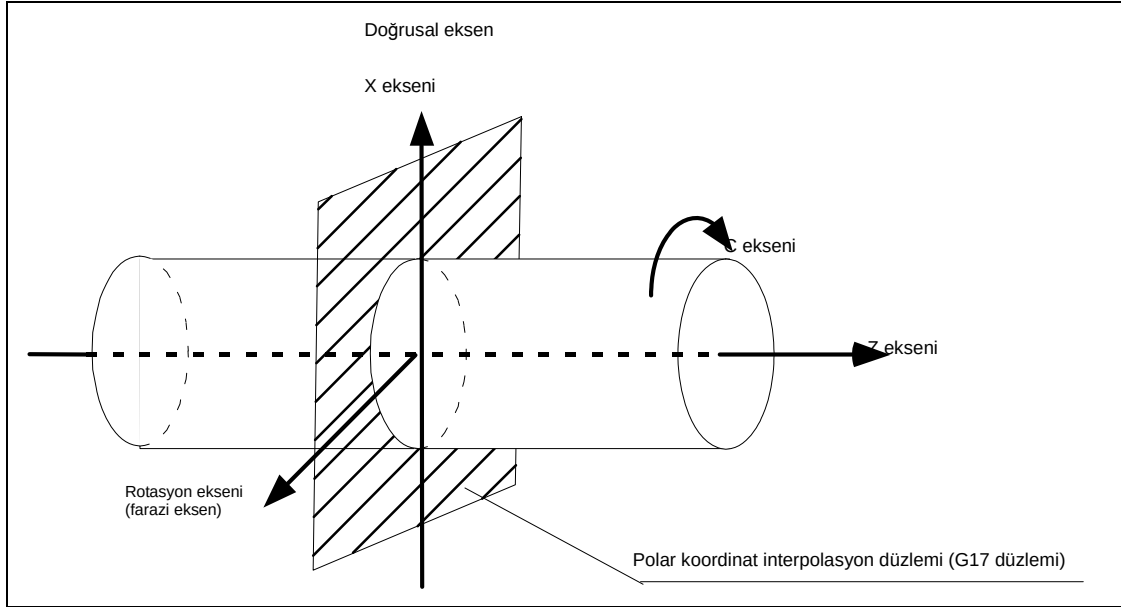


6.10 Polar Koordinat İnterpolasyonu; G12.1, G13.1/G112,G113



Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyon dik açılı koordinat eksenle programlanan komutları doğrusal eksen hareketine (takım hareketi) ve rotasyon eksenini hareketini (iş parçası rotasyonu) dönüştürür ve konturu kontrol eder. Doğrusal eksen düzlemin 1inci dik açılı eksen, kesen farazi eksen de 2nci eksen olarak kullanan düzlem (bundan böyle "polar koordinat interpolasyon düzlemi" olarak ifade edilecektir) seçilir. Polar koordinat interpolasyonu bu düzlem üzerinde yapılır. İş parçası koordinat sistemi sıfır noktası polar koordinat interpolasyonu sırasında koordinat sistemi sıfır noktası olarak kullanılır.



Bu işlem iş parçası çapının doğusal bir ölümü üzerinde bir çentik kesilmesi kam şaftlarının vs. kesilmesi için geçerlidir.



Komut Formatı

G12.1 ; Polar koordinat interpolasyon modu başlat

G13.1 ; Polar koordinat interpolasyon modu iptal

- (1) Polar koordinat interpolasyon modunun başlangıcından iptaline kadar olan komut verilen koordinatlar polar koordinat interpolasyonu olur.

G12.1 ;	Polar koordinat interpolasyon modu başlat
:	(Polar koordinat interpolasyonu başlar)
:	(Bu aralıktaki koordinat komutları polar koordinat
:	interpolasyonu olur)
G13.1 ;	Polar koordinat interpolasyon modu iptal
	(Polar koordinat interpolasyonu iptal edilir)

- (2) G12.1 ve G13.1 yerine G112 ve G113 kullanılabilir.



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Bağımsız bir satırda G12.1 ve G13.1 komutu verin. Bu komutun başka bir G kodu ile aynı satırda düzenlenmesi durumunda bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (2) Polar interpolasyon modu sırasında doğrusal interpolasyon ya da dairesel interpolasyon komutu verilebilir.
- (3) Koordinatlara mutlak bir komut ya da artışı bir komutla komuta edilebilir.
- (4) Program komutu üzerinde takım yarıçap telafisi uygulanabilir. Takım yarıçap telafisinden sonra yol üzerinde polar koordinat interpolasyonu uygulanır.
- (5) Polar koordinat düzlemindeki (dik açılı koordinat sistemi) segment beslemesine F birimi ile komuta edin. F birimi mm/dk. ya da inç/dk.'dır.
- (6) G12.1 komutu düzenlendiğinde, yavaşlama kontrolü uygulanır.
- (7) Düzlem seçimi

Polar koordinat interpolasyonu için kullanılan doğrusal eksen ve rotasyon eksenini önceden parametrelerle ayarlanmalıdır.

- (a) Polar koordinat interpolasyonu için kullanılan doğrusal eksen için polar koordinat interpolasyonunun yapılması için varsayılan düzlemi (#1533) parametresi ile belirleyin.

#1533 ayar değeri	Varsayılan düzlem
X	G17 (XY düzlemi)
Y	G19 (YZ düzlemi)
Z	G18 (ZX düzlemi)
Boş (ayar yok)	G17 (XY düzlemi)

- (b) Polar koordinat interpolasyon modu sırasında düzlem seçme komutu (G16 ila G19) düzenlenirse, bir program hatası (P485) ortaya çıkar.

(Not) Model ya da versiyona bağlı olarak, (#1533) parametresi sağlanmayabilir. Bu durumda, işlem (#1533) parametresi boşmuş (ayar yok) gibi yapılır.

- (8) Polar koordinat interpolasyonu sırasında F komutu
Silindirik interpolasyon modundaki F komutuna gelince, bir önceki F komutunun kullanılıp kullanılmadığı G07.1'den hemen önceki modun dakikada besleme komutu (G94/G98) ya da devirde besleme komutu (G95/G99) olup olmadığına bağlıdır.

- (a) G12.1'den hemen önce G94(G98) komutu verildiğinde
Polar interpolasyonda herhangi bir F komutu yoksa, bir önceki F komutu besleme hızı kullanılır.
Polar koordinat interpolasyon modunun iptal edilmesinden sonraki besleme hızı, polar koordinat interpolasyon modu ya da polar koordinat interpolasyon sırasında ayarlanan son F komut besleme hızı başlatıldığında düzenlenen F komutu besleme hızı olarak kalır. Bir önceki F komutu besleme hızı polar koordinat interpolasyonu sırasında kullanılamaz.
- (b) G12.1'den hemen önce G95(G99) komutu verildiğinde
Bir önceki F komutu besleme hızı polar koordinat interpolasyonu sırasında kullanılamaz. Yeni bir F komutu düzenlenmelidir.
Polar koordinat interpolasyonu modunun iptal edilmesinden sonraki besleme hızı polar koordinat interpolasyonu modu başlatılmadan önceki besleme hızına geri döner.

G12.1'de herhangi bir F komutu yokken

Önceki mod	F komutu yok	G13.1 iptal edildikten sonra
G94(G98)	Önceki F kullanılır	←
G95(G99)	Program hatası (P62)	G12.1 kullanılmadan hemen önceki F

G12.1'de F komutu verildiğinde

Önceki mod	F komutu yok	G07.1 iptal edildikten sonra
G94(G98)	Komut verilen F kullanılır	←
G95(G99)	Komut verilen F kullanılır *1	G12.1 kullanılmadan hemen önceki F

*1) G12.1 sırasında dakikada besleme komutu ile birlikte hareket eder.

- (9) İlgili parametreler

#	Madde		Ayrıntılar	Ayar aralığı
1516	mill_ax	Freze eksen adı	Freze interpolasyonu (polar koordinat interpolasyonu, silindirik interpolasyon) için rotasyon eksenini adını ayarlayın. Rotasyon eksenlerinin sadece biri ayarlanabilir.	A'dan Z'ye
1517	mill_c	Freze interpolasyonu farazi adı	Freze interpolasyonu (polar koordinat interpolasyonu, silindirik interpolasyon) için farazi eksen komut adını seçin. 0: Y eksenini komutu 1: Komut rotasyonu eksen adı	0 / 1
8111	Freze Yarıçapı		Freze interpolasyonu için doğrusal eksen çap ve yarıçapını seçin. 0: Tüm eksenler için yarıçap komutu 1: Her eksen ayarı (#1019 dia çap kod eksenini izler)	0 / 1
1533	mill_Pax	Polar koordinat doğrusal eksen adı	Polar koordinat interpolasyonu için doğrusal eksenini ayarlayın.	Eksen adı



Diğer Fonksiyonlarla İlişkiler

- (1) Polar koordinat interpolasyon modu sırasında aşağıdaki G kodu komutları kullanılabilir.

G kodu	Ayrıntılar
G00	Konumlandırma
G01	Doğrusal interpolasyon
G02	Dairesel interpolasyon (CW)
G03	Dairesel interpolasyon (CCW)
G04	Bekleme
G09	Tam durdurma kontrolü
G40-42	Takım yarıçapı telafisi
G61	Tam durdurma kontrol modu
G64	Kesme modu
G65	Makro çağırma (basit çağırma)
G66	Makro modal çağırma A (modal çağırma)
G66.1	Makro modal çağırma B (makro başına satır çağırma)
G67	Makro modal çağırma iptal (modal çağırma iptal)
G80-89	Delik delme sabit çevrimi
G90/91	Mutlak/artışlı değer komutu
G94	Asenkron besleme
G98	Delik delme çevrimi başlangıç noktasına geri dönme
G99	Delik delme çevrimi R noktasına geri dönme

Polar koordinat interpolasyonu sırasında yukarıda listelenenler dışında bir G kodu komutunun verilmesi durumunda bir program hatası (P481) ortaya çıkabilir.

- (2) Polar koordinat interpolasyonu sırasında program komutları

- (a) Polar koordinat seçme modundaki program komutlarına polar koordinat interpolasyon düzlemi üzerindeki doğrusal eksen ve rotasyon ekseninin (farazi eksen) dik açılı koordinat değeri ile komuta edilir.
Rotasyon ekseninin (C) bu eksen adresine düzlemin 2nci eksen (farazi eksen) komutunun eksen adresi olarak komut verilir.
Komut birimi derece (derece) değil, bunun yerine düzlemin 1inci eksen (doğrusal eksen) için düzenlenen eksen adresi ile düzenlenen komut ime aynı birimdir (mm ya da inç).
- (b) Farazi eksen koordinat değeri G12.1 komutu verildiğinde "0" olarak ayarlanır. Diğer bir ifadeyle, G12.1 komutunun verildiği konum açısı = 0 olarak yorumlanır, ve polar koordinat interpolasyonu başlar.

- (3) Polar koordinat düzlemi üzerinde dairesel interpolasyon

Polar koordinat interpolasyon modunun yapılması için ark yarıçapı adresi doğrusal eksen parametresi (#1533) ile belirlenir.

#1533 ayar değeri	Merkez atama komutu
X	I, J (polar koordinat düzlemi XY düzlemi olarak yorumlanır)
Y	J, K (polar koordinat düzlemi YZ düzlemi olarak yorumlanır)
Z	K, I (polar koordinat düzlemi ZX düzlemi olarak yorumlanır)
Boş (ayar yok)	I, J (polar koordinat düzlemi XY düzlemi olarak yorumlanır)

Ark yarıçapı da R komutu ile atanabilir.

(4) Takım yarıçapı telafisi

Takım yarıçapı polar koordinat interpolasyon modu sırasında telafi edilebilir.

- (a) Düzlem seçimine polar koordinat interpolasyonunda olduğu gibi komuta edin.
Takım yarıçapı telafisi kullanırken, telafi polar koordinat interpolasyon modunda başlatılıp iptal edilmelidir.
- (b) Takım yarıçapı telafisi sırasında bir polar koordinat interpolasyon komutu verilmesi durumunda bir program hatası (P485) ortaya çıkar.
- (c) Takım yarıçapı telafisi iptal edildikten sonra hareket komutu verilmeden G12.1 ve G13.1 komutları düzenlenirse, G12.1 ve G13.1 komut satırındaki eksenin konumu takım yarıçapı telafisinin iptal edilmesinden sonra uygulanan konum olarak yorumlanır ve aşağıdaki işlemler yapılır.

(5) Takım boyu telafisi

- (a) Takım boyu telafisi polar koordinat interpolasyon modunda yapılırsa, bir program hatası (P481) ortaya çıkar.

⋮

G43 H12 ; ...Polar koordinat interpolasyonu öncesi takım boyu telafisi → Geçerli
G0 X100. Z0 ;
G12.1 ;

⋮

G43 H11 ; ...Polar koordinat interpolasyon modunda takım boyu telafisi →Program hatası

⋮

G13.1 ;

- (b) Polar koordinat interpolasyonunu yapmadan önce takım telafi işlemini (takım boyu hareketi ve aşınma telafi miktarı) tamamlayın. Takım telafi işlemi polar koordinat interpolasyonu başlatma komutu düzenlendiğinde tamamlanmamışsa, aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkar:

- Makine koordinatı G12.1 çalıştırılrsa bile değiştirilmez.
- G12.1 çalıştırıldığında, iş parçası koordinatı tutucu takım boyu telafisi olarak değiştirilir. (Polar koordinat interpolasyonu iptal edilse bile, bu iş parçası koordinatı iptal edilmez.)

(6) Kesme asenkron beslemesi

- (a) Polar koordinat interpolasyon modu başlatıldığında, asenkron mod zorunlu olarak ayarlanır.
- (b) Polar koordinat interpolasyon modu iptal edildiğinde, senkronizasyon modu polar koordinat interpolasyon modu başlatılmadan önceki durumuna geri döner.
- (c) Sabit yüzey hız kontrol modunda (G96) G12.1 komutu verilmesi durumunda bir program hatası (P485) ortaya çıkar.

(7) Muhtelif fonksiyonlar

- (a) Muhtelif fonksiyon (M) ve 2nci muhtelif fonksiyon polar koordinat interpolasyon modunda bile düzenlenebilir.
- (b) Polar koordinat interpolasyon modunda S komutu iş mili rotasyon hızı yerine döner takımın rotasyon hızını düzenler.

- (8) Polar koordinat interpolasyonu sırasında delik delme çevriminde delik delme eksenini Polar koordinat interpolasyonu sırasında delme komutu için sabit çevrimde delik delme eksenini lineer eksen parametresi (# 1533) ile belirlenir.

#1533 ayar değeri	Delik delme eksenini
X	Z (polar koordinat düzlemi XY düzlemi olarak yorumlanır)
Y	X (polar koordinat düzlemi YZ düzlemi olarak yorumlanır)
Z	Y (polar koordinat düzlemi ZX düzlemi olarak yorumlanır)
Boş (ayar yok)	Z (polar koordinat düzlemi XY düzlemi olarak yorumlanır)

- (9) Polar koordinat interpolasyonu sırasında G76 (ince oyma) veya G87 (arka oyma) komutunda değıştirme miktarı

Polar koordinat interpolasyonu sırasında G76 (ince oyma) veya G87 (arka oyma) komutunda değıştirme miktarı doğrusal eksen parametresi (#1533) ile belirlenir.

#1533 ayar değeri	Merkez atama komutu
X	I, J (polar koordinat düzlemi XY düzlemi olarak yorumlanır)
Y	J, K (polar koordinat düzlemi YZ düzlemi olarak yorumlanır)
Z	K, I (polar koordinat düzlemi ZX düzlemi olarak yorumlanır)
Boş (ayar yok)	I, J (polar koordinat düzlemi XY düzlemi olarak yorumlanır)



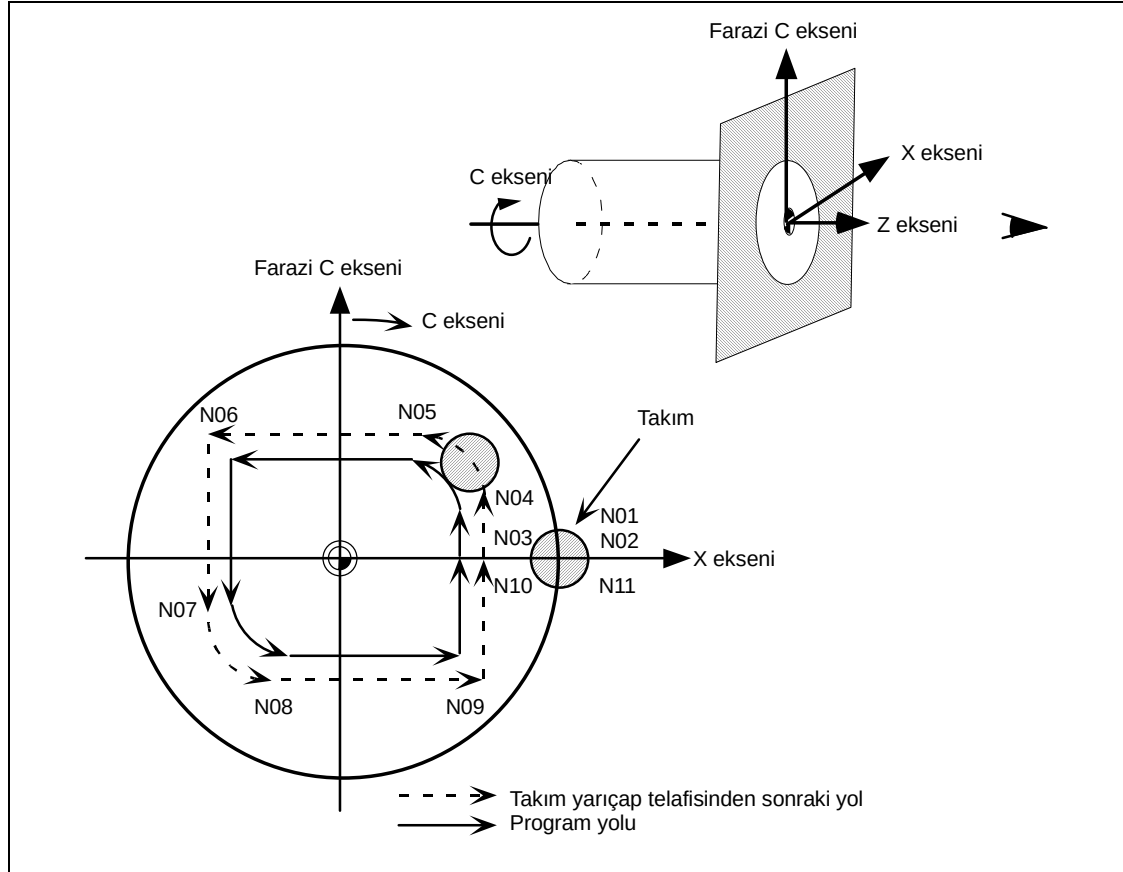
Kısıtlamalar ve Uyarılar

- (1) Program polar koordinat interpolasyonundaki bir satır için yeniden başlatılamaz (baştan başlatılamaz).
- (2) Koordinat interpolasyonu komutu vermeden önce, iş parçası koordinat sistemini rotasyon ekseninin merkezi koordinat sistem sıfır noktasında olacak şekilde ayarlayın. Polar koordinat interpolasyon modu sırasında koordinat modunu değıştirmeyin. (G50, G52, G53, nispi koordinat yeniden başlatma, G54 ila G59, vs.)
- (3) Polar koordinat interpolasyonu sırasındaki besleme hızı polar koordinat interpolasyon düzlemindeki (dik açılı koordinat sistemi) interpolasyon hızı olacaktır. (Takımın nispi hızı polar koordinat dönüştürme işlemi ile dönüştürölür.) Polar koordinat interpolasyon düzlemi (dik açılı koordinat sistemi) üzerinde rotasyon ekseninin yanından geçerken, polar koordinat interpolasyonundan sonraki rotasyon eksenini yan besleme hızı çok yüksek olacaktır.
- (4) Polar koordinat interpolasyonu sırasında düzlemin dışındaki eksen hareket komutu polar koordinat interpolasyonu ile ilgisiz olarak hareket eder.
- (5) Polar koordinat interpolasyonu sırasındaki mevcut konum görünümünün tamamı fiili koordinat değeri gösterir. Ancak, "kalan hareket miktarı" polar koordinat giriş düzlemi üzerindeki hareket miktarı olur.
- (6) Güç ON konumuna getirildiğinde ya da yeniden başlatıldığında polar koordinat interpolasyon modu iptal edilir.
- (7) Polar koordinat interpolasyonu için verilen herhangi bir eksen komutu referans konumuna geri dönüşünü tamamlamadıysa bir program hatası (P484) ortaya çıkar.
- (8) Polar koordinat interpolasyon modunun iptal edilebilmesi için takım yarıçap telafisi iptal edilmelidir.
- (9) Polar koordinat interpolasyon modu iptal edildiğinde, modu kesme moduna geçer, ve düzlem polar koordinat interpolasyon öncesinde seçilen düzlem olur.

- (11) Polar koordinat interpolasyonu sırasında silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P486) ortaya çıkar.
- (12) Polar koordinat interpolasyonu sırasında, X eksen hareket aralığı artı tarafta kontrol edilirse, polar koordinat interpolasyon komutu düzenlenmeden önce X ekseninin "0" ve üstünü içeren artı tarafa hareket ettirilmesi gerekir. X eksen hareket aralığı eksi tarafta kontrol edilirse, polar koordinat interpolasyon komutu düzenlenmeden önce X ekseninin "0" ve üstünü içermeyen alana hareket ettirilmesi gerekir.



Program Örneği



<Program>

:	
N01 G17 G90 G0 X40.0 C0 Z0;	Başlangıç konumunun ayarlanması
N02 G12.1;	Polar koordinat interpolasyon modu: Başlat
N03 G1 G42 X20.0 F2000;	Fiili işleme başlat
N04 C10.0;	
N05 G3 X10.0 C20.0 R10.0;	
N06 G1 X-20.0;	Şekil programı
N07 C-10.0;	
N08 G3 X-10.0 C-20.0 I10.0 J0;	(X-C farazi eksen düzlemi üzerindeki dik açılı
N09 G1 X20.0;	koordinat ile komut konumu.)
N10 C0;	
N11 G40 X40.0;	
N12 G13.1;	Polar koordinat interpolasyon modu: İptal
:	

6.11 Üssel Fonksiyon İnterpolasyonu; G02.3, G03.3



Fonksiyon ve Amaç

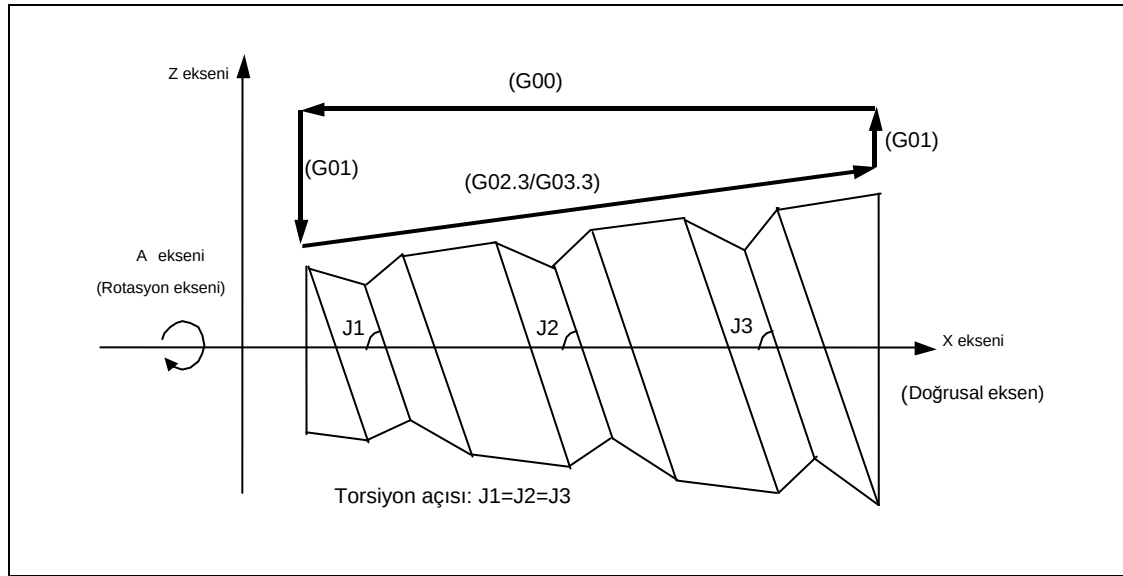
Üssel interpolasyon rotasyon eksenini doğrusal eksen hareketine göre bir üssel fonksiyon şekli olarak değiştirir.

Bu durumda, diğer eksenler doğrusal eksenler arasında doğrusal interpolasyon yapar.

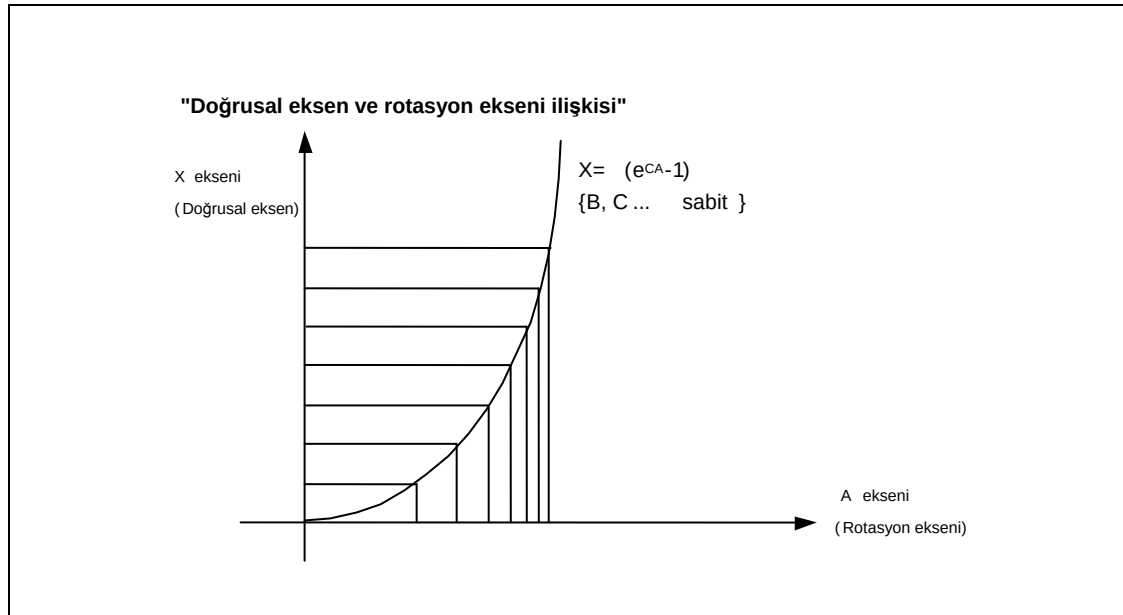
Bu, konik bir yivin sabit torsiyon açısıyla (helis açısı) (konik şeklinin tekbiçimli helis şeklinde işlenmesi) işlenmesine imkan sağlar.

Bu fonksiyon bir uç frezede vs. kullanılmak üzere bir takımın yarılması ya da taşlanması için kullanılabilir.

- Konik şeklin tekbiçimli helis şeklinde işlenmesi



- Doğrusal eksen ve rotasyon ekseninin ilişkisi





Komut Formatı

G02.3/G03.3 Xx1 Yy1 Zz1 Ii1 Jj1 Rr1 Ff1 Qq1 Kk1 ;

G02.3 : İleri rotasyon interpolasyonu (modal)

G03.3 : Negatif rotasyon interpolasyonu (modal)

X : X-ekseni bitiş noktası koordinatı **(Not 1)**

Y : Y-ekseni bitiş noktası koordinatı **(Not 1)**

Z : Z-ekseni bitiş noktası **(Not 1)**

I : Açı i1 **(Not 2)**

J : Açı j1 **(Not 2)**

R : Sabit değer r1 **(Not 3)**

F : Başlangıç besleme hızı **(Not 4)**

Q : Bitiş noktasında besleme hızı **(Not 5)**

K : Komut dikkate alınmaz.

- (Not 1)** (#1514 expLinax) parametresi ile atanan doğrusal eksen bitiş noktası ve o eksen arasında doğrusal interpolasyon yapan eksen atayın.
 (#1515 expRotax) parametresi ile atanan rotasyon eksenindeki bitiş noktası atanmışsa, üssel interpolasyonsuz doğrusal interpolasyon meydana gelir.

- (Not 2)** Komut birimi aşağıdaki gibidir.

Ayar birimi	#1003 = B	#1003 = C	#1003 = D	#1003 = E
(Birim = °)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001

Komut aralığı -89 ila +89°'dir.

I adresi ya da J komutunun olmaması durumunda bir program hatası (P33) ortaya çıkar.

I adresi ya da J komutu değeri 0 ise, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.

- (Not 3)** Komut birimi aşağıdaki gibidir.

Ayar birimi	#1003 = B	#1003 = C	#1003 = D	#1003 = E	Birim
Metrik sistem	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	mm
İnç sistemi	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	inç

Komut aralığı 0'ı içermeyen pozitif bir değerdir.

Adres R komutu yoksa bir program hatası (P33) ortaya çıkar.

Adres R komutu değeri 0 ise, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.

- (Not 4)** Komut birimi ve komut aralığı normal F kodu ile aynıdır. (Dakikada besleme olarak komut verin.)

Rotasyon eksenini içine alan kompozit besleme hızı komutu verin.

Normal F modal değeri adres F komutu ile değişmez.

Adres F komutu yoksa bir program hatası (P33) ortaya çıkar.

Adres F komutu değeri 0 ise, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.

(Not 5) Komut birimi aşağıdaki gibidir.

Ayar birimi	#1003 = B	#1003 = C	#1003 = D	#1003 = E	Birim
Metrik sistem	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	mm
İnç sistemi	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	inç

Komut birimi ve komut aralığı normal F kodu ile aynıdır.

Rotasyon eksenini içine alan kompozit besleme hızı komutu verin.

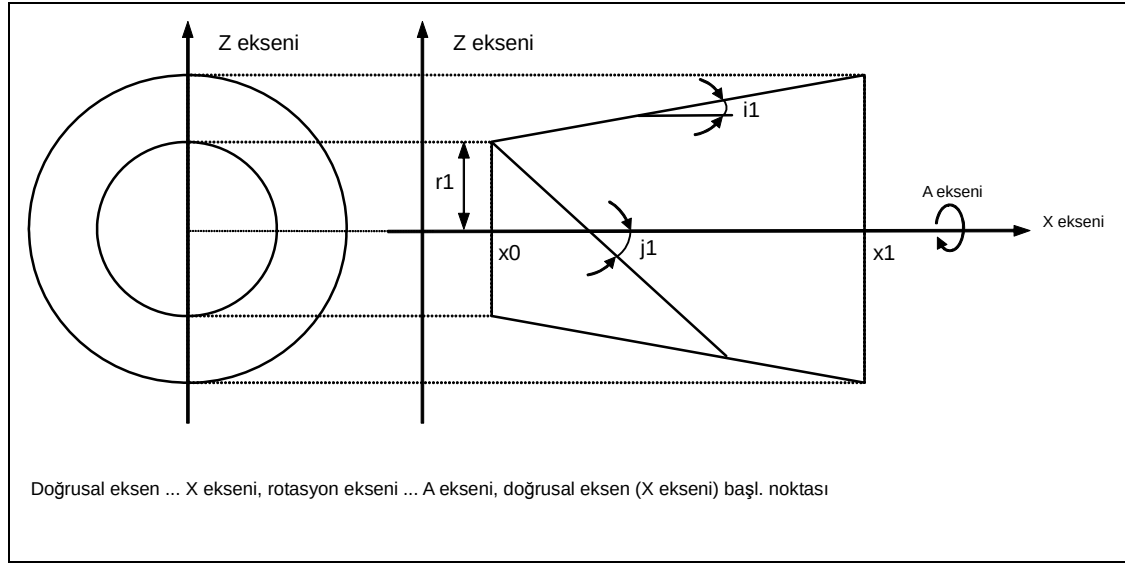
Normal F modal değeri adres Q komutu ile değişmez.

Eksen CNC'de doğrusal eksene göre başlangıç hızı (F) ve bitiş hızı (Q) arasında interpolate olur.

Adres Q komutu yoksa, interpolasyon işlemi başlangıç besleme hızı (adres F komutu) ile aynı değerde meydana gelir. (Başlangıç noktası ve bitiş noktası besleme hızları aynı olur.)

Adres Q komutu değeri 0 ise, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.

- Konik şeklin tekbiçimli helis şeklinde işlenmesine örnek



Üssel Fonksiyon İlişkisel İfadesi

Doğrusal eksen (X) ve rotasyon ekseninin (A) G02.3/G03.3 komutunda üssel fonksiyonu ile ilişkili ifadesi aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$X(\theta) = r1 * (e^{\theta/D} - 1) / \tan(i1) \quad (\text{doğrusal eksen (X) hareketi (1)})$$

$$A(\theta) = (-1)^\omega * 360 * \theta / (2\pi) \quad (\text{rotasyon eksen (A) hareketi})$$

$$D = \tan(j1) / \tan(i1)$$

$$\omega = \text{ileri rotasyon (G02.3) sırasında } 0, \text{ ve ters rotasyon (G03.3) sırasında } \omega = 1$$

θ rotasyon ekseninin başlangıç noktasından rotasyon açısıdır (radyan).

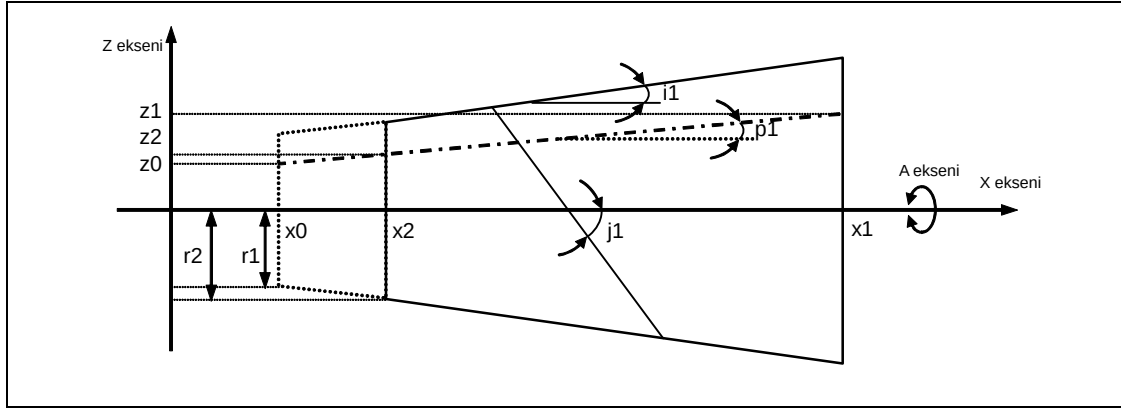
Rotasyon ekseninin rotasyon açısı (θ) ifade (1)'e göre aşağıdaki gibidir.

$$\theta = D * \ln \{ (X * \tan(i1) / r1) + 1 \}$$



İşleme Örneği

- Konik şeklin tekbiçimli helis şeklinde işlenmesine örnek



<İşleme örneğinde üssel fonksiyonun ilişkisel fonksiyonu>

$$Z(\theta) = r1 * (e^{\theta/D} - 1) * \tan(p1) / \tan(i1) + z0 \quad \dots (1)$$

$$X(\theta) = r1 * (e^{\theta/D} - 1) / \tan(i1) \quad \dots (2)$$

$$A(\theta) = (-1)^\omega * 360 * \theta / (2\pi)$$

$$D = \tan(j1) / \tan(i1)$$

Z(θ) Z ekseninin (doğrusal eksenden (X eksen) aralıkla doğrusal olarak interpolate olan eksen) sıfır noktasından itibaren mutlak değer

X(θ) X eksen (doğrusal eksen) başlangıç noktasından mutlak değer

A(θ) A eksen (rotasyon eksen) başlangıç noktasından mutlak değer

r1 Üssel fonksiyon interpolasyon sabit değeri (adres R komutu)

r2 İş parçası sol ağız yarıçapı

x2 İş parçası sol ağzında X eksen (doğrusal eksen) konumu

x1 X eksen (doğrusal eksen) bitiş noktası (adres X komutu)

x0 X eksen (doğrusal eksen) başlangıç noktası (İş parçası takıma müdahale etmeyecek şekilde "x0 ≤ x1" olarak ayarlayın)

z1 Z ekseninin (doğrusal eksenden (X eksen) aralıkla doğrusal olarak interpolate olan eksen) bitiş noktası

z0 Z ekseninin (doğrusal eksenden (X eksen) aralıkla doğrusal olarak interpolate olan eksen) başlangıç noktası

i1 Konik eğim açısı (adres I komutu)

p1 Yarı tabanı eğim açısı

j1 Torsiyon açısı (halis açı) (adres J komutu)

ω Torsiyon yönü (0: İleri yön, 1: geri yön)

θ İş parçası rotasyon açısı (radyan)

f1 Başlangıç besleme hızı (adres F komutu)

q1 Bitiş noktasında besleme hızı (adres Q komutu)

k1 Önemsiz veriler (adres K komutu)

(1) ve (2) ifadelerine göre:

$$Z(\theta) = X(\theta) * \tan(p1) + z0 \quad \dots (3)$$

(3) ifadesine göre, yarı tabanı eğim açısı (p1) X eksen ve Z eksen bitiş noktası konumlarından (x1, z1) belirlenir.

Z eksen hareket miktarı yarı tabanı eğim açısı (p1) ve X eksen konumuna göre belirlenir.

Yukarıdaki şekilde, üssel fonksiyon interpolasyonunun sabit değeri (r1) iş parçası sol ağız yarıçapı (r2), X eksen başlangıç noktası (x0), iş parçası sol ağzındaki (x2) X eksen konumu ve konik eğim açısı (i1) kullanılarak aşağıdaki ifadeyle belirlenir.

Konik eğim açısı ($i1$) ve torsiyon açısı ($j1$) komut adresi I ve J ile birlikte düzenlenirler. Şekil ters konik şekli ise konik eğim açısının ($i1$) negatif bir değer olarak düzenlendiğini unutmayın. Torsiyon yönü (ω) is G kodu ile değiştirilir. (G02.3 komutu verildiğinde rotasyon ileri doğru, G03.3 verildiğinde rotasyon negatif yöne doğru olur) Yukarıdaki ayarlar bir konik şeklinin (ya da ters konik şeklinin) tek biçimli helis işlenmesine imkan tanımaktadır.



Komut ve İşlem

	G2.3($j1 < 0$ ise G3.3'e eşdeğerdir)			
	X hareket yönü > 0		X hareket yönü < 0	
	$i1 > 0$	$i1 < 0$	$i1 > 0$	$i1 < 0$
Komut				
Operasyon				
İşleme programı örneği	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X100. Z100.; N30 G2.3 X100. Z100. I50. J80. R105. F500.; N40 M30;	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X100. Z200.; N30 G2.3 X100. Z-100. I-50. J80. R105. F500.; N40 M30;	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X-100. Z100.; N30 G2.3 X-100. Z100. I50. J80. R105. F500.; N40 M30;	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X-100. Z200.; N30 G2.3 X-100. Z-100. I-50. J80. R105. F500.; N40 M30;

	G3.3($j1 > 0$ ise G2.3'e eşdeğerdir)			
	X hareket yönü > 0		X hareket yönü < 0	
	$i1 > 0$	$i1 < 0$	$i1 > 0$	$i1 < 0$
Komut				
Operasyon				
rogramı eği	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X100. Z100.; N30 G3.3 X100. Z100.	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X100. Z200.; N30 G3.3 X100. Z-100.	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X-100. Z100.; N30 G3.3 X-100. Z100.	N10 G28XYZC; N20 G91G0 X-100. Z200.; N30 G3.3 X-100. Z-100.



Programlama ile ilgili Uyarılar

- (1) G02.3/G03.3 komutu verildiğinde, interpolasyon işlemi üssel fonksiyon ile ilişkili ifadeyle doğrusal eksen ve rotasyon eksenini başlangıç konumu 0 kullanılarak yapılır.
- (2) Doğrusal interpolasyon G02.3/G03.3 modunda bile aşağıdaki hallerde meydana gelir. Doğrusal interpolasyon için besleme hızı o satırda F komutu olur. (Normal F modalinin güncellenmediğini unutmayın.)
 - (#1514 expLinax) parametresi ile atanan doğrusal eksen komutu verilmez, ya da o eksen için hareket miktarı 0'dır.
 - (#1515 expRotax) parametresi ile atanan rotasyon eksenini komutu verilir.
- (3) G02.3 veya G03.3 modunda aşağıdaki komutlar düzenlenirse bir program hatası ortaya çıkar. Aşağıdaki modlarda G02.3 veya G03.3 komutu düzenlenirse bir program hatası ortaya çıkar:
 - Takım boyu telafisi
(Sadece telafi işlemi üssel fonksiyon interpolasyonu ile hareket ile aynı anda başlarsa bir program hatası ortaya çıkar. Takım boyu telafisi G02.3/G03.3 modu başlamadan önce başlarsa normal olarak çalışır.
 - Takım yarıçapı telafisi
 - Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol
 - Yüksek hızlı işleme
 - Ölçekleme
 - Takım eksenini boyunca takım boyu telafisi
 - Şekil rotasyonu
 - Programla koordinat rotasyonu
 - Parametreyle koordinat rotasyonu
 - 3-boyutlu koordinat dönüştürme
- (4) Polar koordinat interpolasyonu, silindirik interpolasyon ya da freze interpolasyon modları sırasında komut düzenlenirse bir program hatası (P481) ortaya çıkar.
- (5) Ölçekleme veya ayna görüntüsü sırasında komut düzenlenirse program hatası (P612) ortaya çıkar.
- (6) Yüksek-hızlı yüksek-hassasiyetli kontrol II sırasında komut düzenlenirse program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (7) Senkron besleme modu sırasında bile G02.3/G03.3 komutu asenkron beslemeli ile çalışır.
- (8) "#1515 expRota" parametre ayarı başlangıç C eksenini ile aynı eksen adına sahip ise, C eksenini seçim sinyali ile birlikte seçilen eksen rotasyon eksenini olarak interpolasyon yapacaktır.

6.12 Polar Koordinat Komutu ; G16/G15



Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyonla, yarıçap ve açının polar koordinatıyla birlikte bitiş noktası koordinat değeri komutu verilir.



Komut Formatı

G16 ; Polar koordinat komut modu ON

G15 ; Polar koordinat komut modu OFF



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Polar koordinat komutu polar koordinat komut modunun ON konumundan OFF konumuna getirilmesine kadar olan aralıkta uygulanır.

G1x ; Polar koordinat komutu için düzlem seçimi (G17/G18/G19)

G16 ; Polar koordinat komut modu ON

G9x G01 Xx1 Yy1 F2000 ; Polar koordinat komutu

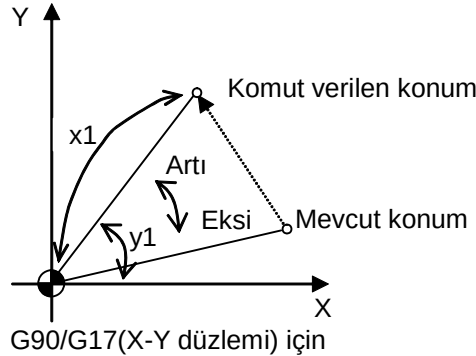
; G9x : Polar koordinat komutu için merkez seçimi (G90/G91)

G90 ...İş parçası koordinat sistemi sıfır noktası polar koordinat merkezidir.

G91 ...Mevcut konum polar koordinat merkezidir.

x1 : Düzlem için 1inci eksen ...Yarıçap komutu verilir

y1 : Düzlem için 2nci eksen ...Açı komutu verilir



G15 ;

Polar koordinat komut modu OFF

- (2) Polar koordinat modu sırasında düzlem seçimi G17, G18 ve G19 ile yapılır.
- (3) Polar koordinat komutu bir modaldır. Güç ON konumuna getirildiğinde polar koordinat komut modu OFF (G15)'tur. Modalin yeniden başlatma yapıldığında başlatılıp başlatılmayacağı (#1210 RstGmd/bit 11) parametre ayarı ile seçilemez.
- (4) Polar koordinat komut modu sırasında, seçilen düzlem için yarıçap komutunu 1inci eksen ile, açı komutunu da 2nci eksen ile verin. Örneğin, X-Y düzlemi seçildiğinde, yarıçap komutunu "X" ile, açı komutunu "Y" adresi ile verin.
- (5) Açı için, seçilen düzlemin saatin tersi yönü pozitif ve saat yönü negatiftir.
- (6) Yarıçap ve açı komutları hem mutlak değer hem de artışı değer (G90, G91) ile verilebilir.

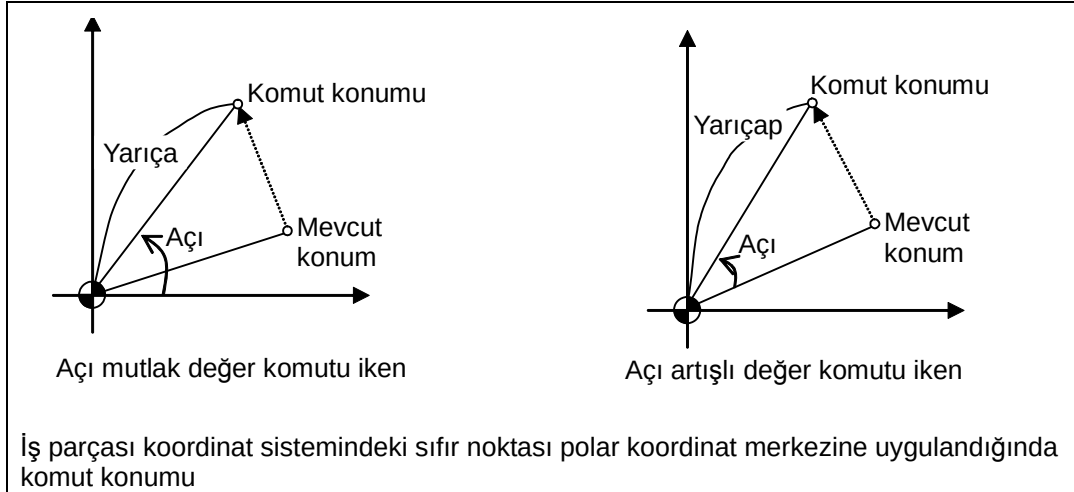
- (7) Yarıçap komutu mutlak değer ile verildiğinde, mesafe komutunu iş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktasından itibaren (lokal koordinat sistemi ayarlandığında lokal koordinat sistemi uygulanır) verin.
- (8) Yarıçap komutu artışı değer komutu ile verildiğinde, önceki satırın bitiş noktası polar koordinat merkezi olarak kabul edilerek, artışı değer komutunu bitiş noktasından sonra verin. Açık komutu önceki satırın açısının artışı değeri ile verilir.
- (9) Yarıçap komutu negatif değer ile verildiğinde, yarıçap komutu değer ile aynı işlem mutlak değer olarak değiştirilip açı komut değerine 180° eklenir.



Komut Konumu

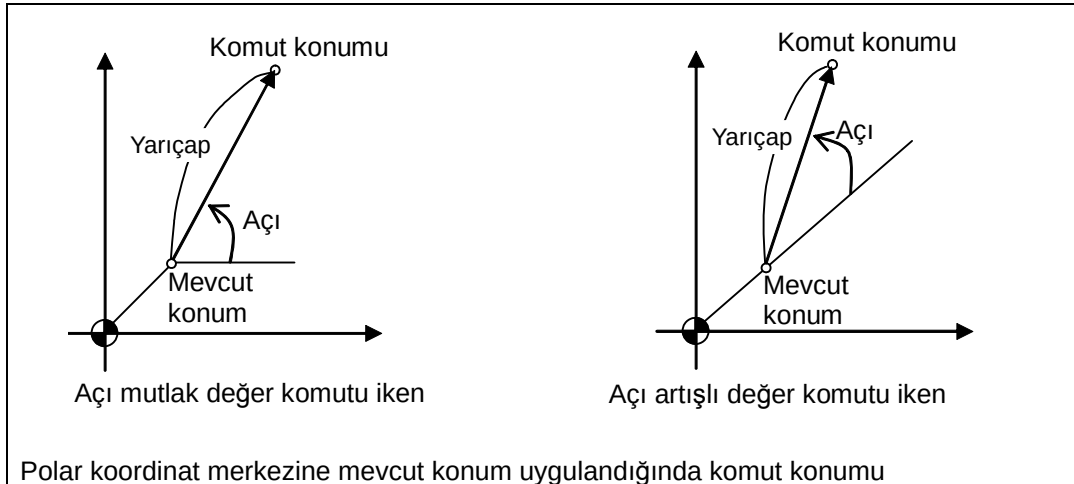
(1) İş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine uygulandığında

İş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine mutlak değer ile yarıçap komutu verilerek uygulanır. Lokal koordinat sistemi (G52) kullanılırsa lokal koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine uygulanır.



(2) Polar koordinat merkezine mevcut konum uygulandığında

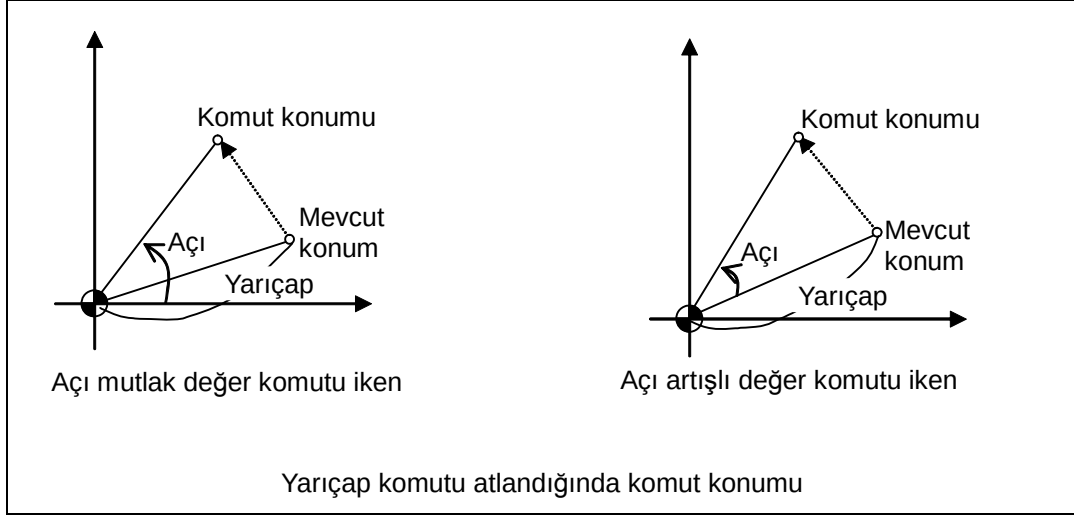
Mevcut konum polar koordinat merkezine yarıçap komutu artışı değer ile verilmek suretiyle uygulanır.



(3) Yarıçap komutu atlandığında

Yarıçap komutu atlandığında, iş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine uygulanır, polar koordinat merkezi ile mevcut konum arasındaki fark yarıçap olarak kabul edilir.

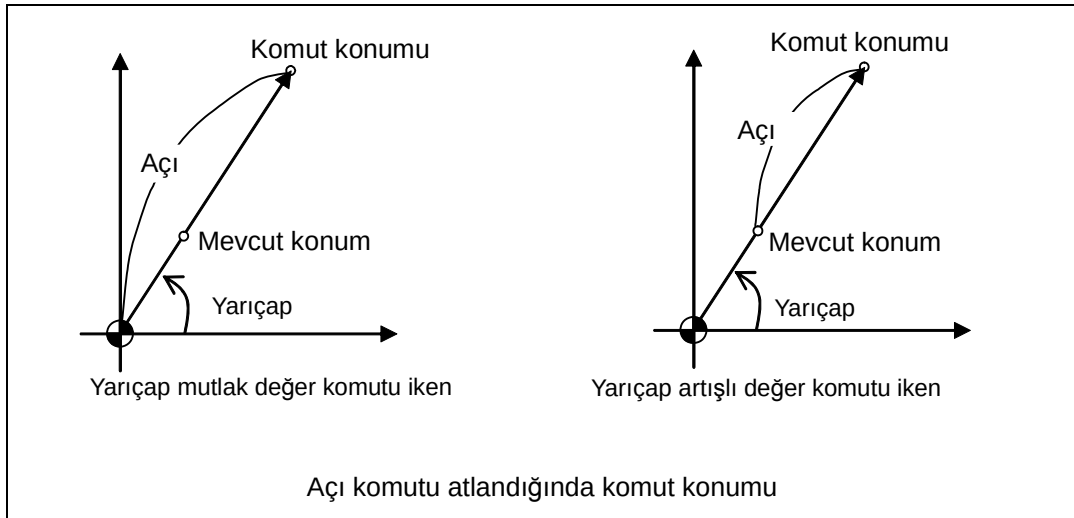
Lokal koordinat sistemi (G52) kullanılırsa lokal koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine uygulanır.

**(4) Açı komutu atlandığında**

Açı komutu atlandığında, iş parçası sistemindeki mevcut konumun açısı açı komutuna uygulanır.

İş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine mutlak değer ile yarıçap komutu verilerek uygulanır. Lokal koordinat sistemi (G52) kullanılırsa lokal koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezine uygulanır.

Mevcut konum polar koordinat merkezine yarıçap komutu artışı değer ile verilmek suretiyle uygulanır.





Polar Koordinat Komutu olarak Yorumlanmayan Eksen Komutu

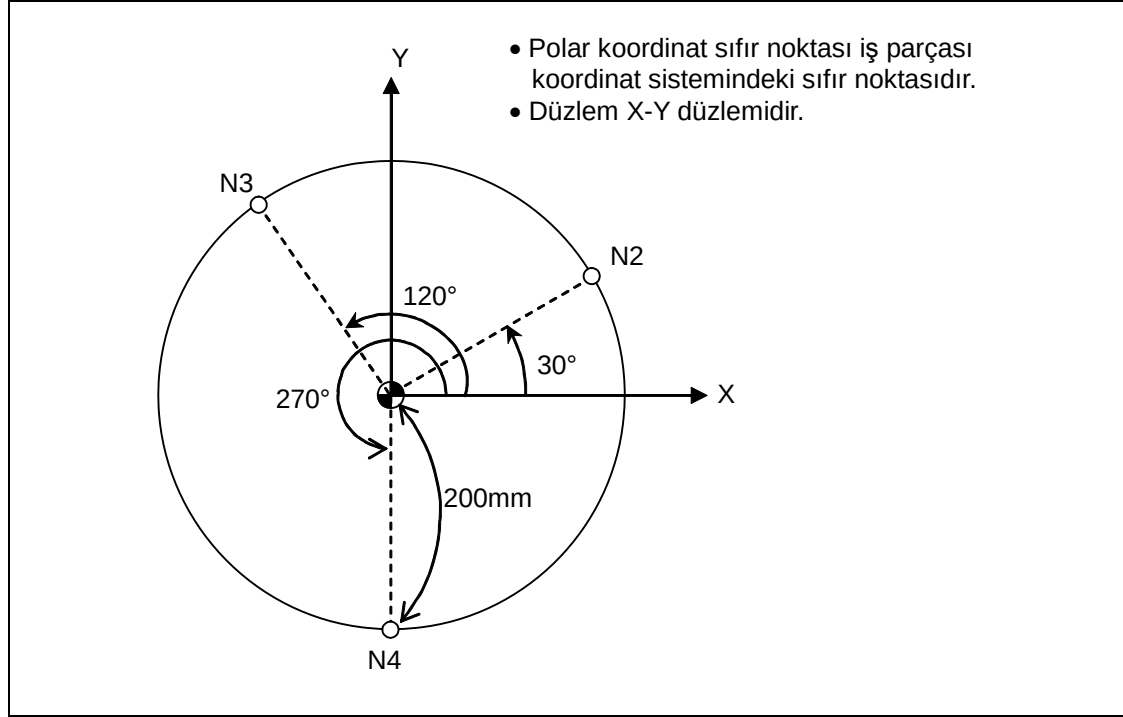
Aşağıdaki komutlu eksen komutu polar koordinat komut modu sırasında polar koordinat komutu olarak yorumlanmaz. Seçilen düzlem modundaki 1inci eksen ve 2nci eksen için eksen komutları bulunmayan hareket komutu polar koordinat komut modu sırasında polar koordinat komutu olarak yorumlanmaz.

Fonksiyon	G kodu
Bekleme	G04
Program parametre girişi/telafi girişi	G10
Lokal koordinat sistemi ayarı	G52
Makine koordinat sistemi ayarı	G92
Makine koordinat sistemi seçimi	G53
Programla koordinat rotasyonu	G68
Ölçekleme	G51
G komutu ayna görüntüsü	G51.1
Referans konum kontrolü	G27
Referans konuma geri dönüş	G28
Başlangıç konumuna geri dönüş	G29
2nci ila 4üncü referans konumuna geri dönüş	G30
Takım değiştirme konumuna geri dönüş 1	G30.1
Takım değiştirme konumuna geri dönüş 2	G30.2
Takım değiştirme konumuna geri dönüş 3	G30.3
Takım değiştirme konumuna geri dönüş 4	G30.4
Takım değiştirme konumuna geri dönüş 5	G30.5
Takım değiştirme konumuna geri dönüş 6	G30.6
Otomatik takım boyu ölçümü	G37
Atlama	G31
Çoklu-adım atlama fonksiyonu 1-1	G31.1
Çoklu-adım atlama fonksiyonu 1-2	G31.2
Çoklu-adım atlama fonksiyonu 1-3	G31.2
Doğrusal açı komutu	G01 Aa1



Program Örneği

İş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktası polar koordinat merkezi olduğunda



(1) Yarıçap ve açı mutlak değer komutu olduğunda

N1 G17 G90 G16 ;	Polar koordinat komutu, X-Y düzlemi seçimi Polar koordinat sıfır noktası iş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktasıdır.
N2 G85 X200. Y30. Z-20. F200. ;	Yarıçap 200mm, açı 30°
N3 Y120. ;	Yarıçap 200mm, açı 120°
N4 Y270. ;	Yarıçap 200mm, açı 270°
N5 G15 G80 ;	Polar koordinat komutu iptal

(2) Yarıçap mutlak değer komutu iken ve açı artışı değeri komutu iken

N1 G17 G90 G16 ;	Polar koordinat komutu, X-Y düzlemi seçimi Polar koordinat sıfır noktası iş parçası koordinat sistemindeki sıfır noktasıdır.
N2 G85 X200. Y30. Z-20. F200. ;	Yarıçap 200mm, açı 30°
N3 G91 Y90. ;	Yarıçap 200mm, açı +90°
N4 Y150. ;	Yarıçap 200mm, açı +150°
N5 G15 G80 ;	Polar koordinat komutu iptal



Uyarılar

- (1) Polar koordinat komutu modunda aşağıdaki komutlar uygulanırsa, ya da polar koordinat komutu aşağıdaki komut modu sırasında uygulanırsa, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.

Fonksiyon	G kodu
Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I	G05.1 Q1
Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II	G05 P10000
Kama	G05.1 Q2

- (2) Ayna görüntüsü (G kodu/parametre/harici sinyal) polar koordinat komut modu sırasında ayna görüntüsü merkezi dışında herhangi bir yerde iptal edildiğinde, mutlak değer ve makine konumu sapar. Ayna merkezi bir mutlak komut ile ayarlanır ve dolayısıyla bu durumda başka bir ayna merkezi atanırsa, merkez öngörülme bir konumda ayarlanabilir. Ayna merkezinin üzerindeki ayna görüntüsü iptal edin veya, iptal etikten sonra, polar koordinat komutunun yarıçap ve açısının atandığı mutlak değer komutu kullanarak bir konumlandırma komutu atayın.

6.13 Spiral/Konik İnterpolasyon; G02.0/G03.1(Tip1), G02/G03(Tip2)



Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon bir spiralde başlangıç ve bitiş noktalarını pürüzsüzce birleştiren interpolasyon işlemini yapmaktadır. Bu interpolasyon başlangıç noktası ve bitiş noktasının aynı çevre arkı üzerinde olmadığı ark komutları için yapılır.

İki tür komut formatı vardır, ve bunlar parametrelerle değiştirilebilir.



Komut formatı

G17 G02.1/G03.1 X__ Y__ I__ J__ P__ F__ ; (Tip 1: #1272 ex08/bit2=0)
G17 G02/G03 X__ Y__ I__ J__ Q__ /L__ /K__ F__ ; (Tip 2: #1272 ex08/bit2=1)

G17	: Rotasyon düzlemi
G02.1/G03.1 (Tip 1)	: Ark rotasyon yönü (Tip 1)
G02/G03 (Tip 2)	: Ark rotasyon yönü (Tip 2)
X Y	: Bitiş noktası koordinatları (Rotasyon eksenleri dışında eksenler dahil edildiğinde konuk interpolasyon.)
I J	: Ark merkezi
P	: Hatve sayısı (rotasyon sayısı) (Tip 1)
Q/L/K (Tip 2)	: Yarıçap artışı/azalış miktarı /Hatve sayısı (Spiral sayısı)/ Yükseklik artışı/azalış miktarı (Tip 2)
F	: Besleme hızı (takım yolu yönü hızı)

Dairesel interpolasyon işlemleri yukarıdaki komutlara f1 hızında yapılır. Yol bitiş noktasına doğrudur, ve merkezi başlangıç noktasına göre mesafe i (X eksen yönü) ve mesafe j (Y eksen yönü) ile belirlenen konumunda bulunan spiral bir ark yolunu takip eder.

- (1) Ark düzlemi G17, G18 ve G19 ile atanır. (Tip 1 ve 2 için ortak)
 - G17 XY düzlemi
 - G18 ZX düzlemi
 - G19 YZ düzlemi
- (2) Ark rotasyon yönü G02.1(G02) veya G03.1(G03) tarafından atanır. (Tip 1 ve 2 için ortak)
 - G02.1(G02) . . . Saat yönünde (CW)
 - G03.1(G03) . . . Saatin tersi yönünde (CCW)
- (3) Bitiş noktası koordinatları XYZ ile atanır. (Tip 1 ve 2 için ortak)
 (Ondalık nokta komutu mümkündür. Birim olarak mm (veya inç) kullanın).
 Ark düzlemi eksenlerinin atanması atlandığında, başlangıç noktası koordinatları alınır.
 Ark düzlemi eksenleri dışındaki eksen atanırsa, konik interpolasyon uygulanır.
- (4) Ark merkezi IJK ile atanır. (Tip 1 ve 2 için ortak)
 (Ondalık nokta komutu mümkündür. Birim olarak mm (veya inç) kullanın).
 I : Başlangıç noktasından itibaren X eksen yönünde artışı atama
 J : Başlangıç noktasından itibaren Y eksen yönünde artışı atama
 J : Başlangıç noktasından itibaren Z eksen yönünde artışı atama
 Ark ekseninin 1 eksen atlandığında, başlangıç noktası koordinatları alınır.

- (5) P hatve sayısını (spiral sayısı) atar. (Tip 1)
Hatve ve rotasyon sayısı aşağıda gösterildiği gibidir.

Hatve sayısı (0 ila 99)	Rotasyon sayısı
P0	1 rotasyondan daha az (Atlanabilir.)
P1	1 veya daha fazla rotasyon, 2 rotasyondan daha az
Pn	n veya daha fazla rotasyon, (n+1) rotasyondan daha az

- (6) Q spiral rotasyon bazında yarıçap artış/azalış miktarını atar. (Tip 2)
Yarıçap artış/azalış miktarı belirtildiğinde spiral rotasyon sayısı aşağıdaki ifade ile hesaplanabilir.

$$\text{Rotasyon sayısı} = \left| (\text{ark bitiş noktası yarıçapı} - \text{ark başlangıç noktası yarıçapı}) / \left| \text{yarıçap artış/azalış miktarı} \right| \right|$$

- (7) L hatve sayısını (spiral sayısı) atar. (Tip 2) (aralık: 0 ila 99)
Atlandığında, L1 atanır.
Hatve ve rotasyon sayısı aşağıda gösterildiği gibidir.

Hatve sayısı (0 ila 99)	Rotasyon sayısı
L1	1 rotasyondan daha az
L2	1 veya daha fazla rotasyon, 2 rotasyondan daha az
Ln	(n-1) veya daha fazla rotasyon, n rotasyondan daha az

Hem Q hem de L aynı zamanda atanırsa Q, L'den önceliklidir.

- (8) K konik interpolasyonda spiral rotasyon bazında yükseklik artış/azalış miktarını atar. (Tip 2)
Yükseklik artış/azalış miktarı ark düzlemi dışındaki eksen için I/J/K ile belirlenir.
Yükseklik ve rotasyon düzleminin artış/azalış miktarı arasındaki ilişki aşağıda gösterildiği gibidir.

Rotasyon düzlemi	Yükseklik artış/azalış miktarı
G18	J komutu
G19	I komutu
G18/G19'dan başka	K komutu

Yükseklik artış/azalış miktarı ataması belirtildiğinde rotasyon sayısı aşağıdaki ifade ile hesaplanabilir.

$$\text{Rotasyon sayısı} = \left| \frac{\text{Yükseklik}}{\text{Yükseklik artış/azalış miktarı}} \right|$$
 Q, K ve L aynı anda atanırsa, öncelik sırası Q>K>L şeklindedir.
 Ondalık nokta komutu yarıçap ve yüksekliğin artış/azalış miktarı aralığında mümkündür. Birim olarak mm (veya inç) kullanın.

(9) Aşağıdaki durumlarda, bir program hatası ortaya çıkar.

(a) Tip 1 ve 2 ile ilgili ortak maddeler

Ayarlar	Komut aralığı (Birim)	Hata
Bitiş noktası koordinatı	Koordinat komutu aralığı (mm/inç) (Ondalık nokta komutu mümkündür.)	- Komut aralığını aşan bir değer komutu düzenlenirse, bir program hatası (P35) ortaya çıkar. - Komut sistemiyle kontrol edilebilecek eksen dışında bir eksen komutunun verilmesi durumunda, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
Ark merkezi	Koordinat komutu aralığı (mm/inç) (Ondalık nokta komutu mümkündür.)	- Komut aralığını aşan bir değer komutu düzenlenirse, bir program hatası (P35) ortaya çıkar. - Komut sistemiyle kontrol edilebilecek eksen dışında bir eksen komutunun verilmesi durumunda, bir program hatası (P33) ortaya çıkar. - Rotasyon düzlemi tamamen atanmamışsa, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
Hatve sayısı	0 ila 99	Komut aralığını aşan bir değer komutu düzenlenirse, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.
Besleme Hızı	Hız komutu aralığı (mm/dk., inç/dk.) (Ondalık nokta komutu mümkündür.)	Komut aralığını aşan bir değer komutu düzenlenirse, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.

(b) Sadece tip 2 ile ilgili maddeler

Ayarlar	Komut aralığı (Birim)	Hata
Yarıçap artış/azalış miktarı	Koordinat komutu aralığı (mm/inç) (Ondalık nokta komutu mümkündür.)	- Atanan artış/azalış miktarının işaretinin başlangıç noktası yarıçapı ve bitiş noktası yarıçapı arasındaki farkın işaretinin tersi ise, bir program hatası (P33) ortaya çıkar. - Hız ve artış/azalış miktarından elde edilen bitiş noktası konumunun "SpiralEndErr (#8075)"dan büyük olması durumunda, bir program hatası (P70) ortaya çıkar.
Yükseklik artış/azalış miktarı	Koordinat komutu aralığı (mm/inç) (Ondalık nokta komutu mümkündür.)	- Atanan artış/azalış miktarının işaretinin yüksekliğin hareket yönünün işaretinin tersi ise, bir program hatası (P33) ortaya çıkar. - Hız ve artış/azalış miktarından elde edilen bitiş noktası konumunun "SpiralEndErr (#8075)"dan büyük olması durumunda, bir program hatası (P70) ortaya çıkar.
G02.1/G03.1		G02.1/G03.1 tip 2 sırasında kullanılırsa program hatası (P34) ortaya çıkar.



Ayrıntılı anlatım

- (1) G02.1 ark rotasyon yönü G02 ile, ve G03.1 de G03 ile aynıdır.
- (2) Spiral interpolasyonda herhangi bir R-atanmış ark bulunmamaktadır.
- (3) Konisel kesme, kılavuzlu diş-kesme ve bu gibi diğer işleme işlemleri başlangıç noktası yarıçapı ve bitiş noktası yarıçapı değiştirilerek ve eşzamanlı olarak doğrusal eksen komutu verilerek yapılabilir.
- (4) Normal olarak, başlangıç noktası yarıçapı ve bitiş noktası yarıçapı arasındaki fark parametre ayar değerinden düşükken, spiral interpolasyon (G02, G03) ark komutlarıyla otomatik olarak etkinleştirilir.
- (5) Eşzamanlı olarak komut verilebilecek eksen kombinasyonu spesifikasyonlara bağlıdır. O aralıktaki kombinasyon rasgeledir.
- (6) Besleme hızı sabit tanjant hızıdır.
- (7) Takım yarıçapı telafisiyle eşzamanlı kontrol (G41, G42) mümkün değildir.
- (8) Ark düzlemi daima G17, G18 ve G19'u izler. Düzlemle eşleşmeyen iki adresle atanmış olsa da düzlem ark kontrolü G17, G18 ve G19 ile yapılır.
- (9) Konisel interpolasyon
Spiral interpolasyon düzleminden başka bir eksen atamasının eşzamanlı olarak yapılması durumunda, diğer eksenler spiral interpolasyon ile senkronizasyon halinde interpolate edilir.



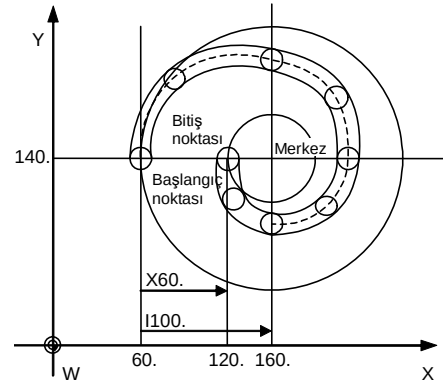
Program örneği

(Örnek 1)

```

G91 G17 G01 X60. F500 ;
Y140. ;
G02.1 X60. Y0 I100. P1 F300 ;
G01 X-120 ;
G90
G17 G01 X60. F500 ;
Y140. ;
G02.1 X120. Y140. I100. P1 F300 ;
G01 X0 ;

```



(Örnek 2)

```

G91 G17 G01 X60. F500 ;
Y140. ;
G02.1 X60.0 Z100.0 I100. P1 F300 ; → Bu G17 düzlemi olduğu için, ark kontrolü
G01 X-120 ;                               X-Z ile yapılmaz.
                                           Ark kontrolü X-Y ile yapılır.

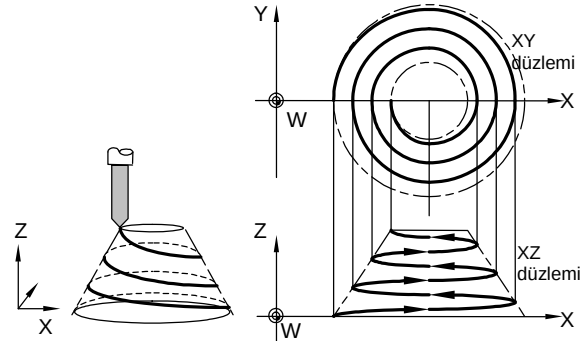
```

(Örnek 3) Bu örnekte, interpolasyon kesik koni interpolasyonudur.

```

G17 G91 G02.1 X100. Z150. I150. P3 F500 ;

```



Diğer fonksiyonlarla ilişki

(1) Tip 1 ve 2 için ortak maddeler

- Başlangıç ve bitiş noktası aynı ark üzerinde değildir, dolayısıyla normal çizgi kontrolü doğrudan uygulanmaz.
- Geometrik doğru iken bir merkez komutu yoksa, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.

(2) Sadece tip 2 ile ilgili maddeler

- Ayna görünümü sırasında spiral interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.
- Ölçekleme sırasında spiral interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.
- Köşe pahlama/köşe yuvarlama komutu sırasında spiral interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.

6.14 3-boyutlu dairesel interpolasyon; G02.4, G03.4

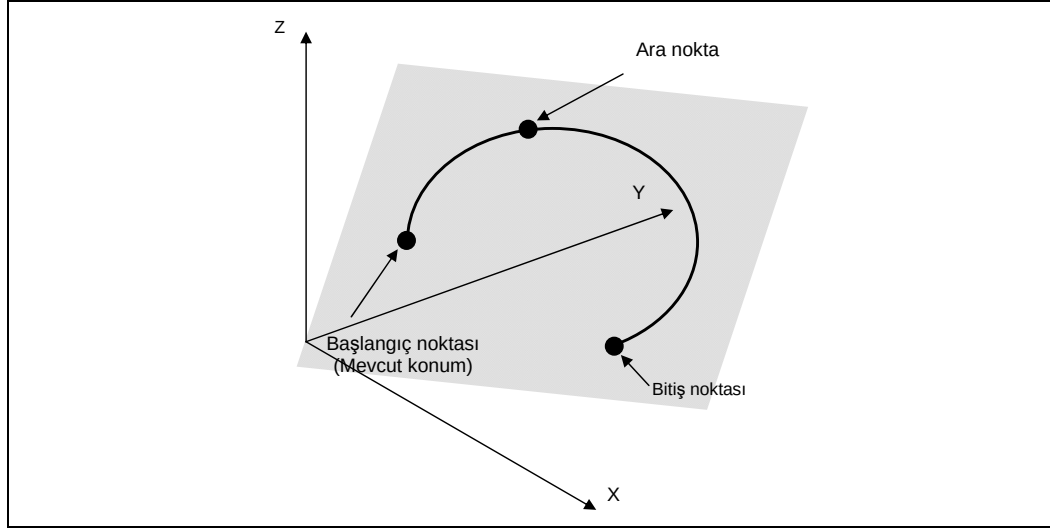


Fonksiyon ve amaç

3-boyutlu bir boşlukta dairesel bir komut düzenlemek için, başlangıç noktası (mevcut konum) ve bitiş noktasına ilave olarak ark üzerinde gelişigüzel bir nokta (ara nokta) atanmalıdır. 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu kullanılarak, 3-boyutlu boşlukta atanan üç nokta (başlangıç noktası, ara nokta, bitiş noktası) ile belirlenen bir ark şekli işlenebilir.

Bu fonksiyonu geçerli hale getirmek için bir opsiyon gerekir. Opsiyon sağlanmazsa ve 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu düzenlenirse, bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

- 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu





Komut formatı

G02.4(G03.4) Xx1 Yy1 Zz1 α_1 ; Ara nokta atama (1inci satır)

Xx2 Yy2 Zz2 α_2 ; Bitiş noktası atama (2nci satır)

G02.4(G03.4) : 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu (Rotasyon yönünü atayamaz)

x1, y1, z1 : Ara nokta koordinatları

x2, y2, z2 : Bitiş noktası koordinatları

α : 3-boyutlu dairesel interpolasyonda referans olarak kullanılan dışınde gelişigüzel eksen
(Atlanabilir)

- G02.4 ve G03.4. işlemleri aynıdır. (Rotasyon yönü atanamaz.)
- 3-boyutlu dairesel interpolasyonda referans olarak kullanılan eksenler parametrelerle ayarlanan üç temel eksenidir.
- Satırdaki X, Y, Z adresi atlanabilir. 1inci satırda atlanan ara nokta koordinatları başlangıç noktası koordinatları olur, ve 2nci satıra atlanan bitiş noktası koordinatları ara nokta koordinatları olur.
- 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu kullanılırken, referans olarak kullanılan köşegen koordinat sistemine (X, Y, Z) ilave olarak gelişigüzel bir eksen komutu da verilebilir. Ara nokta atayan satırda (1inci satır) atanan gelişigüzel eksen başlangıç noktasından ara noktaya hareket ederken komut noktasına interpolasyon yapar. Bitiş noktası komut satırında (2nci satır) atanan gelişigüzel eksen ara noktadan bitiş noktasına hareket ederken komut noktasına interpolasyon yapar. Komut verilebilen gelişigüzel eksenlerin sayısı simültane kontur kontrol eksenlerinin sayısına bağlı olarak değişir. 3-boyutlu dairesel interpolasyon referansı temel üç eksen ve eşzamanlı olarak komut verilen gelişigüzel eksenlerin toplamı simültane kontur kontrol eksenleri sayısından az olmalıdır.



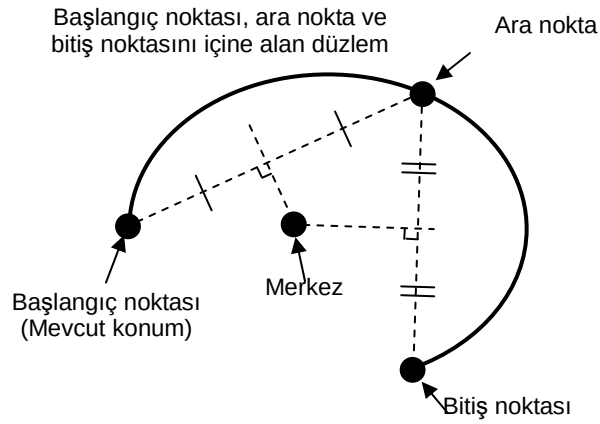
Ara nokta ve bitiş noktasının atanması

3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu kullanılırken, 3-boyutlu boşluk üzerinde var olan bir ark başlangıç noktasına (mevcut konum) ilave olarak ara nokta ve bitiş noktası atanarak. (Aşağıdaki şekle bakın) Böylelikle komut formatına göre, 1inci satırda bir ara nokta ve 2nci satırda bir bitiş noktası atanabilir. Sadece bir satır atandıysa, bir program hatası (P74) ortaya çıkar.

3-boyutlu dairesel interpolasyon komutunda bitiş noktası başlangıç noktası ile eşleştğinde doğrusal interpolasyon uygulanır. ("Doğrusal interpolasyon uygulandığında") bölümüne bakın. Böylelikle, 3-boyutlu dairesel interpolasyonda tam bir daire (360-derece rotasyon) atanamaz.

Buna ilave olarak, bir başlangıç noktası ve bir bitiş noktasının ortasında bir ara nokta atayın. Ara nokta başlangıç noktası veya bitiş noktasının yanında ise, ark doğruluğu düşebilir.

• Arkın 3-boyutlu boşlukta atanması



Yukarıdaki şekilde de gösterildiği gibi, 3-boyutlu boşlukta üç nokta (başlangıç noktası, ara nokta, bitiş noktası) belirtilirse, ark merkezi koordinatları elde edilebilir. Sadece iki nokta belirtilirse bir ark merkezi elde edilemez, ve bir doğrusal interpolasyon uygulanır. Ara nokta başlangıç noktası veya bitiş noktasının yanında ise, ark merkezi hesaplanırken bir hata ortaya çıkabilir.

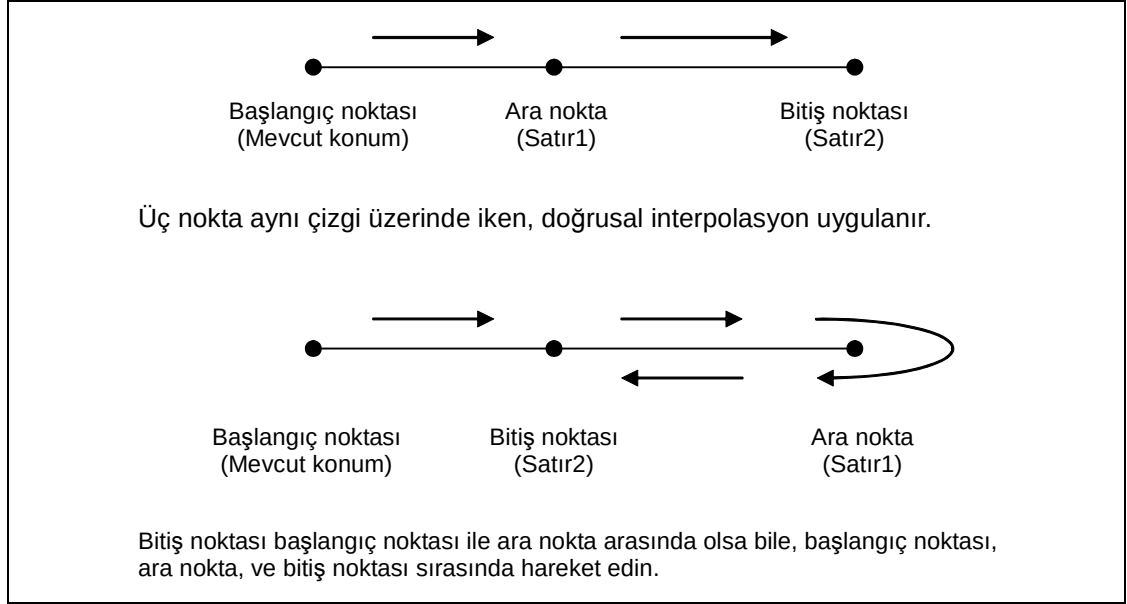


Doğrusal interpolasyon uygulandığında

Aşağıdaki durumda, doğrusal interpolasyon ancak 3-boyutlu dairesel interpolasyon uygulanır.

- (1) Başlangıç noktası, ara nokta, ve bitiş noktası aynı satır üzerinde iken (aşağıdaki şekle bakın) (Bitiş noktası başlangıç noktası ile ara nokta arasında ise, eksenler başlangıç noktası, ara nokta ve bitiş noktası sırasıyla hareket eder.)
- (2) İki nokta başlangıç noktası, ara nokta ve bitiş noktasında eşleştiğinde (Tam bir daire komutu vermek için bitiş noktası başlangıç noktası ile eşleşse bile doğrusal interpolasyon uygulanır. Başlangıç noktası bitiş noktası ile eşleştiğinde, eksenler başlangıç noktası, ara nokta ve bitiş noktası sırasıyla hareket eder.)

• Doğrusal interpolasyon uygulandığında



Modal komutu

3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu G02.4 (G03.4) 01 grubuna ait bir modal komutudur. Komut 01 grubunda başka G komutu düzenlenene kadar geçerli kalır. 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu sürekli olarak yapılırsa, mevcut komutun bitiş noktası sonraki komutun başlangıç noktası olur.



Uyarılar

- (1) Tek bir satır geçerli ise ve bu komut çalıştırılırsa, bir ara nokta ve bir bitiş noktasında bir satır durdurma işlemi yapılır.
- (2) 3-boyutlu dairesel interpolasyon sırasında hız komutu ark üzerinde tanjant hızıdır.
- (3) Artışlı komut geçerli iken 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutu verildiğinde, ara noktanın başlangıç noktasına göre nispi konumu ara nokta atama satırında atanır, ve bitiş noktasının ara noktaya göre nispi konumu ara nokta atama satırında atanır.
- (4) Grafik kontrolü sırasında 3-boyutlu dairesel interpolasyon yolu başlangıç noktasından ara noktaya ve ara noktadan bitiş noktasına her aralıkta doğrusal olarak çizilir.



Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) Kullanılamayacak olan komutlar
 (a) 3-boyutlu dairesel interpolasyon sırasında bir program hatasına neden olan modal G kodu komutu

G kodu	Fonksiyon adı	Program hatası
G05 Pn	Yüksek hızlı işleme modu	P34
G05 P10000	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II	P34
G05.1 Q0/G05.1 Q1	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I	P34
G07.1	Silindirik interpolasyon	P485
G12/G13	Dairesel kesme CW/CCW	P75
G12.1	Polar koordinat interpolasyonu	P485
G16	Polar koordinat komutu	P75
G41/G42	Takım yarıçapı telafisi	P75
G41/G42	3-boyutlu takım yarıçapı telafisi	P75
G41.1/G42.1	Normal çizgi kontrolü	P75
G43/G44	Takım boyu telafisi	P75
G51	Ölçekleme	P75
G51.1	Ayna görüntüsü	P75
G66/G66.1	Kullanıcı makrosu	P75
G67	Kullanıcı makrosu	P276
G68	Programlanabilen koordinat rotasyonu	P75
G68	3-boyutlu koordinat dönüştürme	P921
G73/G74/G76/G81/G82/G83/ G84/G85/G86/G87/G88/G89	Sabit çevrim	P75

- (b) 3-boyutlu dairesel interpolasyon sırasında bir program hatasına neden olan modal G kodu komutu

G kodu modali	Fonksiyon adı	Program hatası
G05 Pn	Yüksek hızlı işleme modu	P34
G05 P10000	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II	P34
G05.1 Q1	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I	P34
G07.1	Silindirik interpolasyon	P481
G12.1	Polar koordinat interpolasyonu	P481
G16	Polar koordinat komutu	P75
G41/G42	Takım yarıçapı telafisi	P75
G41/G42	3-boyutlu takım yarıçapı telafisi	P75
G41.1/G42.1	Normal çizgi kontrolü	P75
G43/G44	Takım boyu telafisi	P75
G51	Ölçekleme	P75
G51.1	Ayna görüntüsü	P75
G66/G66.1	Kullanıcı makrosu	P75
G68	Programlanabilen koordinat rotasyonu	P75
G68	3-boyutlu koordinat dönüştürme	P922

- (2) Kullanılamayacak olan komutlar

3-boyutlu dairesel interpolasyonda aşağıdaki komutlar kullanılırsa, alarm ortaya çıkar.

- Kıyma
- Parametre ayarıyla ayna görüntüsü
- Makro kesintisi
- Harici girisle ayna görüntüsü

6.15 NURBS interpolasyonu



Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon eğri yüzey/çizgi işleme için yol çizgi segmentleri ile değiştirilmeden kullanılan NURBS eğrisi parametrelerine (evre, ağırlık, düğüm, kontrol noktası) komut vererek NURBS (Tekbiçimli Olmayan Rasyonel B-Kaması) eğrisi işlemlerini gerçekleştirir.

Bu fonksiyon sadece yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modunda işler, dolayısıyla yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II opsiyonu gerekir.

NURBS interpolasyonu sırasında, interpolasyon komut verilen hızda yapılır. Ancak, eğri büyükse, makinenin izin verdiği hızlanma hızının aşılması için hız kelepçelenir.



Komut formatı

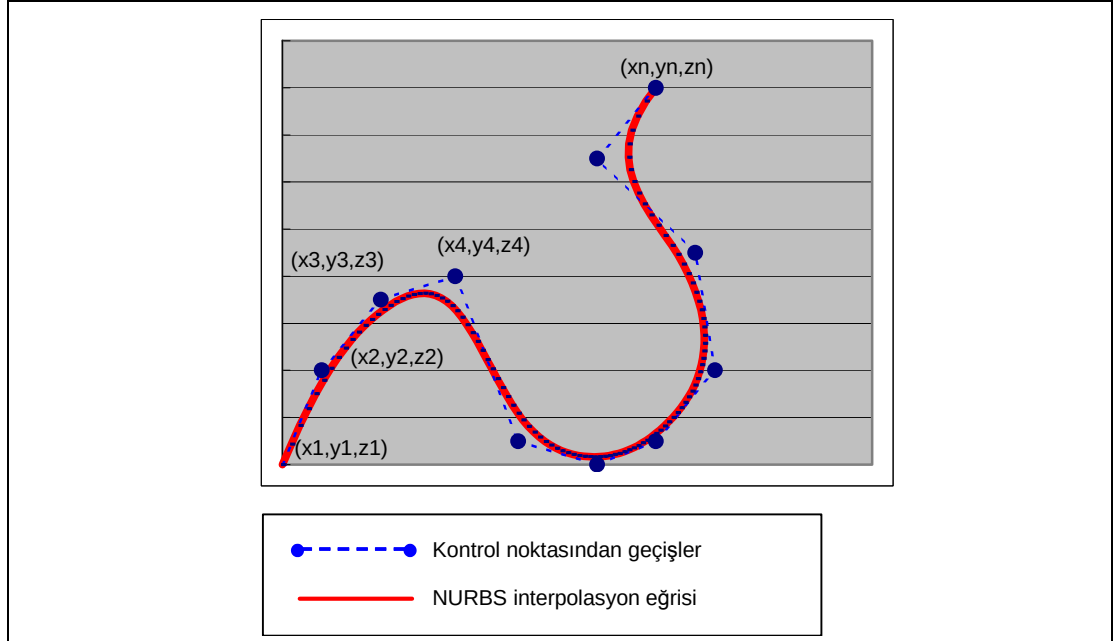
G05 P10000 ;	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modu ON
G06.2 Pp Kk1 Xx1 Yy1 Zz1 Rr1 Ff;	NURBS interpolasyonu ON
Kk2 Xx2 Yy2 Zz2 Rr2;	
Kk3 Xx3 Yy3 Zz3 Rr3;	
Kk4 Xx4 Yy4 Zz4 Rr4;	

Kkn Xxn Yyn Zzn Rrn;	
Kkn+1;	
Kkn+2;	
Kkn+3;	
Kkn+4;	NURBS interpolasyonu OFF
G05 P0;	Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modu OFF
G05 P10000	: Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modu
G06.2 Qq	: NURBS interpolasyonu
Pp	: NURBS eğrisinin evresini ayarlayın. G06.2 komutu ile aynı satırda atayın. p evresinin NURBS eğrisi (p-1)inci eğri olacaktır. Atlandığında, Pp, P4 ile aynı anlama gelir. (Örnek) P2: Birincil eğri (doğrusal)
Kkn	: Düğüm Her NURBS interpolasyon satırı için düğümü ayarlayın. 1inci satırdan evre p satırına kadar olan düğüm için aynı değeri ayarlayın. Özellikle düğümlü bir satır var ise NURBS interpolasyonu bitirilir.
Xxn Yyn Zzn	: Kontrol noktası koordinat değeri 1inci satır kontrol noktası için NURBS interpolasyonundan hemen önce atanan ile aynı koordinat değerini atayın.
Rrn	: Kontrol noktası ağırlığı Her NURBS interpolasyon kontrol noktasının ağırlığını ayarlayın.
Ff	: Interpolasyon hızı (Atlanabilir)



Ayrıntılı anlatım

- (1) NURBS interpolasyonunun 1inci satırı için P evresini atayın.
- (2) 1inci satır kontrol noktası için NURBS interpolasyonundan hemen önce atanan ile aynı koordinat değerini atayın.
- (3) NURBS interpolasyonunun 1inci satırı için sonraki NURBS interpolasyon satırlarında kullanılacak olan tüm eksenleri atayın.
- (4) NURBS interpolasyonunun 1inci satırından P evresinin ayar değeri satırına kadar K düğümü için aynı değeri ayarlayın.
- (5) NURBS interpolasyonunu bitirmek için Aynı sayının K düğümü özel satırına P evresinin ayar değeri gibi komut verin. Yine, K düğümü ayarı için de aynı değeri ayarlayın.



(Not) NURBS interpolasyonundan hemen sonra özel bir düğüm komutu verilmesi durumunda, NURBS interpolasyon modu yine aktif hale gelir.
NURBS interpolasyonundan hemen sonra komut verilen özel bir düğüm aşağıdaki komutla aynı anlama gelir.

G06.2 Pp Km Xxn Yyn Zzn R1.0



Program örneği

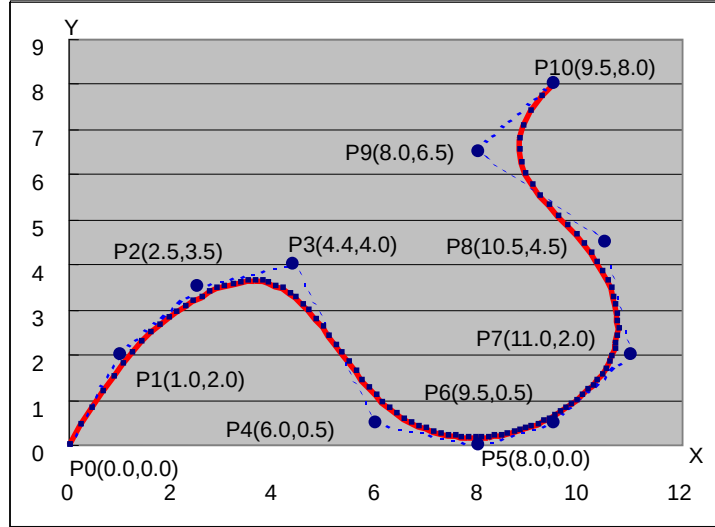
4 evresi (kübik eğri) ve 11 kontrol noktası bulunan program örneği aşağıda gösterilmiştir.

Kontrol noktası	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10				
Düğüm	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0

```

:
:
G05 P10000;
G90 G01 X0. Y0. Z0. F300;
G06.2 P4 X0. Y0. R1. K0; P0
X1.0 Y2.0 R1. K0; P1
X2.5 Y3.5 R1. K0; P2
X4.4 Y4.0 R1. K0; P3
X6.0 Y0.5 R1. K1; P4
X8.0 Y0.0 R1. K2; P5
X9.5 Y0.5 R1. K3; P6
X11.0 Y2.0 R1. K4; P7
X10.5 Y4.5 R1. K5; P8
X8.0 Y6.5 R1. K6; P9
X9.5 Y8.0 R1. K7; P10
K8;
K8;
K8;
K8;
G05 P0;
:
:

```



Kontrol noktasından geçişler
 NURBS interpolasyon eğrisi



Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) G kodu/Besleme/Muhtelif fonksiyonlar
G kodu, besleme hızı ve MSTB kodunun tamamı NURBS interpolasyonu sırasında ayarlanamaz.
NURBS interpolasyonunun 1inci satırında atanan eksen adresi dışında R ve K komutu verilmesi durumunda, bir program hatası ortaya çıkar.

- (2) Veri formatı
(a) Opsiyonel satır atlama "/"
NURBS interpolasyonu 2nci satır ve sonradan ayarlanamaz.
(b) Kontrol IN "("ve Kontrol OUT ")"
NURBS interpolasyonu 2nci satır ve sonradan ayarlanamaz.

- (3) Kesinti/yeniden başlatma
Program kesintisi/yeniden başlatmanın geçerliliği aşağıda gösterilmiştir.

Tip	NURBS interpolasyonu sırasında
Tek satır	Geçerli (Not 1)
Besleme bekletme	Geçerli
Yeniden başlatma	Geçerli (Not 2)
Program durdurma	Geçersiz
Opsiyonel durdurma	Geçersiz
Manuel kesinti	Geçersiz (Not 3)
MDI kesintisi	Geçersiz
Yeniden başlatma arama	Geçersiz

- (Not 1)** Tek satır durdurma işlemi sadece sonuncu kontrol noktalarında yapılır.

Tek satır durdurma işlemi NURBS interpolasyonu sırasında uygulanmaz.

- (Not 2)** NURBS interpolasyon modu Reset (Reset1/Reset2/Reset&Rewind) ile iptal edilir.

- (Not 3)** İşlem manuel mutlak sinyal durumuna göre değişir.

- Manuel mutlak sinyal OFF iken
NURBS interpolasyonu eksen koordinat sisteminin manuel mutlak hareket miktarı ile değiştirildiği durumda yapılır.
- Manuel mutlak sinyal ON iken
Manuel kesinti sonrası otomatik başlatmada, kalan mesafe kadar hareket ettirildikten sonra bir program hatası (P554) ortaya çıkar.
Manuel kesinti sonrasında eksen asıl konumuna geri döndürülüyorsa işlem sürekli olarak devam edebilir.

- (4) Grafik kontrolü
NURBS interpolasyonu grafik kontrolü (sürekli/adımlı kontrol) sırasında uygulanamaz.
Kontrol noktalarını bağlayan doğrusal interpolasyon grafik kontrol sırasında uygulanır.



Uyarılar

- (1) NURBS interpolasyonu için hedef eksenler 3 temel eksenidir.
- (2) NURBS interpolasyonunun 1inci satırda (G06.2 satırı) yapıldığı tüm eksenler için kontrol noktası komutu verin. 1inci satırda komut verilmemiş olan bir eksene 2nci satırda veya daha sonra komut verilmesi durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.
- (3) Birinci kontrol noktası (G06.2 satırı koordinat değeri) komutu NURBS eğrisinin başlangıç noktası olarak verilmelidir. Böylelikle, önceki satırın bitiş noktası ile eşleşecek şekilde komut verin. Noktalar eşleşmezse bir program hatası ortaya çıkar.
- (4) Ağırlığın komut aralığı 0.0001 ila 99.9999'dur. Ondalık nokta atlansa bile, değer ondalık noktalı bir değer olarak kullanılır.
"1" komutu verilirse, ayarlanırsa, sonuç "1.0" ile aynı olur. Ondalık noktadan sonra 5'ten fazla hane komutu verilmesi durumunda, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (5) Düşüm komutu atlanamaz, ve her satırda komut verilmelidir. Atlanırsa bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (6) Düşüm ile, ağırlıkla aynı şekilde, ondalık noktadan sonra en fazla 4 hane komutu verilebilir. Ondalık nokta atlansa bile, değer ondalık noktalı bir değer olarak kullanılır.
"1" komutu verilirse, ayarlanırsa, sonuç "1.0" ile aynı olur. Ondalık noktadan sonra 5'ten fazla hane komutu verilmesi durumunda, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (7) Düşümde olduğu gibi, önceki satırla aynı değer veya daha büyük değer komutu verin. Önceki satırdan daha küçük bir değer ayarlanması durumunda, bir program hatası (P551) ortaya çıkar.
- (8) NURBS interpolasyonu grafik kontrolü (sürekli/adımlı kontrol) sırasında uygulanamaz. Kontrol noktalarını bağlayan doğrusal interpolasyon grafik kontrol sırasında uygulanır.
- (9) NURBS interpolasyon modu Reset (Reset1/Reset2/Reset&Rewind) ile iptal edilir.

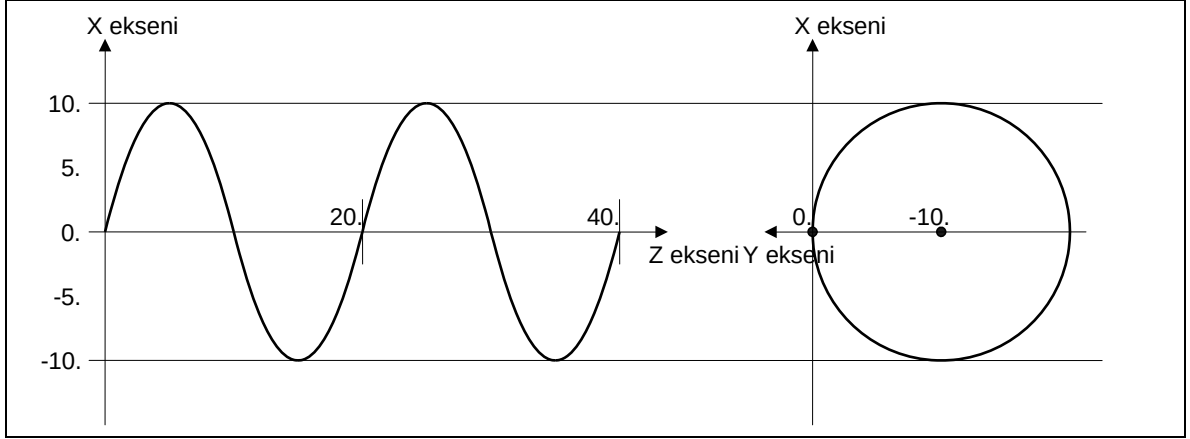
6.16 Farazi eksen interpolasyonu; G07



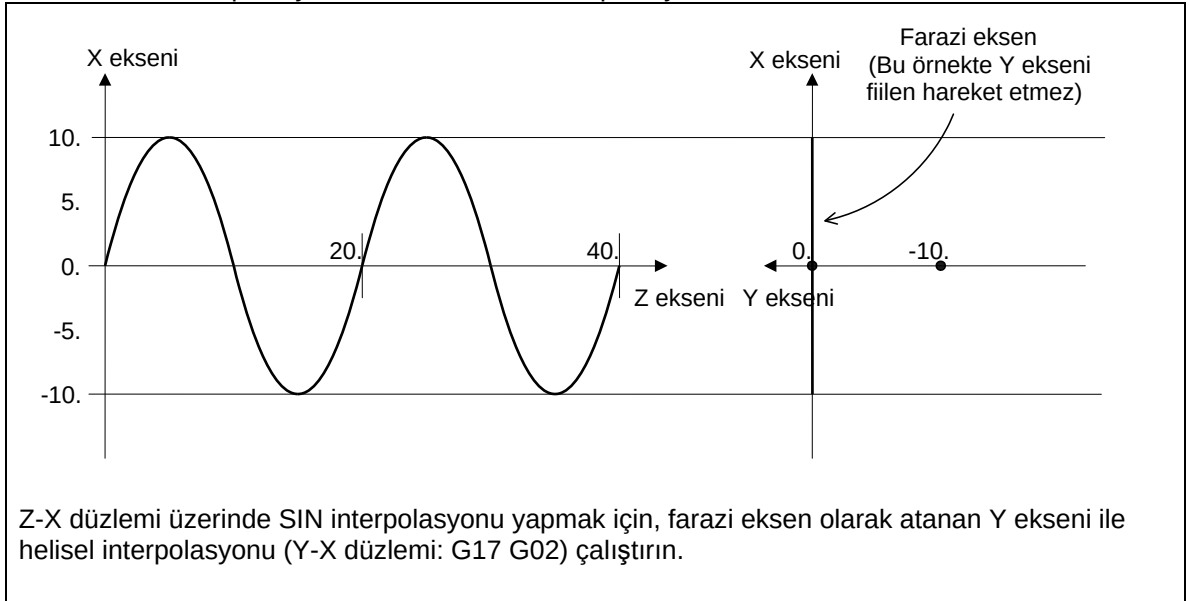
Fonksiyon ve amaç

Doğrusal bir eksen de dahil olmak üzere helisel interpolasyon veya spiral interpolasyon eksenlerinden birini farazi bir eksen (fiili hareketsiz eksen) olarak alın ve kurs dağıtımı yapın. Bu prosedürle, kenar (farazi eksen), veya SIN ya da COS interpolasyondan bakılan helisel interpolasyon veya spiral interpolasyona eşdeğer bir interpolasyon mümkün olur.

Normal helisel interpolasyon



Farazi eksen interpolasyon modunda helisel interpolasyon



Komut formatı

G07 (0 ; Farazi eksen interpolasyon modu ON

G07 (1 ; Farazi eksen interpolasyon modu iptal

(: Farazi eksen interpolasyonunun yapıldığı eksen atayın.



Ayrıntılı anlatım

- (1) "G07 α 0" ile "G07 α 1" sırasında, α eksenini farazi eksen olur.
- (2) NC eksenleri arasındaki tüm eksenler farazi eksen olarak atanabilir.
- (3) Birden çok eksen farazi eksen olarak atanabilir.
- (4) "0" (farazi eksen interpolasyon modu ON) veya "1" (iptal) dışındaki bir sayı komutu verilirse, "1" (iptal) olarak kabul edilir.
Ancak, sayısız olarak sadece eksen adı atandığında, "0" (mod ON) olarak kabul edilir.



Program örneği

N01 G07 Y0 ;	Y eksenini farazi eksen olarak kabul edilir.
N02 G17 G02 X0. Y0. Z40. I0. J-10. P2 F50;	SIN interpolasyonu X-Z düzlemi üzerinde çalıştırılır.
N03 G07 Y1 ;	Y eksenini fiili eksene geri döner.



Uyarılar

- (1) Farazi eksen interpolasyonu için kullanılan interpolasyon fonksiyonları helisel interpolasyon ve spiral interpolasyondur.
- (2) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol 2 (G05P10000) komutu verilmeden önce farazi eksen interpolasyonunu iptal edin.
- (3) Farazi eksen interpolasyonu sadece otomatik işlemde geçerlidir. Manuel çalıştırma modunda geçersizdir. Kol kesintisi farazi eksen için de geçerlidir, yani, eksen kesinti yapılan miktar kadar hareket eder.
- (4) Farazi eksen için hareket komutu dikkate alınmaz. Besleme hızı fiili eksen ile aynı şekilde dağıtılır.
- (5) İnterlok veya saklanan kurs limiti gibi koruma fonksiyonları farazi eksen için geçerlidir.
- (6) Farazi eksen farazi eksen için yeniden uygulanırsa bile, hata ortaya çıkmaz ve farazi mod devam ettirilir.
- (7) Fiili eksene farazi eksen iptal komutu verildiğinde, hata ortaya çıkmaz ve eksen olduğu gibi fiili eksendir.
- (8) Farazi eksen reset 2 veya reset & rewind yapılarak iptal edilebilir.

7. Besleme Fonksiyonları

7.1 Hızlı Travers Hızı



Fonksiyon ve Amaç

Hızlı travers hızı her eksen için parametrelerle ayrı ayrı ayarlanabilir. Mevcut hız aralıkları 1 mm/dk. ile 10000000 mm/dk.'dır. Üst limit makine spesifikasyonlarında belirlenen kısıtlamalara tabidir.

Hızlı travers hız ayarları için makine spesifikasyon kılavuzuna bakın.

Besleme hızı G00, G27, G28, G29, G30 ve G60 komutları için geçerlidir.

Konumlandırma için iki yol bulunur: Başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar olan alanın doğrusal olarak interpolasyonunun yapıldığını interpolasyon tipi veya hareketin her eksen için maksimum hızda ilerlediği interpolasyon-dışı tip. Tip "#1086 G0Intp" parametresi ile seçilir. Konumlandırma süresi her tip için aynıdır.

Yüksek doğruluklu kontrol modunun hızlı travers hızı ayarlandıysa, eksen yüksek doğruluklu kontrol, yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II, yüksek-doğruluklu kama kontrolü ya da SSS kontrolü sırasında o besleme hızında hareket eder.

- Yüksek-doğruluklu kontrol modu hızlı travers hızı için belirlenen değer 0 ise, eksen hızlı travers hızında hareket eder.
- Yüksek-doğruluklu kontrol modu hızlı travers hızı her eksen için ayrı ayrı ayarlanabilir.
- Yüksek-doğruluklu mod hızlı travers hızı G00, G27, G28, G29, G30 ve G60 komutları için geçerlidir.
- Harici sinyal uygulanarak yüksek-doğruluklu kontrol modu hızlı travers hızına binme uygulanabilir.

7.2 Kesme Besleme Hızı



Fonksiyon ve Amaç

Kesme besleme hızı adres F ve 8-haneli bir sayı (F8-haneli doğrudan atama) ile atanır.

F8 hane 5-haneli bir tamsayı ve 3-haneli bir kesir için bir ondalık nokta ile atanır. Kesme besleme hızı G01, G02, G03, G02.1 ve G03.1 komutları için geçerlidir.

Yüksek doğruluklu kontrol modunun kesme kelepçesi hızı ayarlandıysa, eksen yüksek doğruluklu kontrol, yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II, yüksek-doğruluklu kama kontrolü ya da SSS kontrolü sırasında o besleme hızında kelepçelenir.

- Yüksek-doğruluklu kontrol modu kesme kelepçesi hızı için belirlenen değer 0 ise, eksen kesme besleme kelepçesi hızında kelepçelenir.
- Kesme besleme hızı parametrede yüksek-doğruluklu kontrol modu kesme kelepçesinde kelepçelenir.

(Örnek)

	Besleme Hızı	
G1 X100. Y100. F200 ;	200.0mm/dk.	F200 veya F200.000 aynı hızı verir.
G1 X100. Y100. F123.4 ;	123.4mm/dk.	
G1 X100. Y100. F56.789 ;	56.789mm/dk.	

Komut verilebilecek hız aralığı (giriş ayar birimi 1µm iken)

Komut modu	Besleme hızı komut aralığı	Açıklamalar
mm/dk.	0.001 ila mm/dk.	
inç/dk.	0.0001 ila 1000000 inç/dk.	
°/dk.	0.001 ila 10000000 °/dk.	

(Not 1) Birinci kesme komutunda (G01, G02, G03) düğ ON konumuna atıldıktan sonra F

7.3 F1-Haneli Besleme



Fonksiyon ve Amaç

F1-haneli besleme parametresi ayarlanarak, F adresini takip eden 1-haneli sayıya karşılık gelecek şekilde ayarlanan besleme hızı komut değeri görevi görür.

F0 atandığında, hızlı travers hızı belirlenir ve hız G00 komutu ile belirlenen hızın aynısıdır. (G modali değişmez, ancak hız artış/azalma yöntemi hızlı travers için yapılan ayarları takip eder.)

F1 ila F5 atandığında, komuta karşılık gelmek üzere ayarlanan besleme hızı komut değeri görevi yapar.

F6'dan büyük komutun normal kesme besleme hızı olduğu kabul edilir.

F1-haneli komut bir G01, G02, G03, G02.1 ya da G03.1 modalinde geçerlidir.

F1-haneli komut sabit çevrim için de kullanılabilir.



Ayrıntılı Anlatım

Besleme hızının F1-hanesine göre ayarlanmış olan binme fonksiyonu birinci manuel kol kullanılarak yapılır. Besleme hızı 2nci ya da 3üncü kol ile değiştirilemez.

Besleme hızının artırılma ya da azaltılma miktarı aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$\pm\Delta$

$$F = \frac{FM}{K} \times (\pm \text{manuel kollu kurs jeneratörü kurs sayısı})$$

Burada "+" artış anlamına "-" de azalma anlamına gelir.

K : İşlem sabiti (Bu FM bölümü sayısı olup manuel kollu kurs jeneratörünün ölçeği bazında artış/azalma hızının hesaplanan sabitidir.)

Bu, "#1507 F1_K" baz Spesifikasyon parametresi ile ayarlanır.

FM : Bu F1 ila F5'in kelepçe hızıdır

Bu, "#1506 F1_FM" baz spesifikasyon parametresi ile ayarlanır.

İlgili F1 ila F5'in hızını sırasıyla "#1185 spd_F1" ila "#1189 spd_F5" baz spesifikasyon parametreleriyle ayarlayın.

Artış/azalma aralığı "0"dan "#1506 F1_FM" parametresinin ayarlanan değerine kadardır.

İşlem alarmı (104) besleme hızı 0 olduğunda ortaya çıkar.

(1) Operasyonel yöntem

- F1-haneli komutu geçerli yapın. ("#1079 F1dig" baz spesifikasyon parametresini 1 olarak ayarlayın.)
- FM ve K'yı ayarlayın.
Ayar aralığı
K : 1 ila 32767 ("#1507 F1_K" baz spesifikasyon parametresi)
FM : 0 ila Fmax (mm/dk.) ("#1506 F1_FM" baz spesifikasyon parametresi)
- F1 ila F5'i ayarlayın. ("1185 spd_F1" ila "#1189 spd_F5" baz spesifikasyon parametresi)

(2) Özel notlar

- F1-hanesi geçerli olduğunda, hem F1-haneli komut hem de normal kesme besleme hızı komutu kullanılabilir.

(Örnek 1)

F0 Hızlı travers hızı

F1 ila F5 F1-hane

F6 yada daha fazla Normal kesme besleme hızı komutu

- (d) F1. ila F5 atandığında (ondalık noktalı), 1mm/dk. ila 5mm/dk. doğrudan komutları F1-haneli komut yerine belirlenir.
- (e) Komutlar milimetre ya da derece birimleriyle birlikte kullanıldığında, F1 ila F5'e karşılık gelmek üzere ayarlanan besleme hızı atanmış hız mm (°)/dk. görevi görür.
- (f) Komutlar inç birimleriyle birlikte kullanıldığında, F1 ila F5'e karşılık gelmek üzere ayarlanan besleme hızının onda biri atanmış olan inç/dk. görevi görür.
- (g) Ölçekleme faktörü ne olursa olsun manuel kollu kurs sayısı ölçek birimi başına 1 kurstur.
- (h) Bir F1-haneli komut sırasında, F1-hane sayısı ve F1-hane komut sinyali çıktıları PLC sinyalleri olarak alınır.
- (i) Devir başına besleme (G95) sırasında F1-haneli besleme komutu verilse bile, normal bir F komutu (doğrudan numerik değer komutu) olarak uygulanır.

(3) F1-hane ve G komutları

- (a) F1-hane komutları ile aynı satırdaki 01 grubu G komutu

	Çalıştırılan besleme hızı	Modal görüntü hızı	G modal
G0F0 F0G0	Hızlı travers hızı	0	G0
G0F1 F1G0	Hızlı travers hızı	1	G0
G1F0 F0G1	Hızlı travers hızı	0	G1
G1F1 F1G1	F1 içerikleri	1	G1

- (b) F1-hane ve modal olmayan komutlar aynı satırda atanabilir. Bu durumda, modal olmayan komut uygulanır ve aynı zamanda F1-hane modal komutu güncellenir.

(4) Aritmetik sabit K ayarı örneği

Kol ölçek birimi $\pm 10\text{mm/dk.}$ yapılacağı zaman

FM 15000 mm/dk. yapılır:

$$\Delta F = 10 = \frac{15000}{K}$$

Dolayısıyla, K 1500'dür.

Kol bir ölçekli birim ile döndürülerek besleme hızı F (1 ila 5) ± 10 (mm/dk.) yapılır.

(5) Geçerli manuel kol koşulları

Manuel kol kesme beslemesi (F1 ila F5), makine kilit (makine kilidi hızlı travers) ya da boşta çalıştırma durumunun belirlenmemiş olması kaydıyla, otomatik başlatma sırasında, makine tarafında ve aynı zamanda MDI modunda F1-hane geçerli ve manuel kol geçerli anahtar ON konumunda, şerit modunda ya da bellek modunda geçerlidir.

Fonksiyon kol spesifikasyonları sağlanmamışsa kullanılamaz.

7.4 Dakikada Besleme/Devirde Besleme (Asenkron Besleme/Senkron Besleme); G94, G95



Fonksiyon ve Amaç

G95 komutu kullanılarak, bir F kodu ile rotasyon başına besleme miktarı atanabilir. Bu komut kullanıldığında, döner enkoder iş miline takılmalıdır.

G94 komutu düzenlendiğinde dakikada besleme hızı atanan dakikada besleme (asekron besleme) moduna geri döner.



Komut Formatı

G94 ;

G95;

G94 : Dakikada besleme (mm/dk.) (asekron besleme)

G95 : Devirde besleme (mm/dev.) (senkron besleme)

G95 komutu modal bir komuttur ve dolayısıyla G94 komutu (dakikada besleme) veya G93 komutu (ters zamanlı besleme) daha sonradan atanana kadar geçerlidir.

(1) F kodu komut aralığı aşağıdaki gibidir.

Senkron besleme (devirde besleme) ile iş mili rotasyonu başına hareket miktarı F kodu ile atanır ve komut aralığı aşağıdaki tabloda gösterildiği gibidir.

Metrik giriş

Giriş komutu birim sistemi	B (0.001mm)		C (0.0001mm)	
Komut modu	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme
Komut adresi	F (mm/dk.)	E (mm/dev)	F (mm/dk.)	E (mm/dev)
Minimum komut birimi	1 (= 1.000), (1. = 1.000)	1 (= 0.001), (1. = 1.000)	1 (= 1.0000), (1. = 1.0000)	1 (= 0.0001), (1. = 1.0000)
Komut aralığı	0.001 ~1000000.000	0.001 ~999.999	0.0001 ~1000000.0000	0.0001 ~999.9999

Giriş komutu birim sistemi	D (0.00001mm)		E (0.000001mm)	
Komut modu	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme
Komut adresi	F (mm/dk.)	E (mm/dev)	F (mm/dk.)	E (mm/dev)
Minimum komut birimi	1 (= 1.00000), (1. = 1.00000)	1 (= 0.00001), (1. = 1.00000)	1 (= 1.000000), (1. = 1.000000)	1 (= 0.000001), (1. = 1.000000)
Komut aralığı	0.00001 ~1000000.00000	0.00001 ~999.99999	0.000001 ~1000000.000000	0.000001 ~999.999999

İnç girişi

Giriş komutu birim sistemi	B (0.0001inç)		C (0.00001inç)	
Komut modu	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme
Komut adresi	F (inç/dk.)	E (inç/dev)	F (inç/dk.)	E (inç/dev)
Minimum komut birimi	1 (= 1.0000), (1. = 1.0000)	1 (= 0.0001), (1. = 1.0000)	1 (= 1.00000), (1. = 1.00000)	1 (= 0.00001), (1. = 1.00000)
Komut aralığı	0.0001 ~ 100000.0000	0.0001 ~ 999.9999	0.00001 ~ 100000.00000	0.00001 ~ 999.99999

Giriş komutu birim sistemi	D (0.000001inç)		E (0.0000001inç)	
Komut modu	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme	Dakikada besleme	Rotasyon başına besleme
Komut adresi	F (inç/dk.)	E (inç/dev)	F (inç/dk.)	E (inç/dev)
Minimum komut birimi	1 (= 1.000000), (1. = 1.000000)	1 (= 0.000001), (1. = 1.000000)	1 (= 1.0000000), (1. = 1.0000000)	1 (= 0.0000001), (1. = 1.0000000)
Komut aralığı	0.000001 ~100000.000000	0.000001 ~999.999999	0.0000001 ~100000.0000000	0.0000001 ~999.9999999

- (2) Devirde besleme koşulları altında geçerli hız (makinenin fiili hareket hızı) aşağıdaki formülde (Formül 1) verilmiştir.

$FC = F \times N \times OVR$ (Formül 1)

Burada FC = Etkin hız (mm/dk., inç/dk.)
 F = Komut verilen hız (mm/dev, inç/dev)
 N = İş mili hızı (r/dk.)
 OVR = Kesme besleme binmesi

Aynı anda birden fazla sayıda eksen komutu verilmişse, formül 1'deki geçerli hız FC komutun vektör yönü için geçerlidir.

(Not 1) Komut verilen hızın, iş mili rotasyonunun ve kesme besleme binmesinin dakikada besleme hızına dönüştürülmesiyle üretilen etkin hız (mm/dk. ya da inç/dk.) ayar ve görüntü birimi ekranı monitör 1 üzerinde FC'de görüldüğü gibi görünür.

(Not 2) Yukarıdaki geçerli hız kesme besleme kelepçe hızını aştığında, o kelepçe hızında kelepçelenir.

(Not 3) Devirde besleme uygulandığında iş mili rotasyon hızı sıfır iken, çalışma alarmı "105" ortaya çıkar.

(Not 4) Boşta çalıştırma koşulları altında, asenkron hız geçerlidir ve eksenler manuel besleme hızında (mm/dk., inç/dk., °/dk.) hareket eder.

(Not 5) Sabit çevrim G84 (kılavuz çekme çevrimi) ve G74 (ters kılavuz çekme çevrimi) önceden atanmış olan besleme moduna çalıştırılır.

(Not 6) Güç ON konumuna getirildiğinde ya da M02 veya M30 uygulandığında dakikada beslemenin mi (G94) yoksa devirde beslemenin mi (G95) belirleneceği "#1074 I_Sync" parametresi seçilerek ayarlanabilir.

7.5 Ters Süreli Besleme; G93

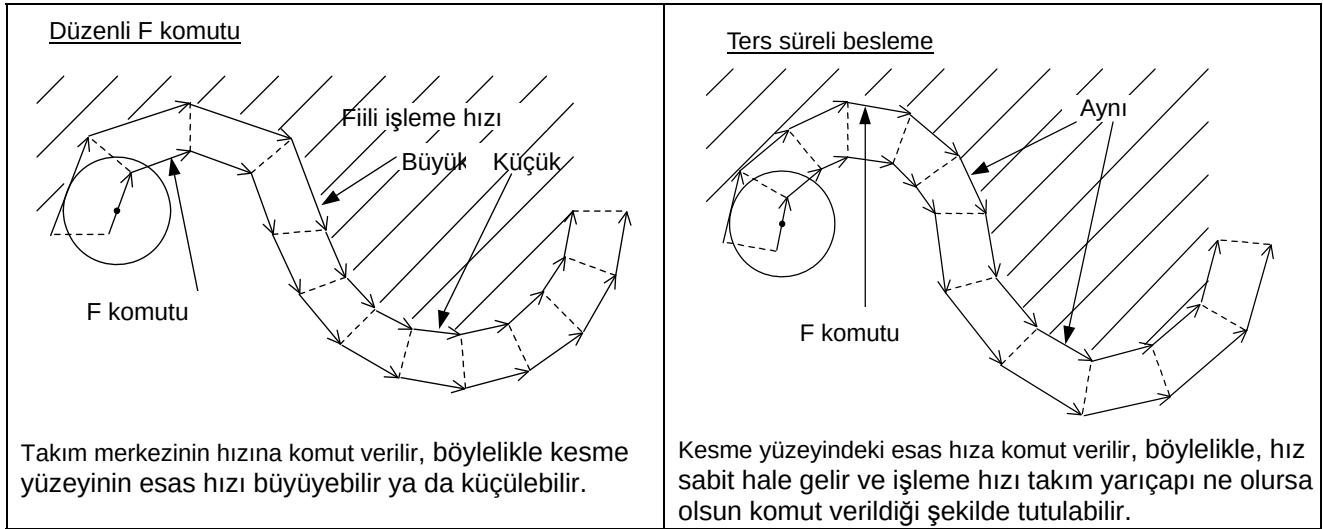


Fonksiyon ve Amaç

Yarıçap telafisi uygulanmış olarak eğri şekiller işlerken iç kesme sırasında, kesme yüzeyindeki işleme hızı takım merkez besleme hızından daha hızlı hale gelir. Dolayısıyla, doğruluk azalması gibi sorunlar ortaya çıkabilir.

Bu doğruluk azalması ters süre beslemesiyle önlenir. Bu fonksiyon, normal besleme komutlarının yerine, F komutlarında bir satır işleme süresi (ters) düzenleyebilir. Yarıçap telafisi serbest eğri yüzeyini ince segmentli çizgilerle ifade eden işleme programına uygulanmış olsa bile kesme yüzeyindeki işleme hızı sürekli kontrol edilir.

Hesaplanan işleme süresi kesme besleme kelepçe hızını aşarsa, ters besleme süresindeki F komut değeri kesme besleme kelepçe hızını takip eder.



Komut Formatı

G93 ; Ters süre beslemesi

Ters süre beslemesi (G93) modal bir komuttur. Komut verildikten sonra, dakikada besleme veya devirde besleme komutu verilene kadar geçerlidir.

G00 Xx1 Yy1 ;	
G93;	→ Ters süreli besleme modu ON
G01 Xx2 Yy2 Ff2;	→ Ters süreli besleme modunda
G02 Xx3 Yy3 Ii3 Jj3 Ff3;	:
G94(G95);	→ Ters süreli besleme modu OFF

Hareket satırlarında, işleme süresi komutu bir çizgi segmentine verildiği için, her defasında "F" besleme hızı komutu verin.



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Ters süre beslemesi (G93) modal bir komuttur. Komut verildikten sonra, dakikada besleme (G94) veya devirde besleme (G95) komutu verilene veya bir yeniden başlatma (M02, M30, vb.) çalıştırılana kadar geçerlidir.
- (2) Ters süreli beslemede F komut değerlerinin komut yöntemi

		Metrik komut (G21)	İnç komutu (G20)
Doğrusal mod sırasında (G01)		Cutting point feedrate (mm/min)	Cutting point feedrate (inch/min)
		Line segment length (mm)	Line segment length (inch)
Ark modu sırasında (G02, G03) (G02.1, G03.1)		Cutting point feedrate (mm/min)	Cutting point feedrate (inch/min)
		Start point arc radius (mm)	Start point arc radius (inch)
Komut aralığı	B	0.001 ila 999999.999(1/dk.)	
	C	0.0001 ila 999999.9999(1/dk.)	
	D	0.00001 ila 999999.99999(1/dk.)	
	E	0.000001 ila 999999.999999(1/dk.)	

- (3) Yeniden başlatma sonrası ilk modal G94 (dakikada besleme) veya G95 (devirde besleme)'tir.
- (4) Takım yarıçap telafisine ve köşe R/C'e eklenen satırın besleme kendisinden hemen önceki satırın besleme hızı ile aynıdır.
- (5) C eksenini normal çizgi kontrolüne (normal çizgi kontrol tipi II) eklenen satırın besleme hızı torna sonrası hareket satırının besleme hızı ile aynı hızdır.



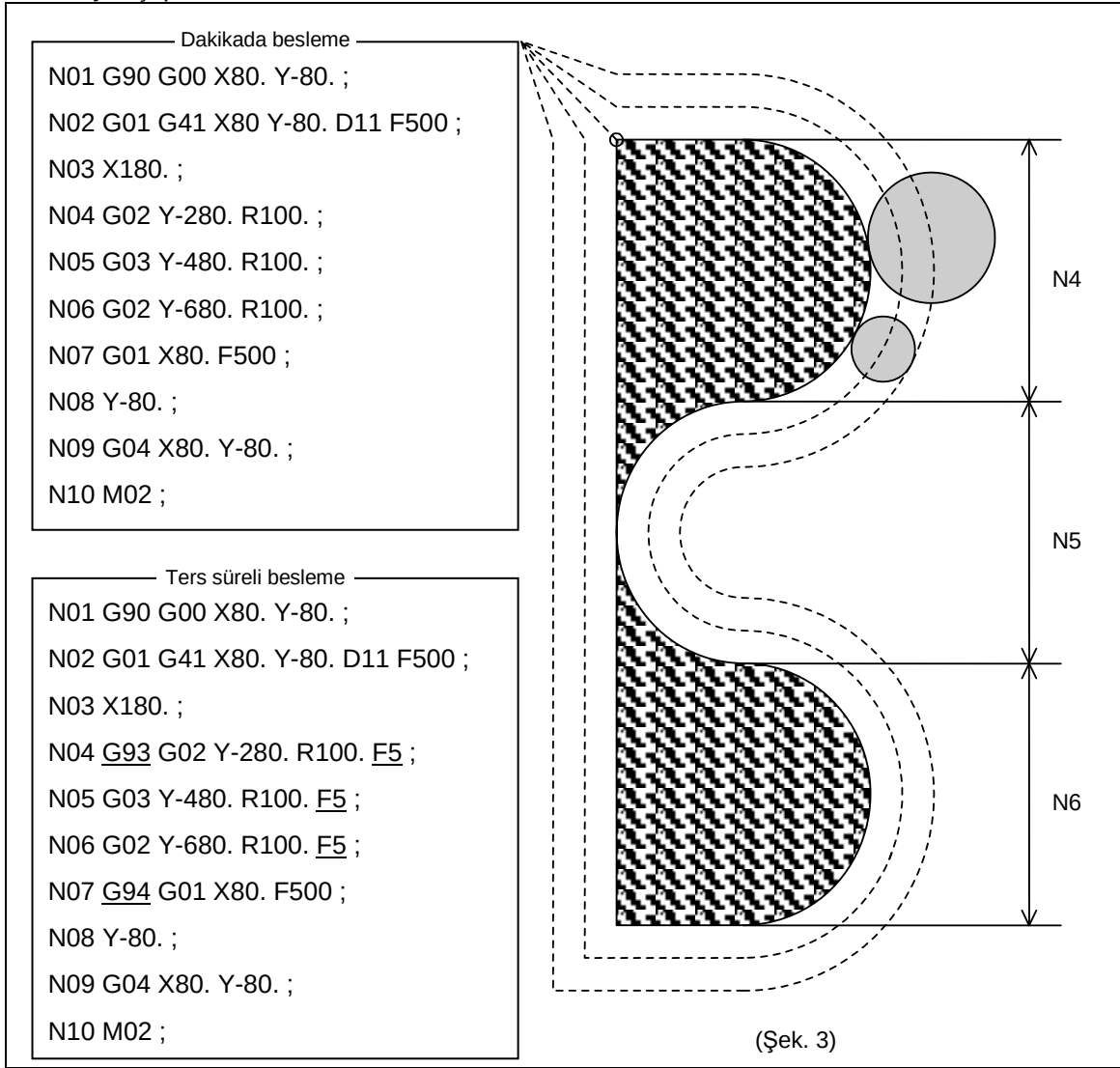
Uyarılar

- (1) Yeniden başlatma sonrası ilk modal G94 (dakikada besleme) veya G95 (devirde besleme)'tir.
- (2) G93 modalindeki F komutu modal değildir. Her satır için bir F komutu düzenleyin. F komutu olmayan satırlarda program hatası (P62) ortaya çıkar.
- (3) F0 komutu verildiğinde bir program hatası (P62) ortaya çıkar.
- (4) G93'ten G94/G95'e geçiş yaparken bir F komutu gereklidir. F komutu olmayan satırlarda program hatası (P62) ortaya çıkar.
- (5) Besleme fonksiyonu maksimum kesme hızında kelepçelenir. Sonuç olarak, besleme komut verilen hızdan daha yavaş olabilir.
- (6) F0.001 gibi aşırı yavaş bir hız atanması durumunda, işleme zamanında bir hata ortaya çıkar.



Program Örneği

Takım yarıçap telafisi sırasında ters süreli besleme kullanırken



Dakikada besleme ve ters süreli besleme arasında karşılaştırma

(Takım yarıçapının 10. [mm] olduğu varsayıldığında) (Birim:

mm/dk.)

Dizi No.	Konum	Dakikada besleme		Ters süre beslemesi	
		Takım merkezi besleme hızı	Kesme noktası besleme hızı	Takım merkezi besleme hızı	Kesme noktası besleme hızı
N04		F500	F450	F550	F500
N05		F500	F550	F450	F500
N06		F500	F450	F550	F500

↓
 Satır ek yeri satır
 ek yerindeki
 kesme hızı
 değişikliği
 nedeniyle

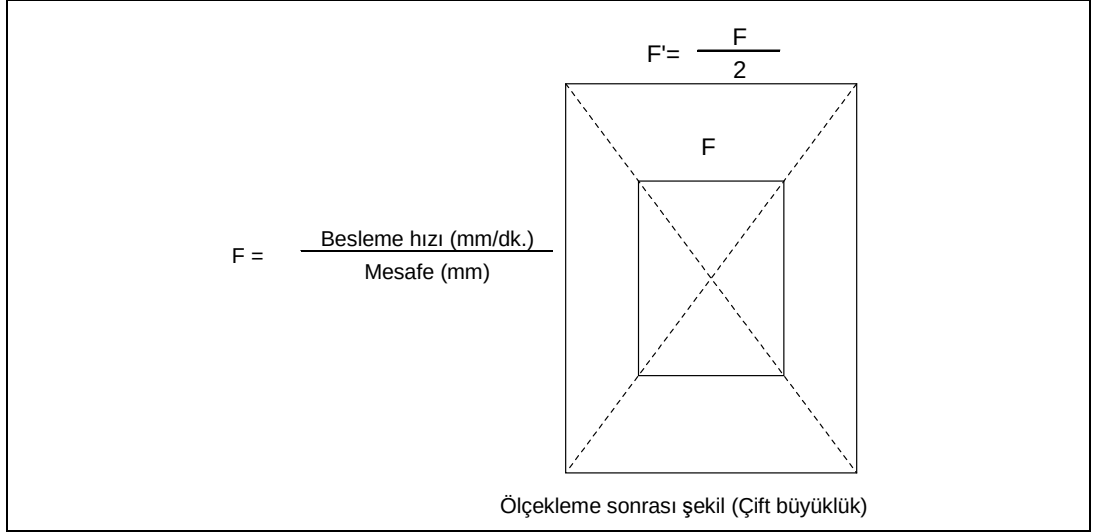
↓
 Besleme hızı
 takım yarıçapı ne
 olursa olsun
 komutu takip
 eder



Diğer Fonksiyonlarla İlişkiler

(1) Ölçekleme (G51)

Bir ölçekleme fonksiyonu kullanılırken, ölçekleme için şekilden sonra bir F komutu düzenleyin. Örneğin, çift-büyüklikte bir ölçekleme yapılırsa, işleme mesafesi iki kat olur. Böylelikle, ölçekleme öncesi hızla aynı hızda kesme işlemi yapılıyorsa, F değerini ölçeklemenin katlarına bölmek suretiyle hesaplanan (F') değeri komutu verin.



(2) Yüksek-hızlı işleme modu II (G05P2)

Ters süreli besleme (G93) modalinde, yüksek-hızlı işleme modu II (G05P2) yüksek-hızlı işleme modu yerine ters süreli besleme modunda çalıştırılır. Yüksek-hızlı işleme modu ters süreli besleme modu iptal edildiğinde geçerli olur.

- (3) G93 modunda hesaplanan hız dakikada beslemedeki hız aralığını aşarsa, parametrelerle ayarlanan kelepçe hızında kelepçeleme yapılır.
- (4) Aşağıdaki komutlar ters süreli besleme (G93) modunda düzenlenirse (P125) program hatası ortaya çıkar.

G kodu	Fonksiyon
G02.3, G03.3	Üssel interpolasyon
G06.2	NURBS interpolasyonu
G12	Dairesel kesme CW
G13	Dairesel kesme CCW
G31~G31.3	Atlama
G33	Diş kesme
G34~G36, G37	Özel sabit çevrim
G37.1	Otomatik takım boyu ölçme
G73~G89	Sabit çevrim
G96	Sabit yüzey hız kontrolü ON

- (5) Aşağıdaki modlarda ters süreli besleme (G93) komutu verilirse (P125) program hatası ortaya çıkar.

G kodu	Fonksiyon
G02.3, G03.3	Üssel interpolasyon
G33	Diş Kesme
G73~G89	Sabit çevrim

7.6 Besleme Hızı Atama ve Kontrol Eksenleri Üzerindeki Etkileri



Fonksiyon ve Amaç

Bir makinede belli sayıda kontrol ekseninin bulunduğu önceden anlatılmıştı. Bu kontrol eksenleri döner hareketi kontrol eden doğrusal hareketi ve döner eksenleri kontrol eden doğrusal eksenlere bölünebilir. Besleme hızı bu eksenlerin displasman hızının atanması için tasarlanmış olup, kesme sırasında sorun yaratan takım hareketi hızı üzerine uygulanan etki doğrusal eksenler üzerinde kontrolün ne zaman uygulandığına ya da rotasyon eksenleri üzerine ne zaman uygulandığına göre farklılık gösterir.

Her bir eksen için displasman miktarı ilgili eksene karşılık gelen bir değerle her eksen için ayrı ayrı atanır. Besleme hızı her eksen için atanmayıp tek bir değer olarak atanır. Dolayısıyla, iki ya da daha fazla eksen eşzamanlı olarak kontrol edileceği zaman, bu durumun ilgili eksenlerin her biri için nasıl işleyeceğinin anlaşılması gerekir.

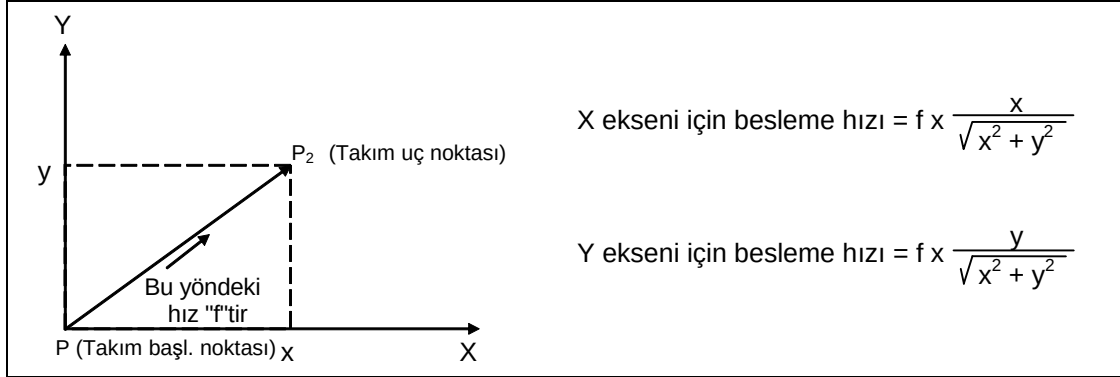
Besleme hızının atanması aşağıdaki ilgili maddelerle anlatılmıştır.



Doğrusal Eksenleri Kontrol Ederken

Sadece bir makine ekseninin kontrol edileceği ya da eş zamanlı olarak kontrol edilecek iki yada üç eksenin bulunması durumunda bile, F kodu fonksiyonları ile atanan besleme hızı takım ileri yönünde doğrusal bir hız görevi görür.

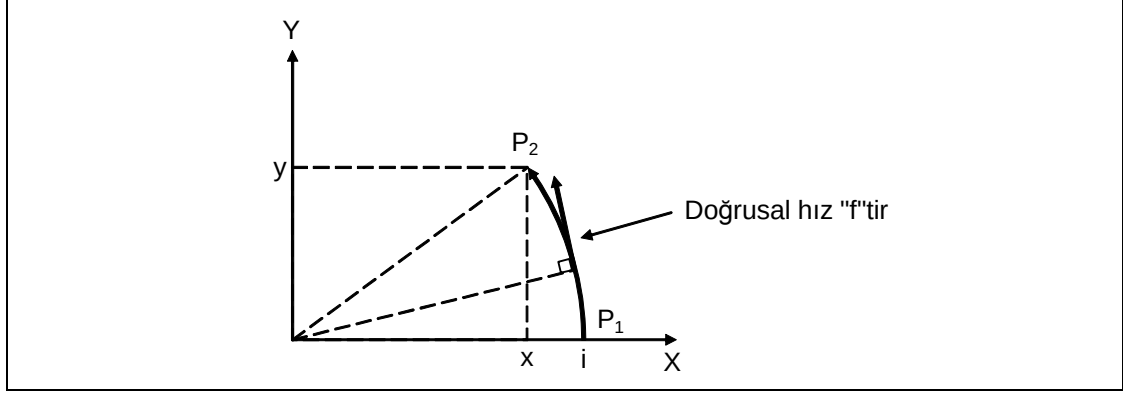
(Örnek) Besleme hızı "f" olarak atandığında ve doğrusal eksenler (X ve Y) kontrol edileceğinde:



Sadece doğrusal eksenler kontrol edilecekse, programda kesme beslemesinin atanması yeterlidir. Her eksen için besleme hızı atanan hız hareket miktarlarına karşılık gelen bileşenlere ayrılacak şekildedir.

(Örnek) Besleme hızı "f" olarak atandığında ve doğrusal eksenler (X ve Y) dairesel interpolasyon fonksiyonu kullanılarak kontrol edileceğinde

Takım ileri yönündeki ya da başka bir ifadeyle tanjant yönündeki hız programda atanan besleme hızı olur.



Bu durumda, X ve Z eksenlerinin besleme hızı takım hareketiyle birlikte değişir. Ancak, birleşik hız daima "f" sabit değerinde tutulur.

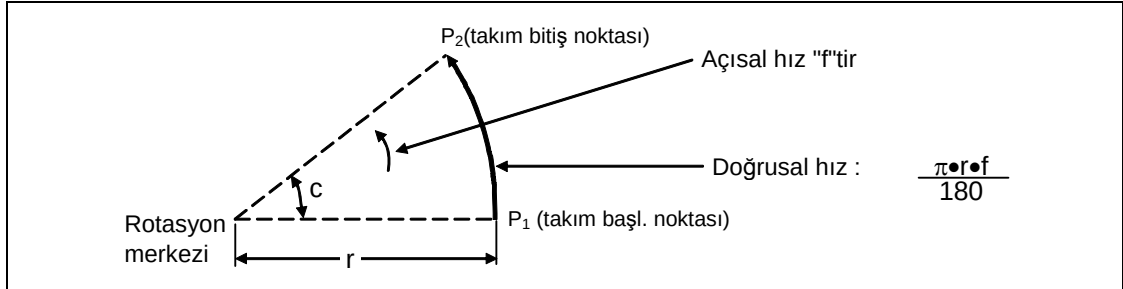


Döner Eksenleri Kontrol Ederken

Döner eksenler kontrol edileceğinde, atanan besleme hızı eksenlerin rotasyon hızı ya da diğer bir ifadeyle açısal bir hız olarak görev yapar.

Sonuç olarak, takım ileri yönündeki kesme beslemesi, ya da başka bir ifadeyle doğrusal hız dönme yönüyle takım arasındaki mesafeye göre değişiklik gösterir. Programda besleme hızı atanırken mesafe akılda tutulmalıdır.

(Örnek) Besleme hızı "f" olarak atandığında ve döner eksen (CA) kontrol edileceğinde ("f" birim = °/dk.)



Bu durumda, "fc" takım ileri yönünde kesme beslemesi (doğrusal besleme) yapmak için:

$$f_c = f \times \frac{\pi \cdot r}{180}$$

Dolayısıyla, programda atanacak besleme hızı şu şekilde olmalıdır:

$$f = f_c \times \frac{180}{\pi \cdot r}$$



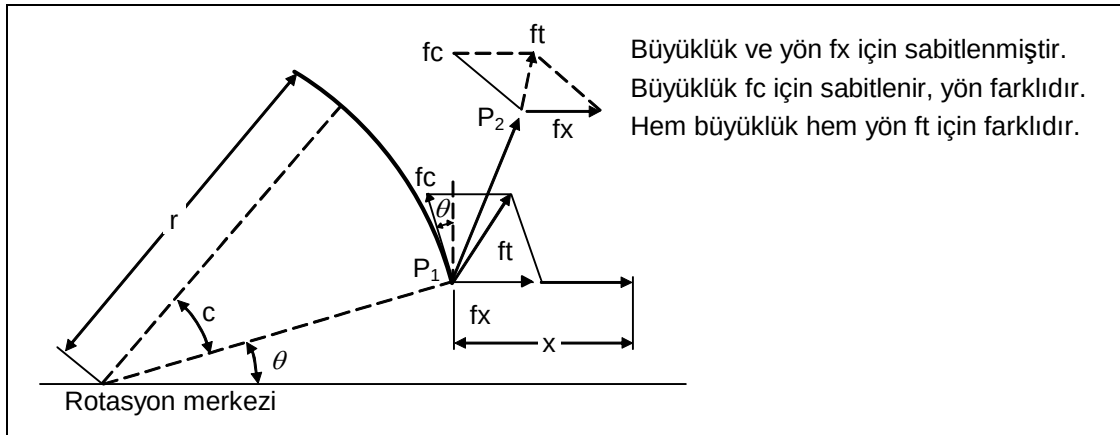
Doğrusal ve Döner Eksenler Aynı Anda Kontrol Edileceğinde

İster doğrusal ister döner eksenler kontrol edilecek olsun, NC birimi tamamen aynı şekilde hareket eder. Bir döner eksen kontrol edileceğinde, (A, B, C) koordinat kelimesiyle atanan numerik değer açıdır ve besleme hızıyla (F) atanan numerik değerlerin tümü doğrusal hızlar olarak kabul edilir. Diğer bir ifadeyle, rotasyon ekseninin 1° derecesi doğrusal ekseninin 1mm'sine eşdeğer kabul edilir.

Sonuç olarak, hem doğrusal hem de rotasyon eksenleri eşzamanlı olarak kontrol edilecekse, F tarafından atanan numerik değerlerinin her bir eksenin bileşenleri önceden "Doğrusal eksenler kontrol edilirken" anlatıldığındaki ile aynı olacaktır. Ancak, bu durumda doğrusal eksene dayalı hız bileşenlerinin hem büyüklüğü hem de yönü değişmemekle birlikte, hız bileşenlerinin rotasyon eksenine dayalı yönü takım hareketiyle birlikte değişir (büyüklükleri değişmez). Bu, sonuç olarak, birleşik takım ileri yönde besleme hızının takım hareketiyle birlikte değişeceği anlamına gelmektedir.

(Örnek) Besleme hızı "f" olarak atandığında ve doğrusal (X) ve rotasyon (C) eksenleri eşzamanlı olarak kontrol edileceğinde.

X-ekseni artışı komut değeri "x" ve C-ekseni artışı komut değerleri "c" ise:



X-ekseni besleme hızı (doğrusal hız) "fx" ve C-ekseni besleme hızı (açısal hız) "ω" şu şekilde ifade edilir:

$$f_x = f \times \frac{x}{\sqrt{x^2 + c^2}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\omega = f \times \frac{c}{\sqrt{x^2 + c^2}} \dots\dots\dots (2)$$

C-ekseni kontrolüne dayalı doğrusal hız "fc" şu şekilde ifade edilir:

$$f_c = \omega \times \frac{\pi \times r}{180} \dots\dots\dots (3)$$

Başlangıç noktası P₁'de takım ileri yönündeki hız "ft" ise ve X-ekseni ve Y-ekseni yönlerindeki bileşen hızları sırasıyla "ftx" ve "fty" ise.

$$f_{tx} = -r \sin \left(\frac{\pi}{180} \theta \right) \times \frac{\pi}{180} \omega + f_x \dots\dots\dots (4)$$

$$f_{ty} = -r \cos \left(\frac{\pi}{180} \theta \right) \times \frac{\pi}{180} \omega \dots\dots\dots (5)$$

Burada, r rotasyon merkezi ile takım (mm birim olarak) arasındaki mesafe, ve θ de P1 noktası ve rotasyon merkezinde (° biriminde) X eksenindeki açıdır.

(1), (2), (3), (4) ve (5)'teki formüllere göre birleşik "ft" hızı şu şekildedir:

$$\begin{aligned} f_t &= \sqrt{f_{tx}^2 + f_{ty}^2} \\ &= f \times \frac{\sqrt{x^2 - x \cdot c \cdot r \sin \left(\frac{\pi}{180} \theta \right) \frac{\pi}{90} + \left(\frac{\pi \cdot r \cdot c}{180} \right)^2}}{\sqrt{x^2 + c^2}} \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

Sonuç olarak, program tarafından atanan "f" besleme hızı aşağıdaki şekilde olmalıdır:

$$f = f_t \times \frac{\sqrt{x^2 + c^2}}{\sqrt{x^2 - x \cdot c \cdot r \sin \left(\frac{\pi}{180} \theta \right) \frac{\pi}{90} + \left(\frac{\pi \cdot r \cdot c}{180} \right)^2}} \dots\dots\dots (7)$$

Formül (6)'daki "ft" P₁ noktasındaki hız olup, θ'ın değeri C eksenini döndükçe değişir, ve bu "ft"nin değerinin de değişeceği anlamına gelir.

Sonuç olarak, "ft" kesme beslemesinin mümkün olduğunca sabit tutulabilmesi için, bir satırda atanan rotasyon açısı mümkün olduğunca düşük seviyeye, θ değerindeki değişiklik miktarı da en aza indirilmelidir.

7.7 Hızlı Travers Sabit Eğim Hızlanması/Yavaşlaması



Fonksiyon ve Amaç

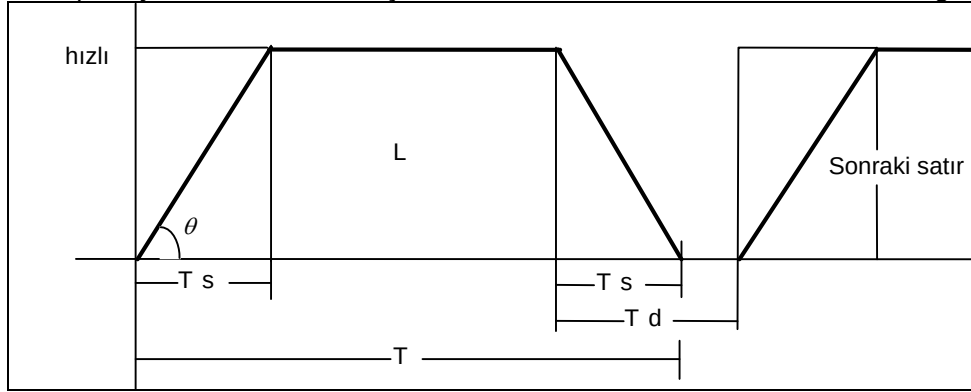
Bu fonksiyon hızlı travers modunda doğrusal hız artışı/azalmasında hız artışı ve hız azalması gerçekleştirir. İnterpolasyondan sonra hız artışı/azalma yöntemi ile karşılaştırıldığında, sabit eğim hız artışı/azalma yöntemi daha iyi çevrim süresi sağlar.



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlamaları sadece bir hızlı travers komutu için geçerlidir. Ayrıca, bu fonksiyon sadece hızlı travers komutu hız artışı/azalma modu doğrusal hız artışı ve hız azalma olduğunda geçerlidir.
- (2) Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlamasının yapıldığı durumlarda hız artışı/azalma biçimleri şu şekildedir.

<İnterpolasyon mesafesi hız artışı ve hız azalma mesafesinden daha uzun olduğunda>



hızlı : Hızlı travers hızı

Ts : Hızlanma/yavaşlama süre sabiti

Td : Komut yavaşlama kontrol süresi

θ : Hızlanma/yavaşlama eğimi

T : İnterpolasyon süresi

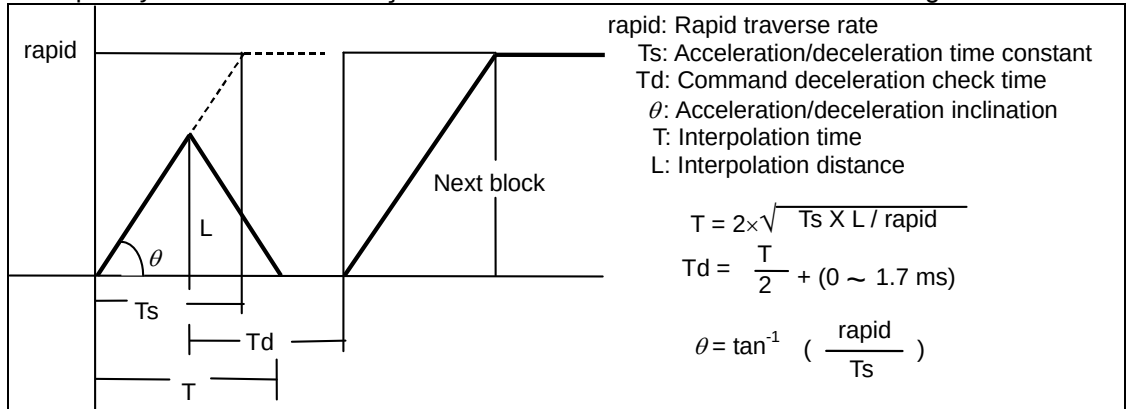
L : İnterpolasyon mesafesi

$$T = \frac{L}{\text{hızlı}} + T_s$$

$$T_d = T_s + (0 \sim 1.7 \text{ ms})$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\text{hızlı}}{T_s} \right)$$

<İnterpolasyon mesafesi hız artışı ve hız azalma mesafesinden daha kısa olduğunda>



rapid: Rapid traverse rate

Ts: Acceleration/deceleration time constant

Td: Command deceleration check time

θ : Acceleration/deceleration inclination

T: Interpolation time

L: Interpolation distance

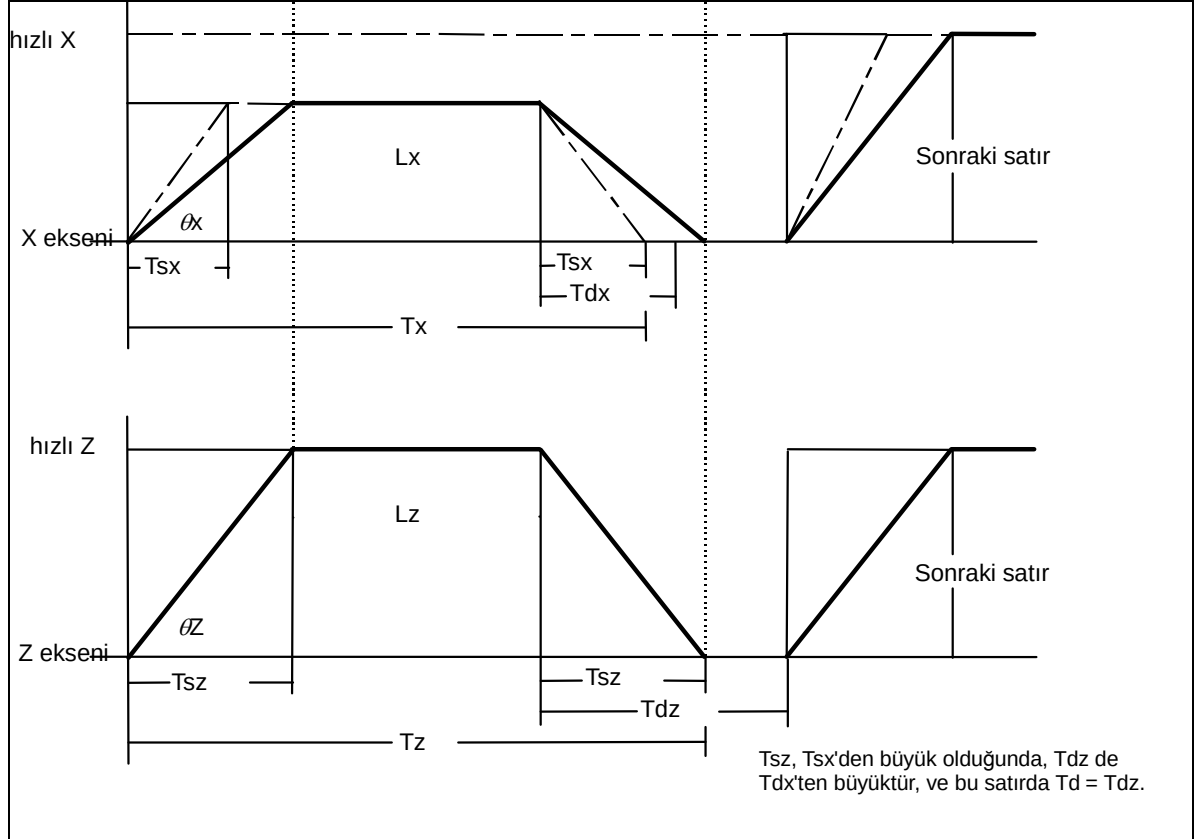
$$T = 2 \times \sqrt{T_s \times L / \text{rapid}}$$

$$T_d = \frac{T}{2} + (0 \sim 1.7 \text{ ms})$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\text{rapid}}{T_s} \right)$$

- (3) Hızlı travers sabit eğim hız artışı ve hız azalması sırasında 2-eksenli eş zamanlı interpolasyon (doğrusal interpolasyonlar) yapıldığında, hız artışı (hız azalma) süresi her eksen için eşzamanlı olarak uygulanan komutların sırasıyla hızlı travers hızı, hızlı travers hız artışı ve hız azalma süresi sabiti, ve interpolasyon mesafesi ile belirlenen hız artışı (hız azalma) sürelerinin en uzun değeridir. Sonuç olarak, doğrusal interpolasyon eksenlerin farklı hız artışı ve hız azalma zaman sabitleri olduğunda bile yapılır.

<2-eksenli eş zamanlı interpolasyon (Doğrusal interpolasyon kullanıldığında, $T_{sx} < T_{sz}$, ve $L_x \neq L_z$)>



- (4) G0'ın (hızlı travers komutu) hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlamaları uygulandığındaki program formatı bu fonksiyon geçersiz olduğunda uygulanan program formatı (zaman sabiti hızlanma/yavaşlama) ile aynıdır.
- (5) Bu fonksiyon sadece G0 (hızlı travers) için geçerlidir.

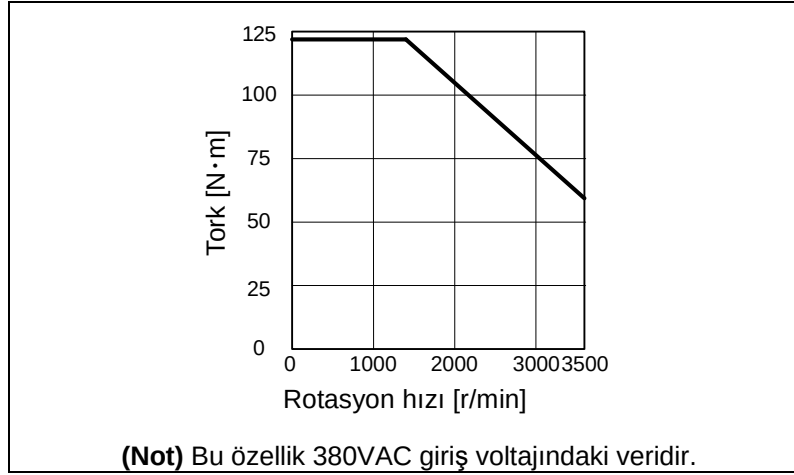
7.8 Hızlı Travers Sabit Eğim Çok-Adımlı Hızlanma/Yavaşlama



Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyon otomatik çalışma sırasında hızlı travers modunda hızlanma/yavaşlamayı motorun tork özelliklerine göre gerçekleştirir. (Bu fonksiyon manuel çalışmada yoktur.) Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama yöntemi çevrim süresini artırır çünkü konumlandırma süresi motor kabiliyeti maksimum kullanılarak kısaltılır.

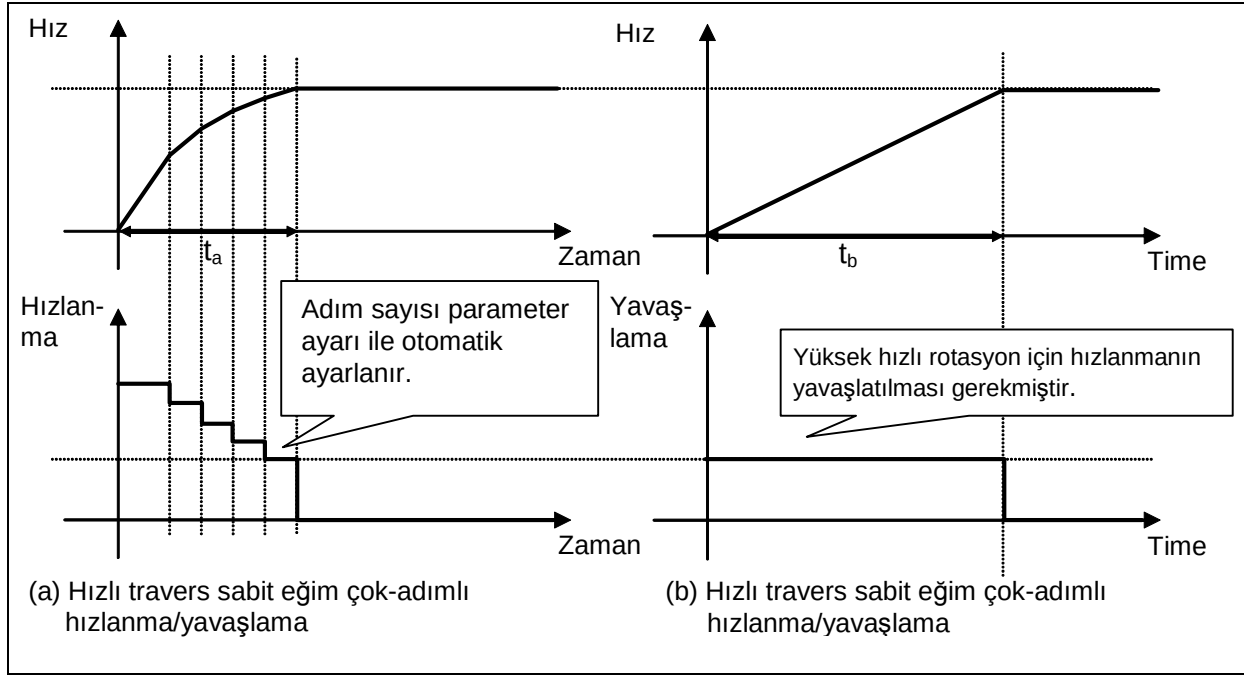
Genel olarak, servomotorun torkun yüksek-hızlı rotasyon aralığındaki özelliğine sahiptir.



Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlama yönteminde, hızlanma sürekli olarak ele alınır zira bu tork özelliği dikkate alınmaz. Dolayısıyla, kullanılan hız aralığında minimum bir hızlanma kullanmak gereklidir. Dolayısıyla, hızlanma marjı düşük-hız aralığında olmalıdır. Veya hızlanma maksimum noktasına kadar kullanılırsa, rotasyon hızının üst limiti yavaşlatılmalıdır.

Daha sonra, servomotor kabiliyetinin maksimum noktasına kadar kullanılması için, hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama yöntemiyle tork özelliğinin dikkate alındığı hızlanma/yavaşlama yapılır.

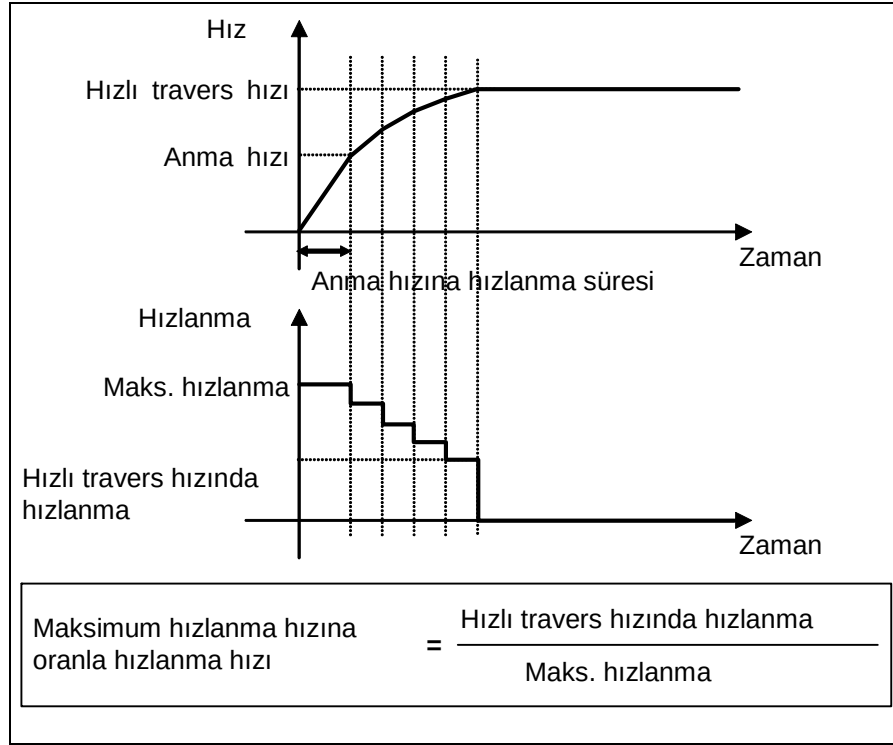
Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlamasının yapıldığı durumlarda hızlanma/yavaşlama biçimleri şu şekildedir.



Detailed description

- (1) Bu fonksiyonun set "#1205 G0bdcc" parametresi "2" olarak ayarlanmak suretiyle etkin duruma getirilmesi gerekir. Bununla birlikte, aşağıdaki şartlara dikkat edin.
 - (a) "#1205 G0bdcc" parametresi için 1inci parça sisteminin yanında "2" olarak ayarlanamaz. 1inci parça sisteminin yanında "2" ayarlandığında, "Y51 parametre hatası 17" ortaya çıkar.
 - (b) Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlaması için Spesifikasyon yokken, "#1205 G0bdcc" parametresi "2" olarak ayarlanamaz. Parametre "2" olarak ayarlansa bile, bu fonksiyon geçersizdir. Normal süreli sabit hızlanma/yavaşlama (interpolasyon sonrası hızlanma/yavaşlama) uygulanır.
 - (c) G00 interpolasyon-dış tip ("#1086 G00Intp" = "1") olduğunda "#1205 G0bdcc" parametresi "2" olarak ayarlansa bile, bu fonksiyon geçersizdir. Bu durumda, normal süreli sabit bir hızlanma/yavaşlama (interpolasyon sonrası hızlanma/yavaşlama) uygulanır.
- (2) Bu fonksiyonu kullanmak için, her eksen için aşağıdaki parametreler ayarlanmalıdır.

#2001 rapid#2151	Hızlı travers [mm/dk.]
rated_spd	Anma hızı [mm/dk.]
#2153 G0t_rated	Anma hızında hızlanma süresi [ms]
#2152 acc_rate	Maksimum hızlanmaya oranla hızlı travers hızlanma [%]



- (3) Aşağıdaki şartlardan biri geçerli olduğunda, bu fonksiyon geçersizdir ve "hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlaması" olarak işler. Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlamasının gerekmediği eksen için, "#2151 rated_spd", "#2152 acc_rate" ve "#2153 G0t_rated" parametrelerini "0" olarak ayarlayın.
- (a) "#2151 rated_spd" (anma hızı) "0" veya "#2001 rapid"den (hızlı travers) daha hızlı iken
- (b) "#2152 acc_rate" (Maksimum hızlanma hızına oranla hızlanma hızı) "0" veya "100" iken
- (c) G00 interpolasyon-dış tip ("#1086 G00Intp" = "1") olduğunda "#1205 G0bdcc" parametresi "2" olarak ayarlı olsa bile, bu fonksiyon geçersizdir. Bu durumda, normal süreli sabit bir hızlanma/yavaşlama (interpolasyon sonrası hızlanma/yavaşlama) uygulanır.

- (4) Hızlanma/yavaşlama biçimlerinin parametre ayarı ile karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Mod	Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama	#1086 G00Intp	#1205 G0bdcc	Operasyon
G00 komutu	ON	0	0	Zaman sabiti hızlanma/yavaşlama (interpolasyon tipi)
			1	Sabit eğim hızlanma/yavaşlama (interpolasyon öncesi hızlanma/yavaşlama)
			2	Sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama
		1	Gelişigüz el	Zaman sabiti hızlanma/yavaşlama (interpolasyon-dışı tip)
	OFF	0	0	Zaman sabiti hızlanma/yavaşlama (interpolasyon tipi)
			1	Sabit eğim hızlanma/yavaşlama (interpolasyon öncesi hızlanma/yavaşlama)
			2	Zaman sabiti hızlanma/yavaşlama (interpolasyon tipi)
		1	Gelişigüz el	Zaman sabiti hızlanma/yavaşlama (interpolasyon-dışı tip)
Manuel hızlı travers	Gelişigüz el	Gelişigüz zel	Gelişigüz el	Zaman sabiti hızlanma/yavaşlama (interpolasyon-dışı tip)



Ayrıntılı Anlatım (adımların karar yöntemi)

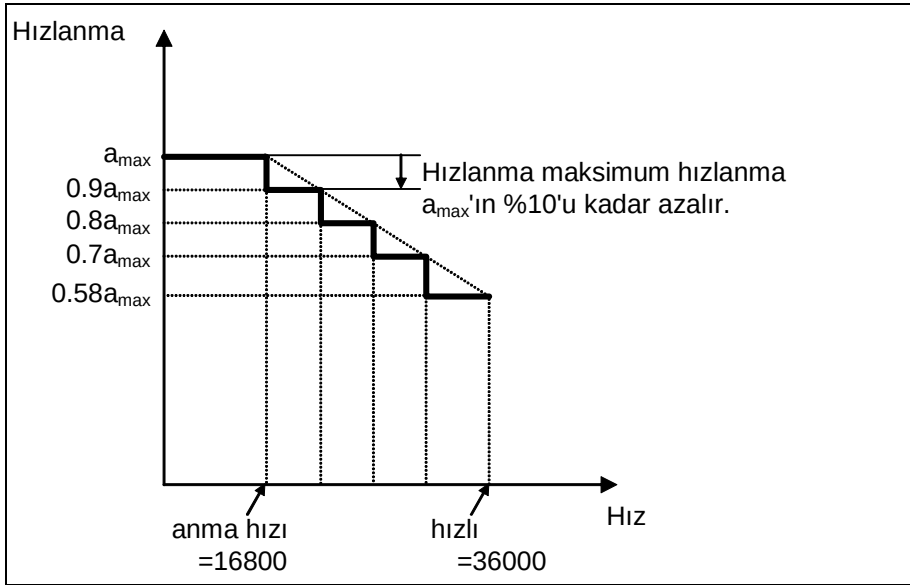
Hızlı travers eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlaması için, adım sayısı ayarlanan parametre ile otomatik olarak ayarlanır.

Adım başına hızlanmanın adım başına maksimum hızlanmanın %10 oranında azaltılmış hali olduğu kabul edilir. Dolayısıyla, adım sayısı aşağıdaki gibi kararlaştırılır.

$$\text{"Adım"} = (100 - \text{"\#2152 acc\_rate"}) / 10 + 1 \text{ (1'den küçük kesirleri atın)}$$

Parametre ayar değeri aşağıdaki gibiyken hızlanma/yavaşlama biçimi aşağıda gösterildiği gibidir.

No.	Madde		Ayar değeri
2001	rapid	Hızlı travers hızı	36000 [mm/dk.]
2151	rated_spd	Anma hızı	16800 [mm/dk.]
2152	acc_rate	Maksimum hızlanma hızına orantılı olarak hızlanma hızı	58 [%]

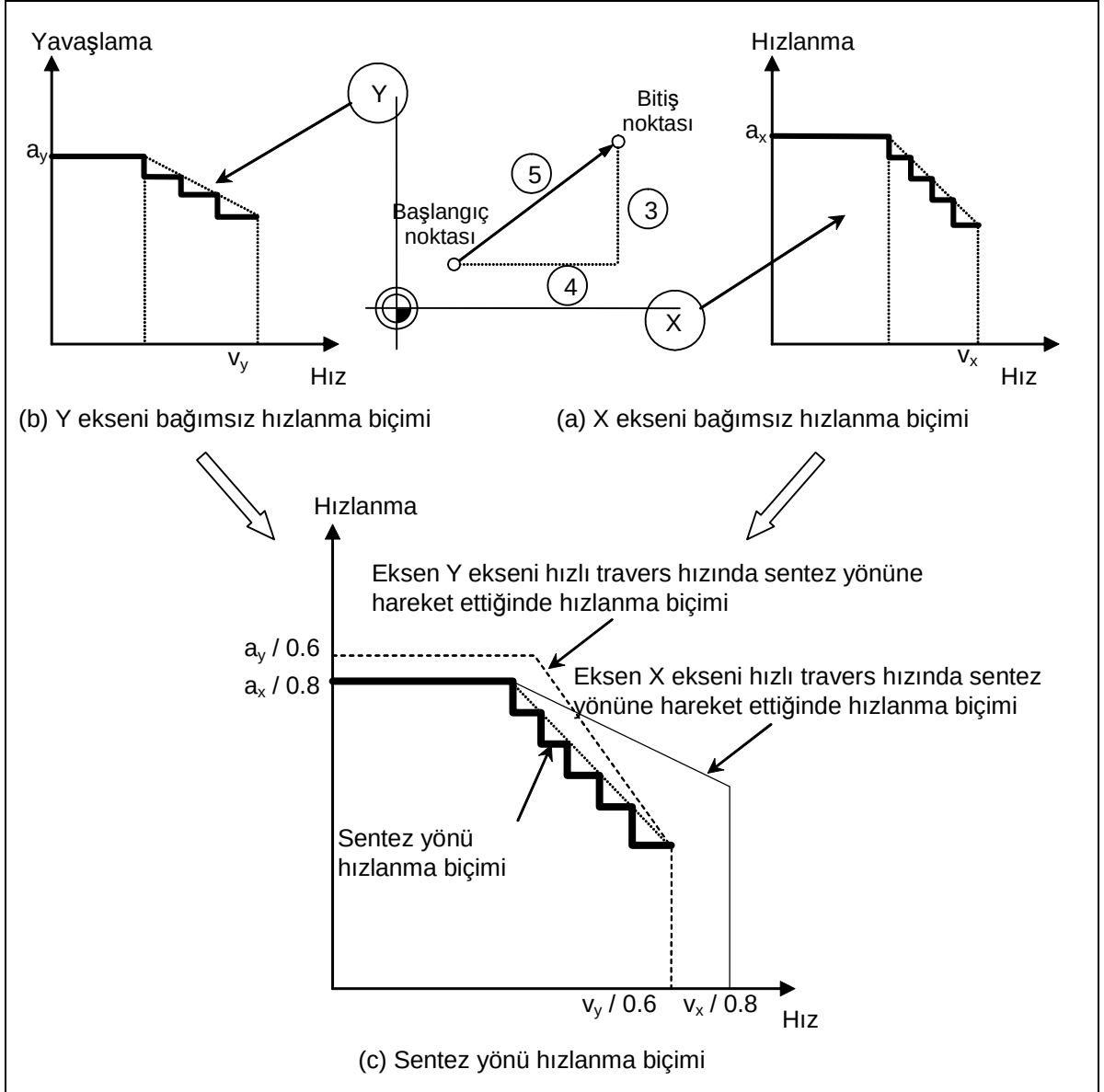




Ayrıntılı Anlatım (İki veya Daha Fazla Eksen İnterpolasyonunda Hızlanma Biçimi)

Farklı hızlanma biçimli iki veya daha fazla hızlı travers eksenini varken, aşağıdaki iki operasyon yöntemi vardır.

- İnterpolasyon tipi (#1086 G0Intp = 0) : Başlangıç noktasından bitiş noktasına düz bir çizgide hareket eder
- İnterpolasyon-dışı tip (#1086 G0Intp = 1) : Her eksen parametre hızında ayrı ayrı hareket eder. Hızlı travers sabit eğim hız artış/azalmaları sadece bir interpolasyon geçerlidir. İnterpolasyon tipi olarak, hızlanma biçimi her eksenin tolere edilebilen hızlanmasının aşılmadığı aralık dahilindeki maksimum hızlanmaya kadar işler.

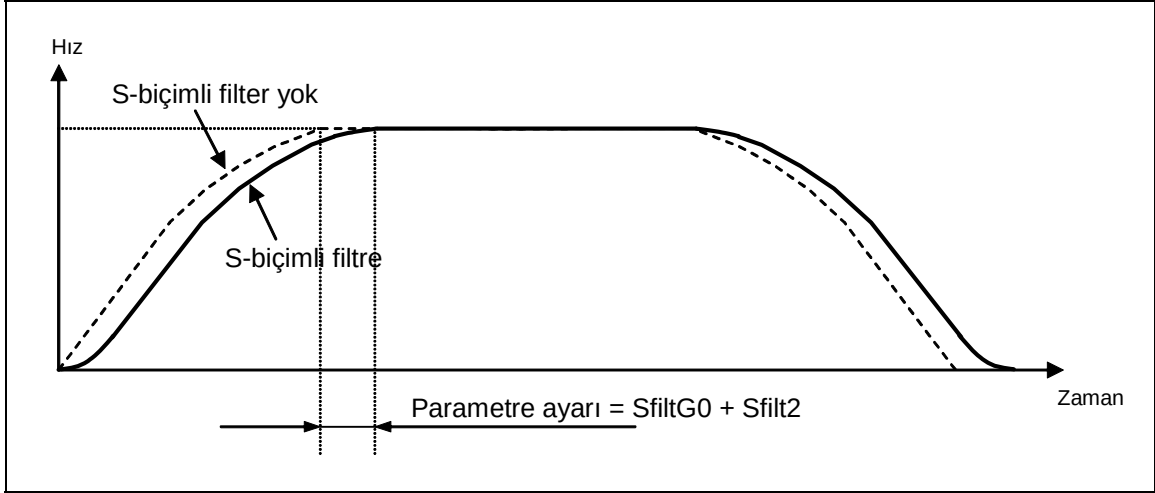




Ayrıntılı Anlatım (S-Biçimli Filtre Kontrolü)

S-biçimli filtre kontrolüyle, bu durum hızlı travers eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama dalgalanmasının daha da düzelmesini sağlar.

Bu, "#1569 SfiltG0" temel Spesifikasyon parametresiyle 0 ila 200 (ms) aralığında ayarlanabilir (G00 yumuşak hızlanma/yavaşlama filtresi). "#1570 Sfilt2" (Yumuşak hızlanma/yavaşlama filtresi 2) parametresiyle, bu durum hızlanma/yavaşlama dalgalanmasının daha da düzelmesini sağlar.

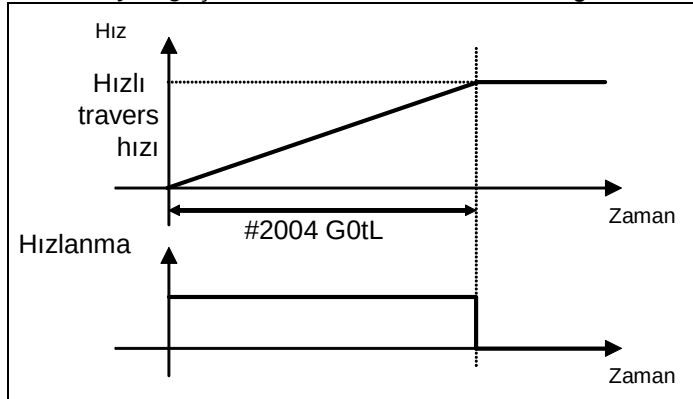


Ayrıntılı anlatım (Yüksek-doğruluklu kontrol modu için hızlı travers hızı)

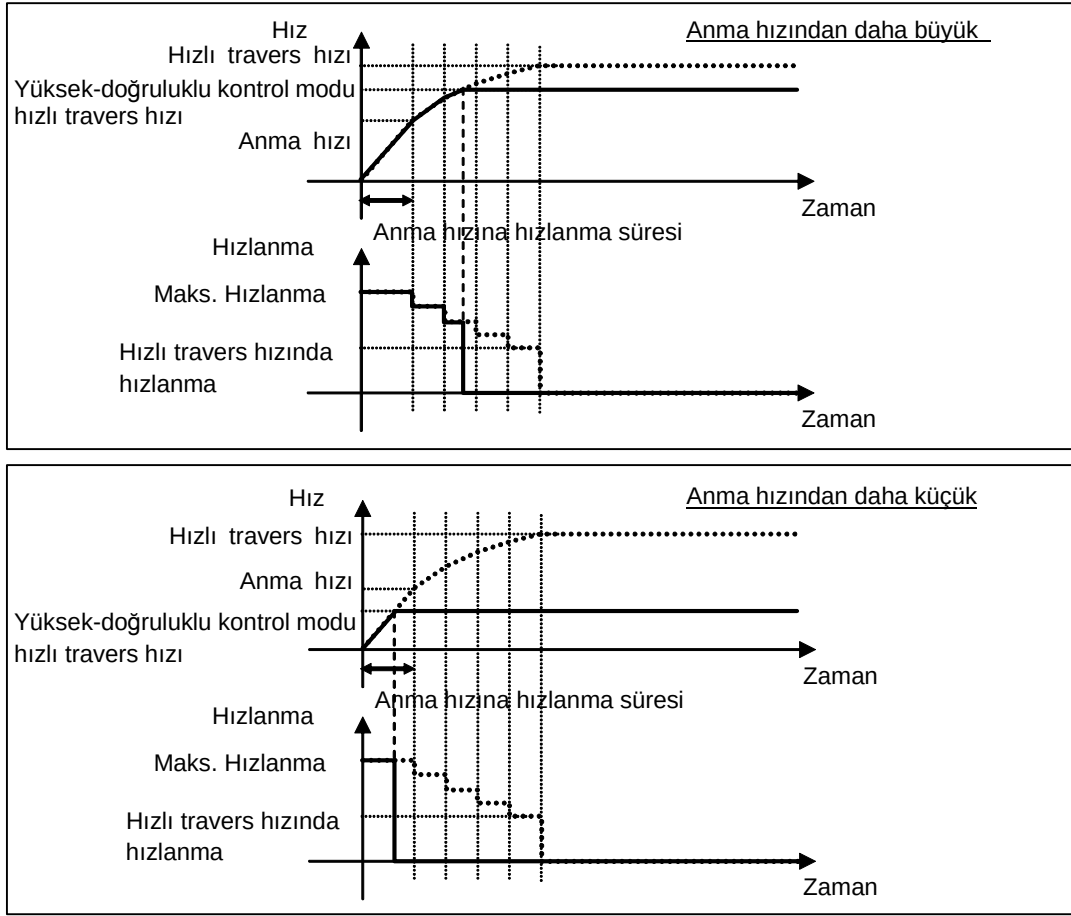
Yüksek doğruluklu kontrol, yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II veya yüksek-doğruluklu kama kontrolü sırasında yüksek-doğruluklu kontrol modunun hızlı travers hızı ("#2109 Rapid (H-hassasiyetli)") hızlı travers hızının ("#2001 rapid") yanında ayarlanabilir.

Değer yüksek-doğruluklu kontrol modunun hızlı travers hızında ayarlandığındaki işlem aşağıdaki şekildedir.

- (1) "Yüksek-doğruluklu kontrol modu hızlı travers hızı" > "hızlı travers hızı" iken
Bu fonksiyon geçersizdir ve "hızlı travers sabit eğimli hızlanma/yavaşlama" olarak işler.



- (2) "Yüksek-doğruluklu kontrol modu hızlı travers hızı" < "hızlı travers hızı" iken
"Yüksek-doğruluklu kontrol modu hızlı travers hızı" "hızlı travers", "anma hızı", "anma hızına G0 zaman sabiti" ve "maksimum hızlanma" hızlanma hızına göre hesaplanan hızlanma biçimine göre uygulanır.



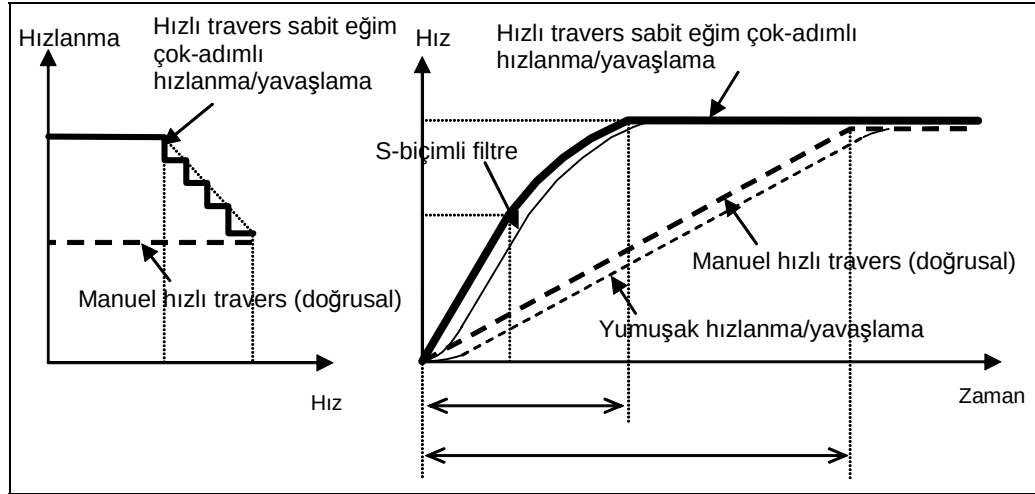
Uyarılar

- (1) Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlamaları sadece bir hızlı travers komutu için geçerlidir. Manuel hızlı travers modunda iken, hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama kullanılamaz.

Bu durumda, normal süreli sabit bir hızlanma/yavaşlama (interpolasyon sonrası hızlanma/yavaşlama) uygulanır. Dolayısıyla, hızlanma/yavaşlamaya aşağıdaki parametrelerle karar verilir.

- #2001 rapid : Hızlı travers hızı
- #2003 smgst : Hızlanma/yavaşlama modu
- #2004 G0tL : G0 zaman sabiti (doğrusal)
- #2005 G0t1 : G0 zaman sabiti (birincil gecikme)

Hızlanma süresi (zaman sabiti) şekilde gösterildiği gibi hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama ve manuel hızlı travers farklıdır.



- (2) Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama 1inci parça sistemi hariç parça sisteminde kullanılamaz. Bununla birlikte, iki ya da daha fazla parça sistemi kullanılsa bile, bu fonksiyonu 1inci parça sistemi durumunda kullanmak mümkündür.
- (3) Hızlı travers sabit eğim hızlanma/yavaşlaması için Spesifikasyon yokken, "#1205 G0bdcc" parametresi "2" olarak ayarlanamaz. Bu durumda, normal süreli sabit bir hızlanma/yavaşlama (interpolasyon sonrası hızlanma/yavaşlama) uygulanır.
- (4) G00 interpolasyon-dışı tip ("#1086 G00Intp" = "1") iken, hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama kullanılamaz. Sadece interpolasyon modunda geçerlidir.
- (5) Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama uygulandığında, hızlı travers hızlanma/yavaşlama tipleri ("#2003 smgst" bit0 ila bit3) dikkate alınmaz.
- (6) Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama geçerli iken, G0 sabit eğimi ("#1200 G0_acc") kullanılamaz. G0 sabit eğimi ("#1200 G0_acc" = 1) geçerli olsa bile, ayar dikkate alınmaz.
- (7) Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama geçerli iken, programlanabilen konum kontrolü kullanılamaz. Komut verilse bile konum genişliği dikkate alınmaz.
- (8) Bu fonksiyon takım merkez noktası kontrolü sırasında kullanılamaz.
- (9) Hızlı travers sabit eğim çok-adımlı hızlanma/yavaşlama için, ileri besleme kontrolü geçersizdir.

7.9 Tam Durdurma Kontrolü; G09



Fonksiyon ve Amaç

Besleme hızı aniden değiştiğinde köşe kesme sırasında yuvarlaklığın önlenmesi ve makine şokunun hafifletilmesi için, makine yavaşlatıldıktan ve makine durdurulduktan sonraki konum durumu ya da yavaşlama kontrol süresinin geçmesi kontrol edildikten sonra aşağıdaki satırdaki komutların başlatılmasının isteneceği zamanlar vardır. Tam durdurma fonksiyonu bu amacı sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Yavaşlama kontrol süresi veya konum durumu "#1193 inpos" parametresiyle seçilir. Konum kontrolü "#1193 inpos" parametresi 1 olarak ayarlıyken geçerlidir.

Konum genişliği üretici tarafından servo parametre ekranı üzerinde "#2224 SV024" parametresiyle ayarlanır.



Komut Formatı

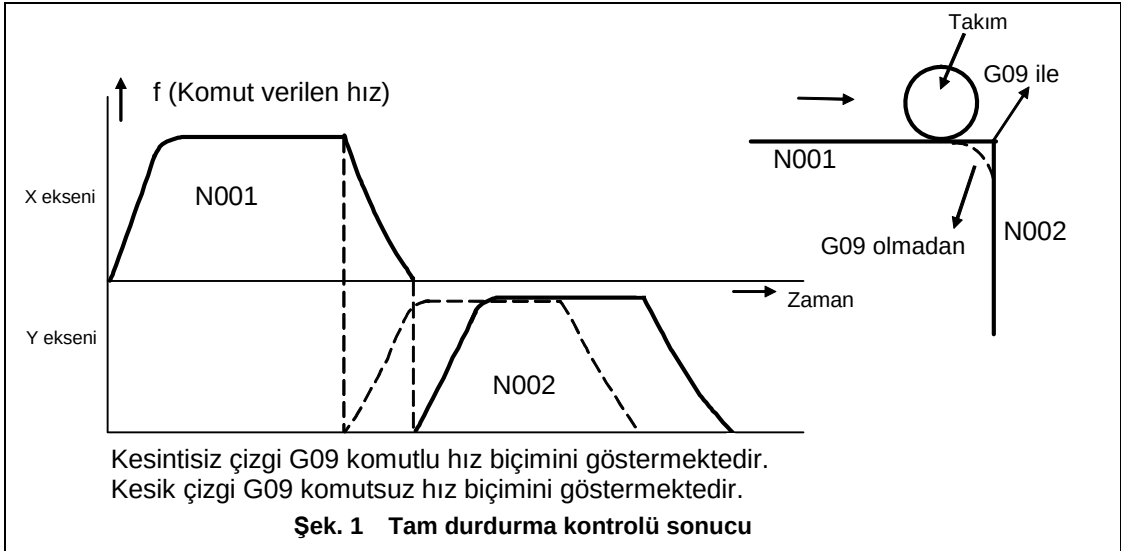
G09 ;

Tam durdurma kontrol komutu G09'un sadece kesme komutu üzerinde (G01 - G03) ilgili satırında etkisi vardır.



Program Örneği

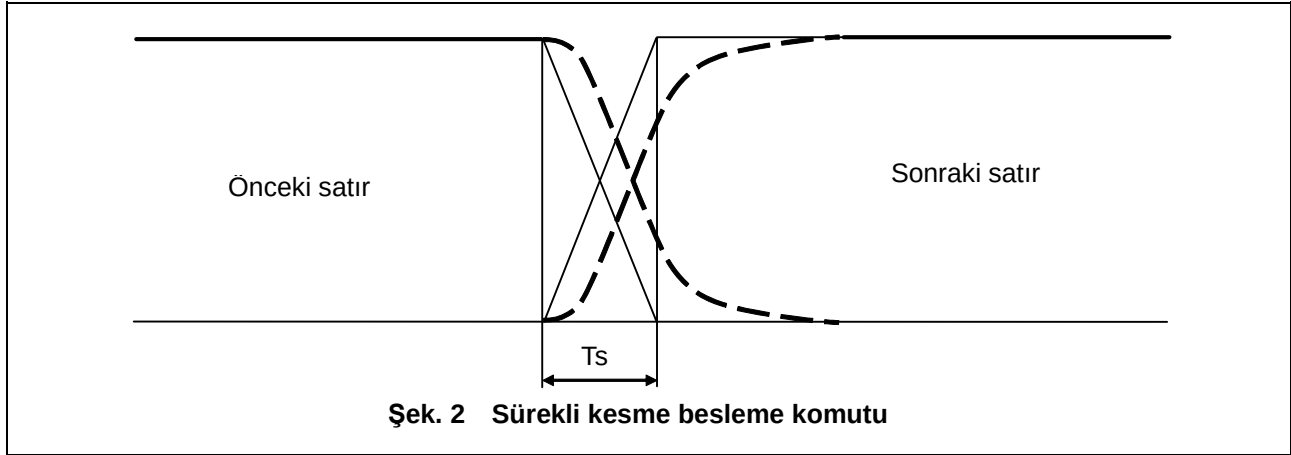
N001 G09 G01 X100.000 F150 ;	Aşağıdaki satırdaki komutlar makine yavaşlatıldıktan ve makine durdurulduktan sonra yavaşlama kontrol süresi ya da konum kontrol süresi kontrol edildikten sonra başlatılır.
N002 Y100.000 ;	



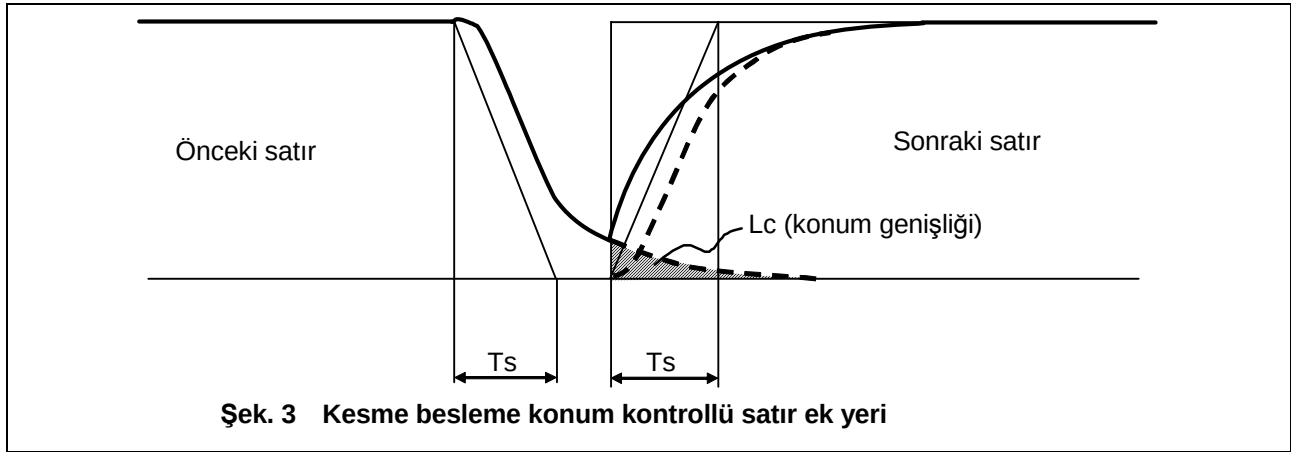


Ayrıntılı Anlatım

(1) Sürekli kesme beslemesiyle



(2) Kesme beslemesi konum kontrolüyle

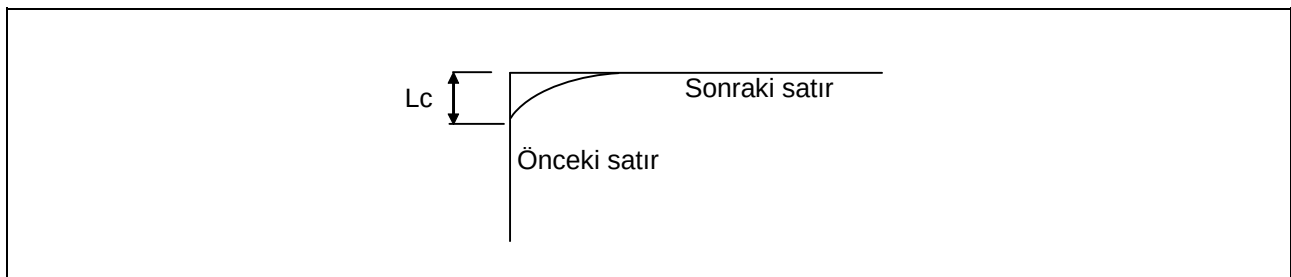


Şekil 2 ve 3'te:

T_s = Kesme beslemesi hızlanma/yavaşlama zaman sabiti
 L_c = Konum genişliği

Şekil 3'te gösterildiği gibi, konum genişliği " L_c " "#2224 SV024" servo parametresinde bir sonraki satır başlatıldığında bir önceki satırın kalan mesafesi (Şekil 3'teki gölgeli alan) olarak ayarlanabilir.

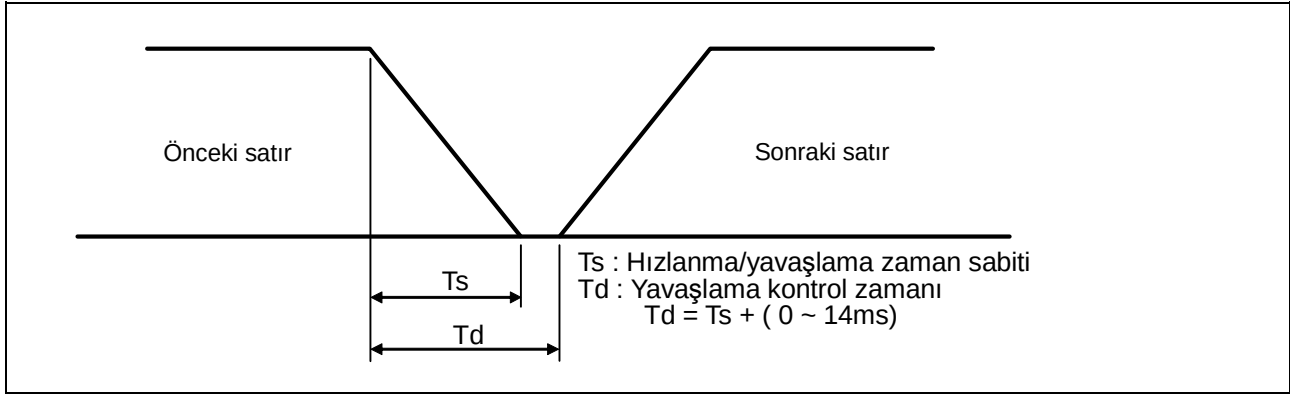
Konum genişliği iş parçası köşelerindeki yuvarlaklığı sabit değerin altına indirmek için tasarlanmıştır.



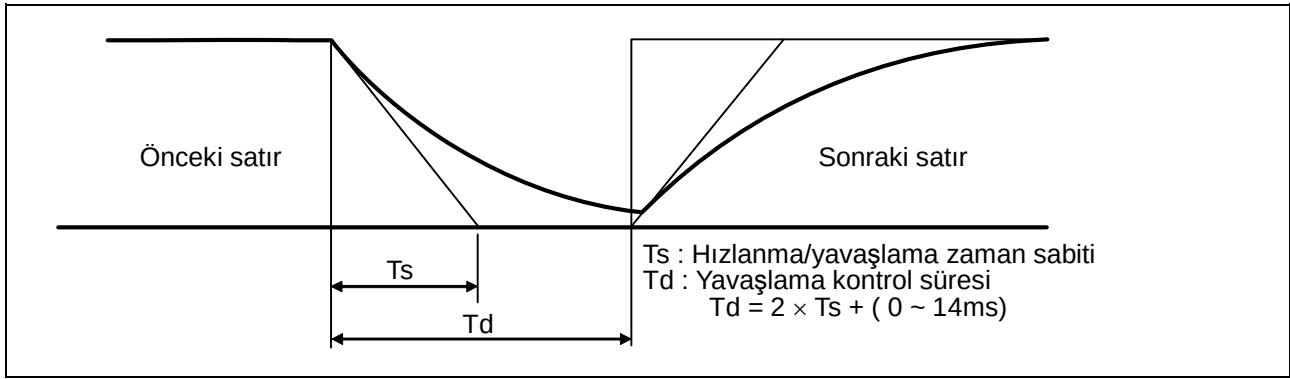
Köşe yuvarlaklığını ortadan kaldırmak için değeri "#2224 SV024" servo parametresine

(3) Hız azalma kontrolüyle

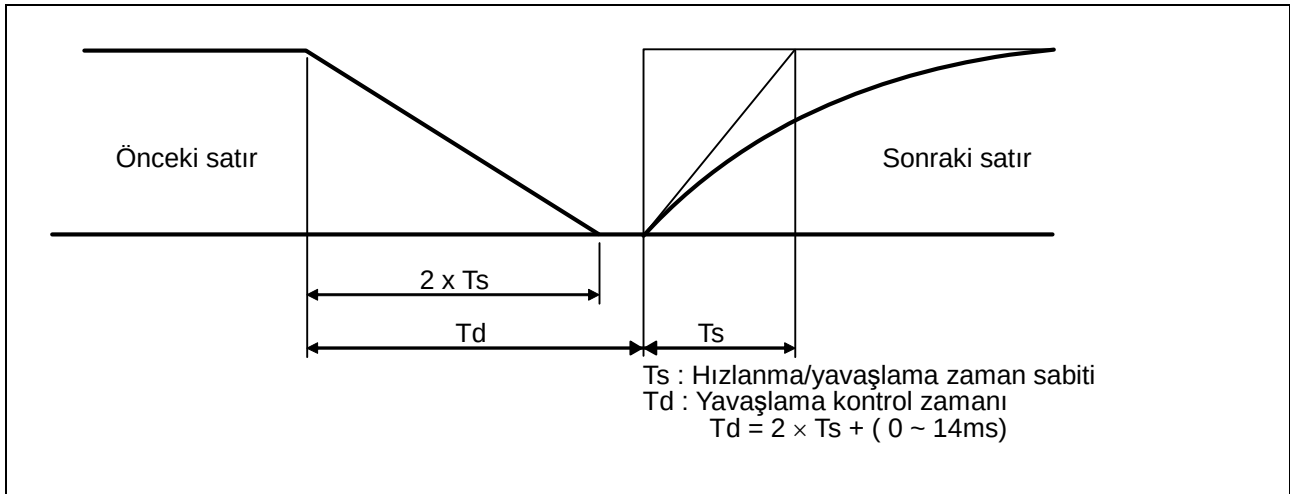
(a) Doğrusal hızlanma/yavaşlamayla



(b) Üssel hızlanma/yavaşlamayla



(c) Üssel hızlanma/doğrusal yavaşlamayla



Kesme beslemesi sırasında yavaşlama kontrolü için gerekli süre her eksenin kesme beslemesi hızlanma/yavaşlama süresi sabitleri ve eş zamanlı olarak komut verilen kesme beslemesi hızlanma/yavaşlama moduyla belirlenen kesme beslemesi yavaşlama kontrol süreleri arasında en uzunudur.

(Not 1) Sabit çevrimli bir kesme satırında bir tam durdurma kontrolü yapmak için, G09 komutunu sabit çevrimli alt programa ekleyin.

7.10 Tam Durdurma Kontrolü Modu; G61



Fonksiyon ve Amaç

G09 tam durdurma kontrolü komutunun komutun atandığı satır için sadece konum durumunu kontrol etmesi durumunda, G61 komutu bir modal görevi görür. Bunun anlamı hız azaltmanın her satırın bitiş noktalarında G61'den sonraki tüm kesme komutları üzerinde (G01 ila G03) geçerli olacağı ve konum durumunun kontrol edileceğidir. G61, yüksek-doğruluklu kontrol (G61.1), otomatik köşe binmesi (G62), kılavuz çekme modu (G63), ya da kesme modu (G64) ile serbest bırakılır.



Komut Formatı

G61;

Konum kontrolü G61 satırında yapılır, ve sonrasında, kesme komut satırının uygulanması sonunda kontrol modu iptal edilene kadar konum kontrolü yapılır.

7.11 Yavaşlama Kontrolü



Fonksiyon ve Amaç

Yavaşlama kontrolü eksen hareketi satırının hareketinin bitiminde kontrol yöntemini belirleyen bir fonksiyondur.

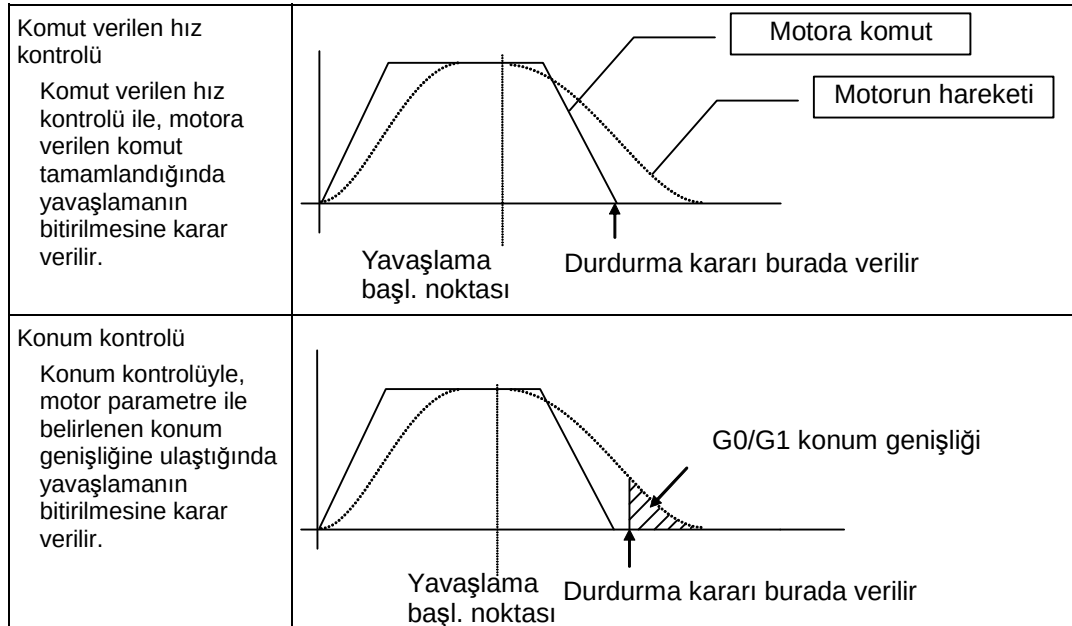
Yavaşlama kontrolü konum kontrolünü ve komutlu hız kontrol yöntemini içerir.

G0 ve G1 yavaşlama kontrol yöntem kombinasyonu seçilebilir.

(“Yavaşlama kontrol kombinasyonu” bölümüne bakınız.)

Bu fonksiyonla, parametre ayarı değiştirilmek suretiyle G1 → G0 ya da G1 → G1 ters yönünde yavaşlama kontrolü değiştirilebilir.

(1) Yavaşlama kontrolü çeşitleri



(2) Yavaşlama kontrolünün atanması

Bir parametre atanarak yavaşlama kontrolü yapılmasına "yavaşlama kontrol spesifikasyonu tipi 1" ve "yavaşlama kontrol spesifikasyonu tip 2" de dahildir. Ayar "#1306 InpsTyp" parametresi ile seçilir.

(a) Yavaşlama kontrol spesifikasyonu tip 1 ("#1306 InpsTyp" = 0)

G0 ve G1 yavaşlama kontrol yöntemi baz Spesifikasyon parametre yavaşlama kontrol yöntemi 1 (#1193 inpos) ve "yavaşlama kontrol yöntemi 2" (#1223 aux07/bit1) ile seçilebilir.

Parametre	Hızlı travers komutu	Parametre	Hızlı travers komutu dışında (G1 : G0 komutu dışında)	
inpos (#1193)	G0→XX (G0+G9→XX)	AUX07/BIT-1 (#1223/BIT-1)	G1+G9→XX	G0→XX
0	Komut yavaşlama kontrolü	0	Komut yavaşlama kontrolü	Yavaşlama kontrolü yok
1	Konum kontrolü	1	Konum kontrolü	

(Not 1) XX tüm komutları ifade eder.

(Not 2) "#1223 aux07" parça sistemi ortak parametresidir.

(b) Yavaşlama kontrol spesifikasyonu tip 2 ("#1306 InpsTyp" = 1)

Hızlı travers ve kesme konumu "#1193 inpos" parametresi ile atanır.

Parametre	Komut satırı		
#1193 Inpos	G0	G1+G9	G1
0	Komut yavaşlama kontrolü	Komut yavaşlama kontrolü	Yavaşlama kontrolü yok
1	Konum kontrolü	Konum kontrolü	Yavaşlama kontrolü yok

(Not 1) "#" parça sistemi parametresidir.

(Not 2) "G0" hızlı travers, "G1" de kesme beslemesi anlamına gelir.

7.11.1 G1 → G0 Yavaşlama Kontrolü



Ayrıntılı İşlemler

- (1) G1 → G0 sürekli satırlarında, "#1502 G0lpfg" parametresi yavaşlama kontrolü ters yönde değişecek şekilde değiştirilebilir.

	Aynı yön	Ters yön
G0lpfg: 0		
G0lpfg: 1		



Program Örneği

Birkaç eksenin hareketinde bir yavaşlama kontrolü varken:

(1)	G91 G1 X100. Y100. F4000 ; G0 X-100. Y120. ;	X eksenini yukarıdaki programda ters yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılır.
(2)	G91 G1 X100. Y-100. F4000 ; G0 X80. Y100. ;	Y eksenini yukarıdaki programda ters yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılır.
(3)	G90 G1 X100. Y100. F4000 ; G0 X80. Y120. ;	X eksenini yukarıdaki programda ters yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılır. (Program başlama konumu X0 Y0 iken)
(4)	G91 G1 X100. Y100. F4000 ; G0 X100. Y100. ;	Hem X eksenini hem de Y eksenini yukarıdaki programda aynı yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılmaz.
(5)	G91 G1 X100. Y80. F4000 ; G0 X80. ;	X eksenini aynı yönde hareket ettiği ve yukarıdaki komutta herhangi bir Y eksenini hareketi olmadığı için bir yavaşlama kontrolü yapılmaz.

7.11.2 G1 → G1 Yavaşlama Kontrolü



Ayrıntılı İşlemler

- (1) G1 → G1 sürekli satırlarında, "#1503 G1lpfg" parametresi yavaşlama kontrolü ters yönde değişecek şekilde değiştirilebilir.

	Aynı yön	Ters yön
G1lpfg: 0		
G1lpfg: 1		

Komut yavaşlaması



Program Örneği

Birkaç eksenin hareketinde bir yavaşlama kontrolü varken:

(1)	G91 G1 X100. Y100. F4000 ; G1 X-100. Y120. ;	X eksenini yukarıdaki programda ters yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılır.
(2)	G91 G1 X100. Y-100. F4000 ; G1 X80. Y100. ;	Y eksenini yukarıdaki programda ters yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılır.
(3)	G90 G1 X100. Y100. F4000 ; G1 X80. Y120. ;	X eksenini yukarıdaki programda ters yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılır. (Program başlama konumu X0 Y0 iken)
(4)	G91 G1 X100. Y100. F4000 ; G1 X100. Y100. ;	Hem X eksenini hem de Y eksenini yukarıdaki programda aynı yönde hareket ettiği için bir yavaşlama kontrolü yapılmaz.
(5)	G91 G1 X100. Y80. F4000 ; G1 X80. ;	X eksenini aynı yönde hareket ettiği ve yukarıdaki komutta herhangi bir Y eksenini hareketi olmadığı için bir yavaşlama kontrolü yapılmaz.

7.12 Otomatik Köşe Binmesi; G62



Fonksiyon ve Amaç

Takım yarıçap telafisiyle, bu fonksiyon otomatik köşe R iç kesme sırasında, veya iç köşe kesme sırasında besleme hızına otomatik olarak binme uygulayarak yükü azaltır. Otomatik köşe binmesi uç R telafi iptal (G40), tam durdurma kontrol modu (G61), yüksek-doğruluklu kontrol modu (G61.1) kılavuz çekme modu (G63), ya da kesme modu (G64) komutu düzenlenene kadar geçerlidir.



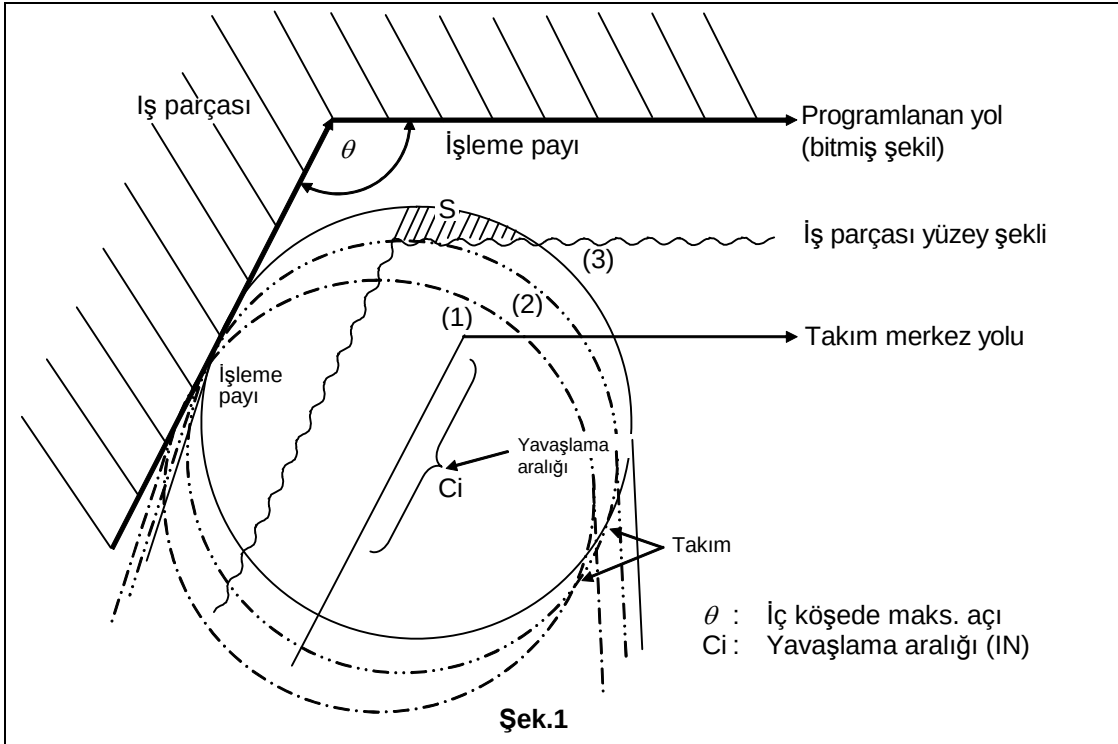
Komut Formatı

G62 ;



İç Köşelerin İşlenmesi

Şekil 1'de olduğu gibi bir iç köşe keserken, makine payı miktarı artar ve takıma daha fazla yük uygulanır. Bunu çözmek için, binme işlemi köşe ayar aralığı içinde otomatik olarak uygulanır, besleme hızı azaltılır, yükteki artış azaltılır ve kesme işlemi etkin bir biçimde yapılır. Ancak, bu fonksiyon sadece bitmiş şekiller programlandığında geçerlidir.



(1) Operasyon

(a) Otomatik köşe binmesi uygulanmayacaksa :

Takım Şekil 1'de (1) → (2) → (3) düzeninde hareket ettiğinde, (3)'teki işleme payı gölgeli bölüm S'nin bir miktarına eşdeğer oranda artar ve böylelikle takım yükü artar.

(b) Otomatik köşe binmesi uygulanacaksa :

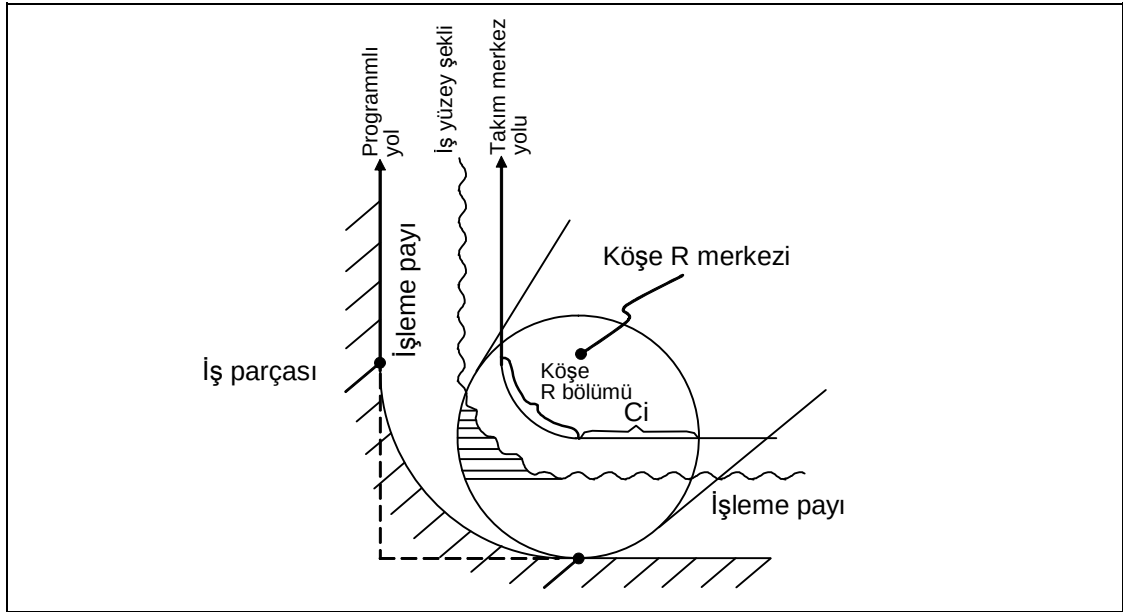
Şekil 1'deki iç köşe açısı θ parametrede ayarlanan açıdan daha küçük iken, parametreye ayarlanan binme hız azalma aralığı Ci'de otomatik olarak uygulanır.

(2) Parametre ayarı

Aşağıdaki parametreler işleme parametrelerine ayarlanır :

#	Parametre	Ayar aralığı
#8007	BİNME	0 ila %100
#8008	MAKS. AÇI	0 ila 180°
#8009	DSC. BÖLGESİ	0 ila 99999.999mm ya da 0 ila 3937.000 inç

Ayar yöntemi ile ilgili ayrıntılar için Talimat Kılavuzuna bakınız.

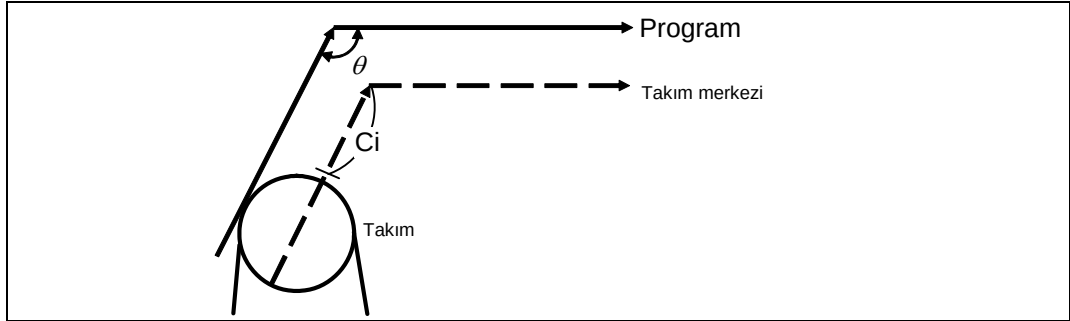
**Otomatik Köşe R**

(1) Parametrede ayarlanan binme otomatik köşeli iç kaydırması için R hız azalma aralığı Ci ve köşe R bölümünde otomatik olarak uygulanır. (Herhangi bir açı kontrolü yapılmaz.)



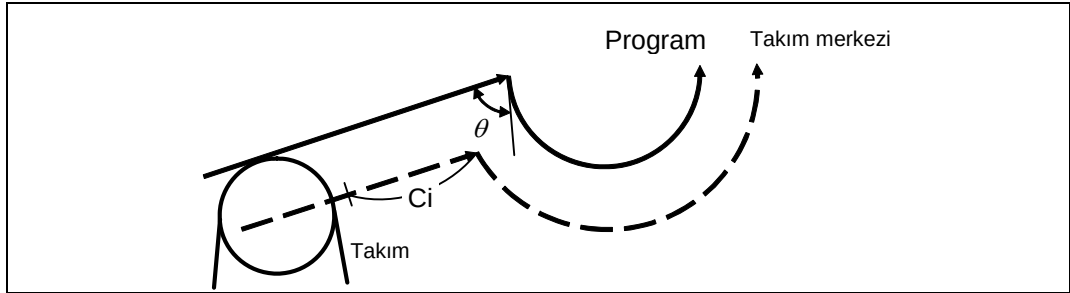
İşlem Örneği

(1) Doğrusal – doğrusal köşe



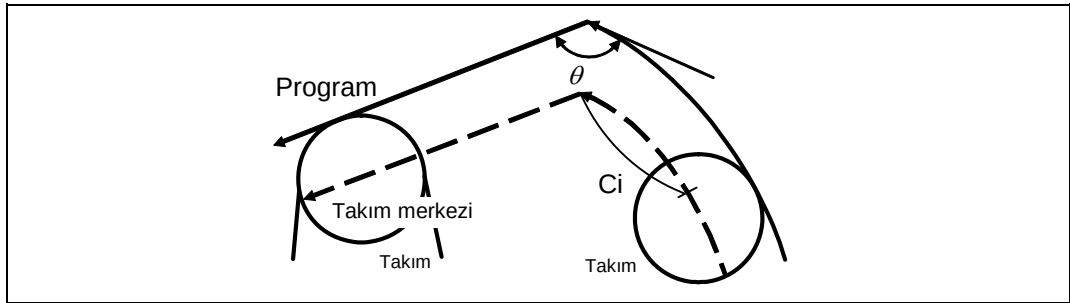
Parametrede ayarlanan binme Ci'de uygulanır.

(2) Doğrusal – ark (dış) köşesi



Parametrede ayarlanan binme Ci'de uygulanır.

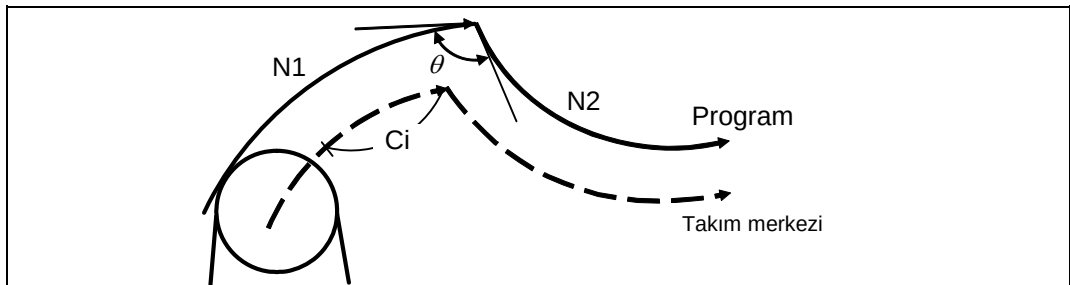
(3) Ark (iç telafi) - doğrusal köşe



Parametrede ayarlanan binme Ci'de uygulanır.

(Not) Binmenin uygulandığı Ci hız azalma aralığı bir ark komutlu arkın uzunluğudur.

(4) Ark (iç telafi) – ark (dış telafi) köşesi



Parametrede ayarlanan binme Ci'de uygulanır.



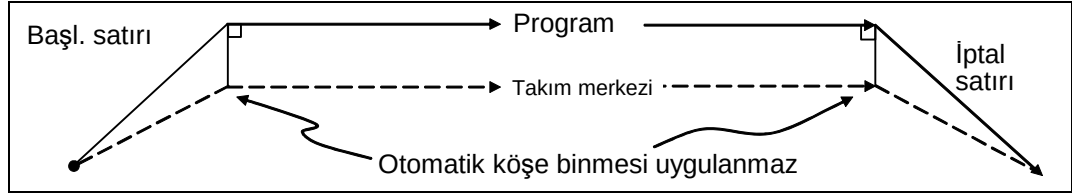
Diğer Fonksiyonlarla İlişkiler

Fonksiyon	Köşede binme
Kesme besleme binmesi	Kesme besleme binmesi uygulandıktan sonra otomatik köşe binmesi uygulanır.
Binme iptal	Otomatik köşe binme işlemi binme iptal ile iptal edilmez.
Hız kelepçesi	Otomatik köşe binmesinden sonra geçerli
Boşta çalıştırma	Otomatik köşe binmesi geçersizdir.
Senkron besleme	Otomatik köşe binmesi senkron besleme hızına uygulanır.
Diş kesme	Otomatik köşe binmesi geçersizdir.
G31 atlama	Takım yarıçap telafisi sırasında G31 komutu ile program hatası ortaya çıkar.
Makine kilidi	Geçerli
Makine kilidi yüksek hız	Otomatik köşe binmesi geçersizdir.
G00	Geçersiz
G01	Geçerli
G02, G03	Geçerli

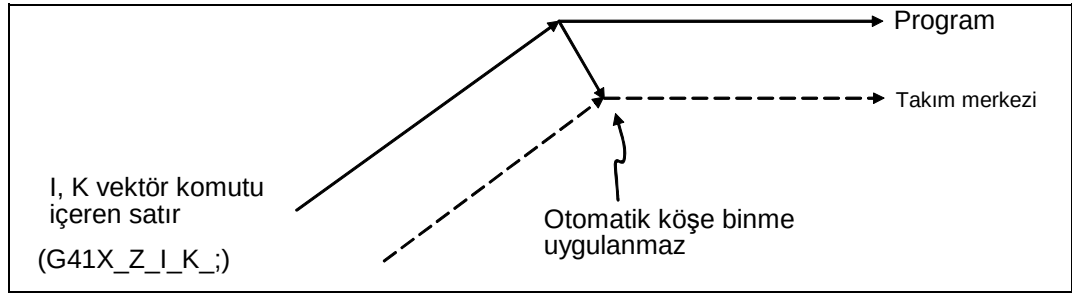


Uyarılar

- (1) Otomatik köşe binmesi sadece G01, G02, ve G03 modlarında geçerlidir; G00 modunda geçerli değildir. Bir köşede G00 modundan G01 (ya da G02 veya G03) moduna (ya da tam tersi) geçiş yaparken, otomatik köşe binme işlemi G00 satırındaki köşede uygulanmaz.
- (2) Otomatik köşe binme modu girilse bile, takım yarıçap telafisi moduna girilmeden otomatik köşe binme işlemi uygulanmaz.
- (3) Otomatik köşe binme işlemi takım yarıçap telafisinin başlatıldığı ya da iptal edildiği bir köşeye uygulanmaz.



- (4) Otomatik köşe binme işlemi takım yarıçap telafisi I, K vektör komutunun düzenlendiği durumlarda bir köşeye uygulanmaz.



- (5) Kesişme hesaplamasının yapılabileceği durumlarda otomatik köşe binme işlemi uygulanmaz. Kesişme hesaplama işlemi aşağıdaki durumda uygulanamaz.
 - (a) Hareket komut satırı dört ya da beş kez devam etmediğinde.
- (6) Bir ark komutundaki yavaşlama aralığı arkın uzunluğu iken.
- (7) Parametre ile belirlenen iç köşe açısı programlanan yol üzerindeki açı iken.
- (8) Otomatik köşe binmesi parametredeki maksimum açı 0 veya 180 olarak ayarlandığında uygulanmaz.
- (9) Otomatik köşe binmesi parametredeki maksimum açı 0 veya 100 olarak ayarlandığında uygulanmaz.

7.13 Kılavuz Çekme Modu; G63



Fonksiyon ve Amaç

G63 komutu, aşağıda belirtildiği gibi, kılavuz çekmeye en uygun kontrol modunun girilebilmesine imkan sağlar :

- (1) Kesme binmesi %100'de sabitlenmiştir.
- (2) Satırlar arasındaki ek yerlerinde hız azalma komutları geçersizdir.
- (3) Besleme bekletmesi geçersizdir.
- (4) Tek satır geçersizdir.
- (5) Kılavuz çekme modu sinyali verilir.

G63, tam durdurma kontrol modu (G61), yüksek-doğruluklu kontrol modu (G61.1), otomatik köşe binmesi (G62), ya da kılavuz çekme modu (G64) ile serbest bırakılır.



Komut Formatı

G63 ;

7.14 Kesme Modu; G64



Fonksiyon ve Amaç

G64 komutu yumuşak kesme yüzeylerinin tespit edileceği kesme moduna izin verir. Tam durdurma kontrol modunun (G61) aksine, bu modda makine yavaşlamayıp kesme besleme satırları arasında makine durmadan bir sonraki satır sürekli olarak uygulanır.

G64, tam durdurma kontrol modu (G61), yüksek doğruluklu kontrol modu (G61.1), otomatik köşe binmesi (G62), ya da kılavuz çekme modu (G63) ile serbest bırakılır.

Bu kesme modu başlatılan durumda tespit edilir.



Komut Formatı

G64 ;

8. Bekleme

G04 komutu bir sonraki satırın başlamasını geciktirebilir.

8.1 Saniyede Bekleme ; G04



Fonksiyon ve Amaç

Bekleme süresi durumuna gelmek için makine hareketi program komutu tarafından geçici olarak durdurulur. Böylelikle, bir sonraki satırın başlaması geciktirilebilir. Bekleme süresi durumu atlama sinyali girilmek suretiyle iptal edilebilir.



Komut Formatı

G04 X__ ; veya G04 P__ ;
X, P Bekleme süresi

Bekleme süresi giriş komutu artışı parametreye bağlıdır.



Ayrıntılı Anlatım

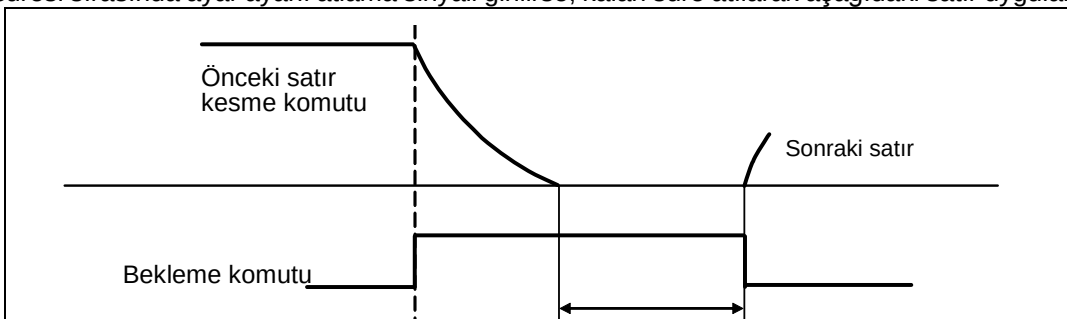
- (1) X ile bekleme süresi atanırken, ondalık nokta komutu geçerlidir.
- (2) P ile bekleme süresi atanırken, ondalık nokta komutunun bulunup bulunmayacağı (#8112) parametresi ile seçilebilir. Parametre ayarında ondalık nokta komutu geçersizken, ondalık nokta altında P ile düzenlenen komut dikkate alınmaz.
- (3) Ondalık nokta komutu geçerli ya da geçersiz iken, bekleme süresi komutu aralığı şu şekildedir.

Ondalık nokta komutu geçerliyken komut aralığı	Ondalık nokta komutu geçersizken komut aralığı
0 ~ 99999.999 (s)	0 ~ 99999999 (ms)

- (4) Herhangi bir ondalık nokta yokken uygulanan bekleme süresi ayar birimi #1078 Decpt2 parametresinde 1 ayarlanmak suretiyle 1s yapılabilir. Bu sadece ondalık komutunun geçerli olduğu X ve P için geçerlidir.

Bir önceki satırda bir kesme komutu varsa, bekleme komutu makine hızı azaltıldıktan yada makine durdurulduktan sonra bekleme süresini hesaplamaya başlar. Aynı satırda bir M, S, T ya da B olarak komut verildiğinde, hesaplama eşzamanlı olarak başlar.

- (6) Bekleme interlok sırasında geçerlidir.
- (7) Bekleme makine kilidi için bile geçerlidir.
- (8) Bekleme #1173 dwlsp parametresi önceden ayarlanmak suretiyle iptal edilebilir. Bekleme süresi sırasında ayar ayarlı atlama sinyali girilirse, kalan süre atılarak aşağıdaki satır uygulanır.





Program Örneği

Komut	Bekleme süresi [s]			
	#1078 Decpt2 = 0		#1078 Decpt2 = 1	
	ONDALIK NOKTA-N	ONDALIK NOKTA-P	ONDALIK NOKTA-N	ONDALIK NOKTA-P
G04 X500 ;	0.5		500	
G04 X5000 ;	5		5000	
G04 X5. ;	5		5	
G04 X#100 ;	1000		1000	
G04 P5000 ;	5		5	5000
G04 P12.345 ;	0.012	12.345	0.012	12.345
G04 P#100 ;	1	1000	1	1000

(Not 1) Yukarıdaki örnekler aşağıdaki koşullar altında elde edilen sonuçlardır.

- Giriş ayar birimi 0.001mm veya 0.0001inç
- #100 = 1000 ;

(Not 2) "ONDALIK NOKTA-P" bir kontrol parametresidir (#8112).

(Not 3) Giriş ayar birimi 0.0001inç ise, G04'ten önceki X 10 ile çarpılır. Örneğin "X5 için. G04 ;", bekleme süresi 50 saniye olur.



Kısıtlamalar ve Uyarılar

- (1) Bu fonksiyon kullanılırken, beklemenin X'e dayalı olduğundan emin olmak için G04'te sonra X komutu verin.

9. Muhtelif Fonksiyonlar

9.1 Muhtelif Fonksiyonlar (M8-Haneli BCD)



Fonksiyon ve Amaç

Muhtelif (M) fonksiyonlar aynı zamanda yardımcı fonksiyonlar olarak da bilinmekte olup, bunlara iş mili ileri ve geri rotasyonu, çalışma durdurma ve soğutucu ON/OFF gibi numerik olarak kontrol edilen makine fonksiyonları da dahildir.

Bu fonksiyonlar M adresini takiben bu kontrolör ile 8-haneli bir sayı (0 ila 99999999) ile atanırlar, ve tek bir satırda en fazla 4 gruba komuta edilebilir.

(Örnek) G00 Xx Mm₁ Mm₂ Mm₃ Mm₄ ;

Dört ya da daha fazla komut düzenlendiğinde, sadece son dördü geçerli olacaktır.

Çıkış sinyali 8-haneli bir BCD kodu ve başlatma sinyalidir.

M00, M01, M02, M30, M96, M97, M98 ve M99 sekiz komutu spesifik amaçlar için yardımcı komut olarak kullanılırlar ve dolayısıyla genel yardımcı komut olarak kullanılamazlar. Bu da dolayısıyla geride bu komutlar gibi kullanılabilecek 94 muhtelif fonksiyon bırakır. Fonksiyonlar ve numerik değerler arasındaki esas irtibat için takım tezgahı üreticisi tarafından düzenlenen talimatlara bakılmalıdır.

M00, M01, M02, ve M30 fonksiyonları kullanıldığında, önceden-okuma engellemesi yüzünden bir sonraki satır önceden-okuma tamponuna okunmaz.

M fonksiyonu hareket komutuyla aynı satırda atanırsa, komutlar aşağıdaki iki düzenden biriyle uygulanabilir. Bu dizilerin hangisinin esasen geçerli olduğu makine spesifikasyonlarına bağlıdır.

(1) M fonksiyonu hareket komutundan sonra uygulanır.

(2) M fonksiyonu hareket komutu ile aynı anda uygulanır.

M96, M97, M98 ve M99 dışındaki tüm M komutları için her durumda işleme ve bitirme dizileri gereklidir.

Şimdi spesifik amaçlar için kullanılan 8M fonksiyonları anlatılacaktır.



Program durdurma : M00

Şerit okuyucusu bu fonksiyonu okuduğunda, bir sonraki satırı okumayı durdurur. NC sisteminin fonksiyonlarını ilgilendirdiği kadarıyla, sadece şerit kaydı durdurulur. İş mili rotasyonu ve soğutucu tedariki gibi makine fonksiyonlarının durdurulup durdurulmayacağı ilgili makineye göre değişmektedir.

Yeniden başlatma işlemi makine çalıştırma panosu üzerindeki otomatik başlatma butonuna basılarak etkin hale getirilir.

Yeniden başlatma işleminin M00 ile başlatılıp başlatılamayacağı makine spesifikasyonlarına bağlıdır.



Opsiyonel durdurma ; M01

Makine çalıştırma panosu üzerindeki opsiyonel durdurma anahtarı ON konumunda iken, şerit okuyucusu M01 komutunu okursa, durur ve M00 fonksiyonu ile aynı etki geçerli olur. Opsiyonel durdurma anahtarı OFF konumunda ise, M01 komutu dikkate alınmaz. (Örnek)

: N10 G00 X1000 ; N11 M01 ; N12 G01 X2000 Z3000 F600 ; :	Opsiyonel durdurma anahtar durumu ve operasyon • Anahtar ON konumunda iken N11'de durur • Anahtar OFF konumunda iken N11'de durmadan bir sonraki komut (N12) uygulanır



Program sonu ; M02 veya M30

Bu komut normal olarak son satırda işlemenin bitirilmesi için kullanılır, ve dolayısıyla esasen şerit geri sardırma işlemi için kullanılır. Şeridin geri sarılıp sarılmadığı makine spesifikasyonlarına bağlıdır.

Makine spesifikasyonlarına bağlı olarak, şerit geri sarma işleminin ya da aynı satırda düzenlenen başka komutların tamamlanması sonrasında sistem M02 ya da M30 komutu ile yeniden başlatılır. (Komut konum gösterge sayacının içerikleri yeniden başlatma işlemi ile temizlenmese de, modal komutları ve telafi miktarları iptal edilir.)

Geri sarma işlemi tamamlandığında bir sonraki işlem durur (otomatik çalışma lambası söner). Birimi yeniden başlatmak için, otomatik çalıştırma butonuna basılmalı ya da benzer adımlar atılmalıdır.

M02 ve M30 tamamlandıktan sonra program yeniden başlatıldığında, birinci hareket komutu sadece bir koordinat kelimesiyle atanırsa, interpolasyon modu program bittiğinde çalışır. Bir G fonksiyonunun daima ilk önce hareket komutu atanmışken atanması önerilir.

(Not 1) Sırasıyla M00, M01, M02 ve M30 komutları için bağımsız sinyal çıktıları verilir ve bu çıktıların her biri yeniden başlatma tuşuna basılarak yeniden başlatılır.

(Not 2) M02 ya da M30 manuel veri girişi (MDI) ile atanabilir. Bu durumda, komutlar şeritte olduğu gibi diğer komutlarla eşzamanlı olarak düzenlenebilir.



Makro Kesintisi ; M96, M97

M96 ve M97 kullanıcı makro kesinti kontrolü için M kodlarıdır. Kullanıcı makro kesintisi için M kodu dahili olarak işlenir, ve harici olarak verilmez. M96 ve M97'yi yardımcı bir kod olarak kullanmak için, ayarı (#1109 subs_M ve #1110 M96_M, #1111 M97_M) parametresiyle başka bir M koduna getirin.



Altprogram Çağırma/Tamamlama ; M98, M99

Bu komutlar şube varış altprogramları ve şubelerden altprogramlara geri dönme talimatları olarak kullanılır.

M98 ve M99 dahili olarak işlenir ve dolayısıyla M kodu sinyalleri ve stroboskop sinyalleri çıktı olarak verilmez.



M00/M01/M02/M30 Komutlarıyla Dahili İşleme

M00, M01, M02 ya da M30 komutu okunduğunda dahili işleme ön-okumayı askıya alır. Diğer şerit geri sardırma işlemleri ve modallerin yeniden başlatma yapılarak başlatılması işlemi makine spesifikasyonlarına göre farklılık gösterir.

9.2 İkincil Muhtelif Fonksiyonlar (B8-Haneli, A8 veya C8-Haneli)



Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyonlar indeksleme tablası konumlandırmasının ve bu gibi diğer fonksiyonların atanmasında kullanılır. Bu kontrolörde, A, B ya da C adreslerinden sonra 0'dan 99999999'a kadar bir 8-haneli sayıyla atanırlar. Takım tezgahı üreticisi hangi kodların hangi konumlara karşılık geldiğini belirler.

A, B yada C fonksiyonu hareket komutuyla aynı satıra atanırsa, komutlar aşağıdaki iki düzenden biriyle uygulanabilir. Makine spesifikasyonları hangi düzenin uygulanacağını belirler.

(1) A, B ya da C fonksiyonu hareket komutundan sonra uygulanır.

(2) A, B ya da C fonksiyonu hareket komutuyla eş zamanlı olarak uygulanır.

Tüm ikincil muhtelif fonksiyonlar için işleme ve bitirme dizileri gerekir.

Aşağıda verilen tablo çeşitli adres kombinasyonlarını göstermektedir. İlave bir adresin ve ikincil muhtelif fonksiyonun eksen adı ile aynı olan bir adresin kullanılması mümkün değildir.

İlave eksen adı	A	B	C
2nci muhtelif fonksiyon			
A	×	○	○
B	○	×	○
C	○	○	×

(Not) A, ikincil muhtelif fonksiyon adresi olarak atandığında, aşağıdaki komutlar kullanılamaz.

(1) Doğrusal aç komutları (,A kullanılabılır.)

(2) Geometrik komutlar

9.3 İndeks Tablası İndeksleme



Fonksiyon ve Amaç

İndeks tablası indeksleme işlemi indeks ekseninin ayarlanmasıyla yapılabilir. İndeksleme komutu sadece indeksleme açısı için ayarlanan eksen için indeksleme açısını düzenler. Tabla kelepçeleme ve kelepçe açma işleri için özel M kodları komut verilmesi gerekmez, bu da programı basitleştirir.



Ayrıntılı Anlatım

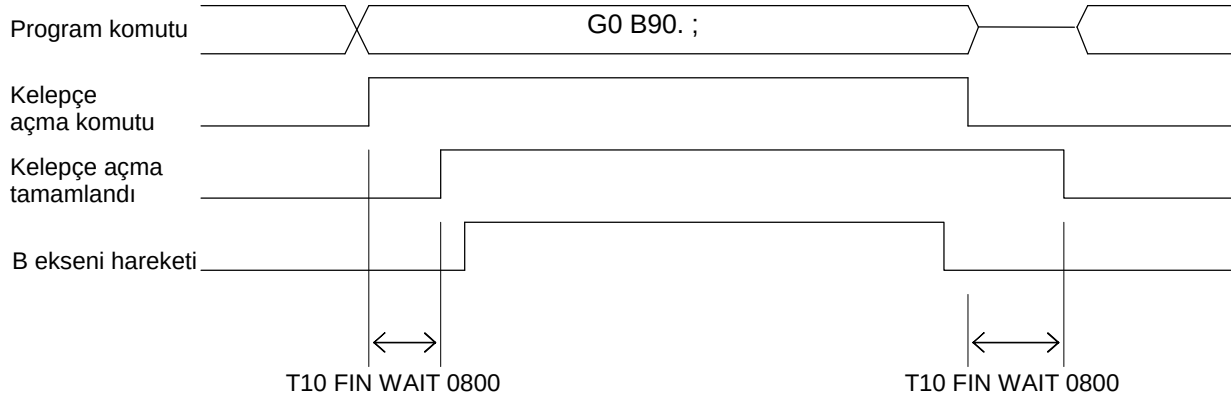
İndeks tablası indeks fonksiyonu işlemleri aşağıdaki gibi yapar.

(Örnek) G00 B90 ;

→ "#2076 index_x" parametresiyle indeks eksenini olarak atanan eksen.

- (1) İndeks tablası indekslemesinin yapılacağı "index_x" (#2076) parametresini "1" olarak ayarlayın.
- (2) Seçilen eksen için hareket komutu (mutlak ya da artışı) program komutu ile uygulanır.
- (3) Eksen hareketinden önce bir kelepçe açma işlemi uygulanır.
- (4) Komut verilen eksen kelepçe açma işlemi tamamlandıktan sonra başlar.
- (5) Kelepçe işlemi hareket tamamlandıktan sonra yapılır.
- (6) Bir sonraki satır kelepçe açma işlemi tamamlandıktan sonra işlenir.

<İşlem zaman cetveli>





Uyarılar

- (1) İndeks tablası indeksleme eksenleri olarak birkaç eksen ayarlanabilir.
- (2) İndeks tablası indeksleme eksenlerinin hareket hızı modalin (G0/G1) o andaki besleme hızını takip eder.
- (3) İndeksleme eksenleri için kelepçe açma işlemi de diğer eksenlerle aynı eksenler indeks tablası indeksleme eksenleri komutları verildiğinde düzenlenir. Böylelikle, aynı satırda komut verilen diğer eksenlerin hareketi kelepçe açma süreci tamamlanmadan yapılmaz.
Aynı satırda komut verilen diğer eksenlerin hareketinin interpolasyon-dışı komutlar için yapıldığını aklınızdan çıkarmayın.
- (4) İndeks tablası indeksleme eksenleri normal rotasyon eksenleri olarak kullanılır, ancak bu fonksiyon doğrusal eksenler için bile bir kelepçe açma işlemi yapar.
- (5) Otomatik işlem sırasında indeksleme ekseni hareketi sırasında kelepçe açma komutunu OFF konumuna getiren bir hatanın ortaya çıkması durumunda, kelepçe açma durumu kalır, ve indeksleme ekseni bir hız azaltarak durdurma işlemi yapar.
İnterpolasyon-dışı komutlar haricinde, aynı satırda komut verilen diğer eksenler de bir hız azaltarak durdurma işlemi yapar.
- (6) İndeksleme ekseni hareketi sırasında eksen hareketi bir interlok vs. ile kesiyorsa, kelepçe açma durumu kalır.
- (7) Kelepçe ve kelepçe açma işlemleri indeks tablası indeksleme ekseni hareket komutları sürekli iken uygulanmaz.
Kelepçe ve kelepçe açma işlemlerinin hareket komutlarına tek satırlı işlem sırasında devam edilmesi durumunda bile uygulandığını unutmayın.
- (8) Kelepçeleme işleminin mümkün olduğu hallerde komut konumunun bir konumda olduğundan emin olun.

10. İş Mili Fonksiyonları

10.1 İş Mili Fonksiyonları (S6-Haneli Analog)



Fonksiyon ve Amaç

S6-haneli fonksiyon eklendiğinde, S kodundan sonra 6-haneli bir değer (0 ila 999999) belirlenebilir. Bu fonksiyonu kullanırken daima S komutu ikili çıktısını seçin. S fonksiyonu hareket komutuyla aynı satırda atanırsa, komutlar aşağıdaki iki düzenden biriyle uygulanabilir. Makine spesifikasyonları hangi düzenin uygulanacağını belirler.

- (1) S fonksiyonu hareket komutundan sonra uygulanır.
- (2) S fonksiyonu hareket komutuyla eşzamanlı olarak uygulanır.

S kodundan sonra 6-haneli bir sayı atanarak, bu fonksiyonlar uygun dişli sinyallerini, komut verilen iş mili hızına (r/dk.) karşılık gelen voltajları etkin duruma getirir ve sinyal verilmesini başlatır. Dişli adımı S komutu çalıştırılmadan manuel olarak değiştirilirse, voltaj ilgili dişli adımında ve önceden komut verilen hızda ayarlanan hızdan elde edilir, ve daha sonra verilir. Analog sinyal spesifikasyonları aşağıda verilmiştir.

- (1) Çıkış voltajı 0 ila 10V
- (2) Çözünürlük $1/4096 (2^{-12})$
- (3) Yük şartları 10k Ω
- (4) Çıkış empedansı..... 220 Ω

En fazla 4 dişli evresi ile ilgili parametreler önceden ayarlanmışsa, S komutuna karşılık gelen dişli evresi seçilir ve dişli sinyali verilir. Analog voltaj giriş dişli sinyaline göre hesaplanır.

- (1) Her bir dişliye karşılık gelen parametreler Limit rotasyon hızı, maksimum rotasyon hızı, değiştirme rotasyon hızı ve kılavuz çekme rotasyon hızı
- (2) Tüm dişlilere karşılık gelen parametreler Minimum rotasyon hızı, oryantasyon rotasyon hızı

10.2 İş Mili Fonksiyonları (S8-haneli)



Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyonlar S adresini takiben 8-haneli (0 ila 99999999) bir sayı ile atanır, ve bir satırda bir grup atanabilir.

Çıkış sinyali işaret ve başlatma sinyalli 32-bitlik ikili bir veridir. Tüm S komutları için işleme ve bitirme dizileri gerekir.

10.3 Sabit Yüzey Hızı Kontrolü; G96, G97

10.3.1 Sabit yüzey hızı kontrolü



Fonksiyon ve Amaç

Bu komutlar iş mili rotasyon hızını yarıçap koordinat değerlerinde kesme işlemi çap yönünde devam ettikçe yapılan değişikliklere paralel olarak otomatik olarak kontrol eder, ve kesme işlemi sırasında kesme noktası hızının sabit tutulmasına yararlar.



Komut Formatı

G96 S__ P__ ; Sabit yüzey hızı ON

S : Çevresel hız
P : Sabit yüzey hız kontrolü eksen

G97 ; Sabit yüzey hızı iptal



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Sabit yüzey hızı kontrol eksenini "#1181 G96_ax" parametresi ile ayarlanır.
0 : 1inci eksen
1 : 1inci eksen
2 : 2nci eksen
3 : 3üncü eksen
- (2) Yukarıda belirtilen parametre sıfır değilken, sabit yüzey hızı kontrol eksenini P adresi ile belirlenebilir.

(Örnek) G96_ax : 1

Program	Sabit yüzey hız kontrolü eksen
G96 S100 ;	1inci eksen
G96 S100 P3 ;	3üncü eksen

- (3) Seçim programı ve operasyon örneği

G90 G96 G01 X50. Z100. S200 ; }	The spindle speed is controlled so that the peripheral speed is 200m/min.
G97 G01 X50. Z100. F300 S500 ; }	The spindle speed is controlled to 500r/min.
M02 ;	The modal returns to the initial setting.

10.4 İş Mili Kelepçe Hızı Ayarı; G92



Fonksiyon ve Amaç

İş milinin maksimum kelepçe rotasyon hızı G92'yi takip eden S adresi ile, minimum kelepçe rotasyon hızı da Q adresi ile atanabilir.



Komut Formatı

G92 S__ Q__ ;

S : Maksimum kelepçe hızı

Q : Minimum kelepçe hızı



Ayrıntılı Anlatım

- (1) Bu komutun yanı sıra, iş mili ile iş mili motoru arasındaki dişli seçimini yapmak amacıyla rotasyon hızı aralığını 1 r/dk. birimler halinde 4 evreye kadar ayarlamak için parametreler kullanılabilir.
En düşük üst limit ve en yüksek alt limit rotasyon hız aralıklarında parametrelere ve G92 Ss Qq ;'ye dayalı olarak geçerlidir.
- (2) "#1146 Sclamp veya #1227 aux11/bit5" parametresini sadece sabit yüzey hızı modunda rotasyon hızı kelepçesi yapmak ya da hatta sabit yüzey hızı iptal edildiğinde ayarlayın.

(Not 1) G92S komutu ve hız kelepçe işlemi

		Sclamp = 0		Sclamp = 1	
		aux11/bit5 = 0	aux11/bit5 = 1	aux11/bit5 = 0	aux11/bit5 = 1
Komut	G96'da	HIZ KELEPÇE KOMUTU		HIZ KELEPÇE KOMUTU	
	G97'de	İŞ MİLİ HIZI KOMUTU		HIZ KELEPÇE KOMUTU	
Operasyon	G96'da	HIZ KELEPÇESİ ÇALIŞTIRMA		HIZ KELEPÇESİ ÇALIŞTIRMA	
	G97'de	HIZ KELEPÇESİ YOK		HIZ KELEPÇESİ ÇALIŞTIRMA	HIZ KELEPÇESİ YOK

(Not2) G92 komutundan sonraki Q adresi sabit yüzey modu ne olursa olsun iş mili kelepçesi hızı olarak kullanılır.

- (3) İş mili kelepçe hızının komut değeri modal reset (reset2 veya reset & rewind) ile silinir. "#1210 RstGmd / bit19" parametresi ON konumunda ise modal tutulur.



Uyarılar

- (1) Maksimum kelepçe hızı ve minimum kelepçe hızı ayarlandıktan sonra, maksimum kelepçe hızı "G92 S0" gibi bir komut düzenlendikten sonra bile hız iptal edilmez.
"G92 S0" komutu verildiğinde bile, Qq'nin değeri geçerli tutulur ve S değeri (S0) Q değerinin (Qq) altına düşer. Böylelikle, Qq maksimum kelepçe hızı, S0 ise minimum kelepçe hızı olarak kullanılır.

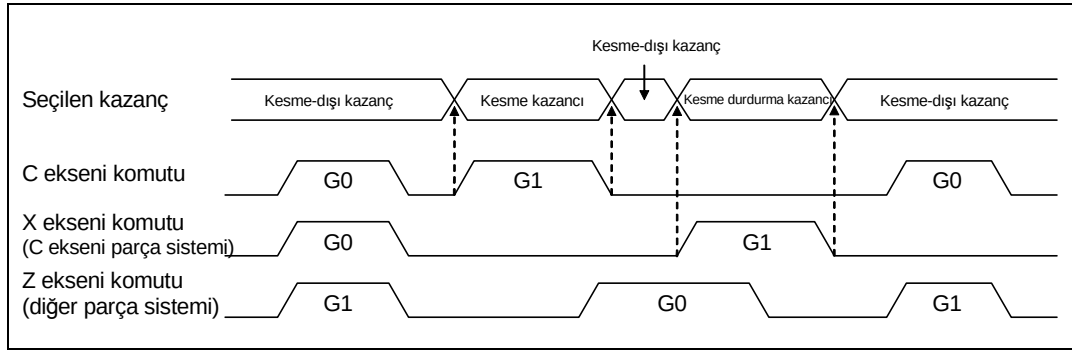


- (Not)** Eksen komutları için, referans konuma geri dönüş tamamlama işlemi hesaplamada kontrol edilir. Böylelikle, C eksenli servo ON komutu ve C eksenli komutu sürekli iken, yukarıdaki *2'de de gösterildiği gibi program hatası (P430) ortaya çıkar. Bu tür bir durumla karşılaşıldığında, kullanıcı PLC üzerinde aşağıdaki iki süreç yukarıdaki *1'de gösterildiği gibi yapılmalıdır.
- Yeniden hesaplama talep sinyali bir servo ON komutu ile girin.
 - Servo ON komutunun tamamlanmasını C eksenli bir servo READY durumu girene kadar bekleyin.

(3) C eksenli kazancı

C eksenli kazancı C eksenli kesme durumuyla (optimum ilerleme seçilir) değiştirilir .

C eksenli kesme beslemesi sırasında, kesme kazancı uygulanır. Diğer eksenin kesme beslemesi sırasında (C eksenli alın tornalama), kesme-yapmayan durdurma kazancı uygulanır. Kesme-dışı kazanç diğer tüm durumlarda uygulanır.



- (Not 1)** Diğer parça sistemlerinin kesme beslemesi C eksenli kazancı seçimini etkilemez.
(Not 2) Basamaklı olarak seçilen 1nci ila 3üncü kesme kazançları vardır.

(4) İş mili/C-eksenli de dahil olmak üzere hareket komutunda yavaşlama kontrolü

İş mili/C-eksenli de dahil olmak üzere bir hareket komutunda yavaşlama kontrolü aşağıdaki şart yerine getirildiğinde aşağıdaki tabloda anlatıldığı gibidir.

Kesme-dışı modda (iş mili parametresi #3203 PGCO) ve kesme modunda konum döngü kazancında konum döngü ilerlemesi için farklı değerler ayarlandığında (iş mili parametresi #3330 PGC1 ila #3333 PGC4).

Bunun nedeni eksen hareketi sırasında ilerleme değiştirildiğinde makinede titreşim ve benzeri durumların olmasıdır.

Parametre	Hızlı travers komutu
inpos (#1193)	G0→XX (G0+G9→XX)
0	Komut yavaşlama kontrolü
1	Konum kontrolü

Parametre	Hızlı travers komutu dışında (G1 : G0 komutu dışında)
AUX07/BIT-1 (#1223/BIT-1)	G1+G9→XX (G1+G9→XX)
0	Konum kontrolü (sadece SV024 için geçerlidir)
1	Yavaşlama kontrolü yok

- (Not 1)** G1 komutu düzenlendiğinde, yavaşlama kontrol parametresi ne olursa olsun konum kontrolü yapılır.
(Not 2) XX tüm komutları ifade eder.



Kısıtlamalar ve Uyarılar

- (1) Detektörde (PLG, ENC, diğer) Z evresi yokken oryantasyonla bir referans konuma geri dönme yapılamaz.
Detektörü bir Z evresi olan detektörle değiştirin, ya da detektörü olduğu gibi kullanıyorsanız, konum kontrol değiştirme ayarını parametrelerde 1) "yavaşlama durdurma sonrası" olarak ayarlayın, ve ekseni "Sıfır noktasız eksen" (Sıfır noktasına geri dönüş parametreleri, noref:1) olarak ayarlayın .
- (2) Servo OFF ya da oryantasyon sırasında bir C ekseni komutunun düzenlenmesi durumunda bir program hatası (P430) ortaya çıkar.
- (3) Bir C ekseni komutu sırasında bir servo OFF durumu uygulamayın.
Kalan C ekseni komutları servo ON durumunda temizlenir.
(C ekseni kontrolü sırasında servo OFF durumunun uygulanması halinde, besleme durur ve iş mili kontrolü ortaya çıkar.)
- (4) (C ekseni kontrolü sırasında servo ON durumunun uygulanması halinde, rotasyon durur ve C ekseni kontrolü ortaya çıkar.)
- (5) Dog-tipi referans konuma geri dönüş işlemi C ekseni için mümkün değildir.
(İş mili parametreleri, SP129 bitE: 0) parametrelerinde referans konuma geri dönüşü oryantasyon yöntemi ayarlayın, ya da ekseni "Referans konumu olmayan eksen" (Sıfır noktasına dönüş parametreleri, noref:1) olarak ayarlayın.

10.6 Çoklu-İş Mili Kontrolü



Fonksiyon ve Amaç

Çoklu-iş mili kontrolü bir ana iş mili (1inci iş mili) ve bir alt-iş mili (2inci iş mili ila 4üncü iş mili) olan bir takım tezgahında alt-iş milini kontrol etmek için kullanılan bir fonksiyondur.

Çoklu-iş mili kontrolü II:
(ext36/bit0 = 1)

Harici sinyal (iş mili komut seçme sinyali, iş mili seçme sinyali) ve iş mili kontrol komutu (sadece [S***** ;]), vb. sonrasında kontrol. İş mili seçme komutu [S =***** ;] kullanılamaz.

10.6.1 Çoklu-iş mili kontrolü II



Fonksiyon ve Amaç

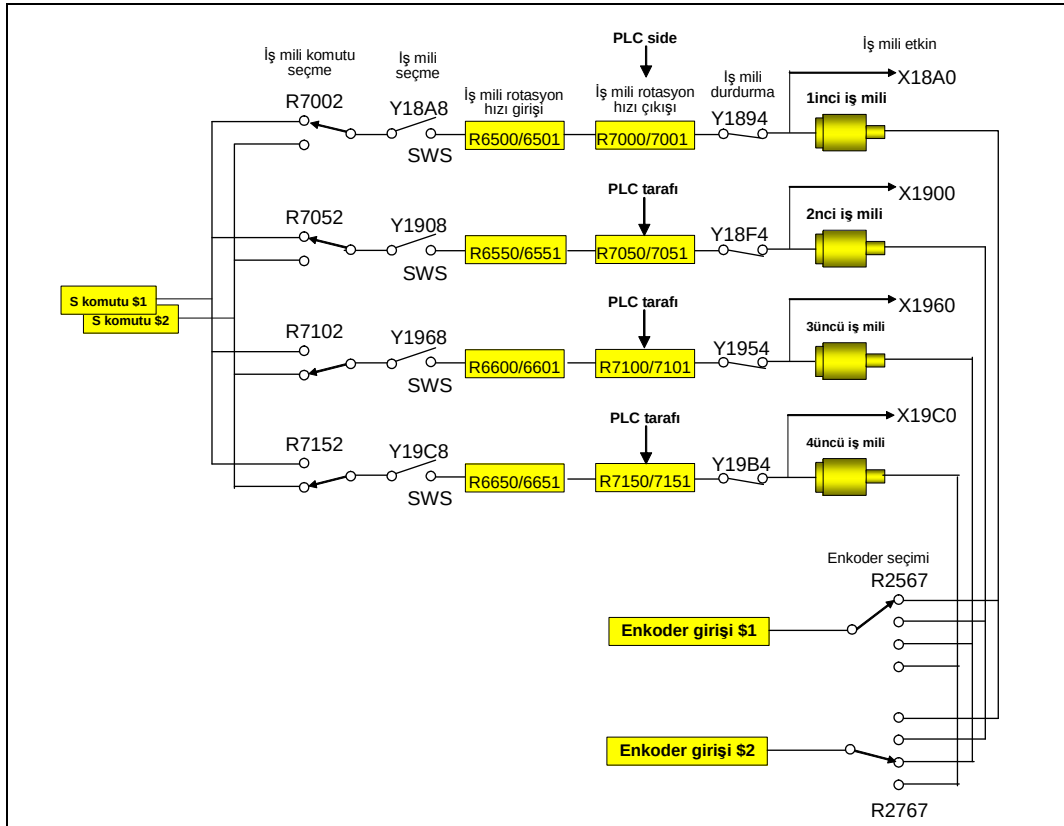
Çoklu-iş mili kontrolü II PLC'den gelen sinyallerle hangi iş milinin seçileceğini belirleyen bir fonksiyondur. Komut, bir S komutlu iş miline düzenlenir.



Ayrıntılı Anlatım

(1) İş mili komut seçimi, iş mili seçimi

PLC'den gelen iş mili seçme sinyali (SWS) ON konumuna geldiğinde iş miline verilen S komutu seçilen iş miline giden rotasyon hızı komutu olarak çıkar. Seçilen iş mili çıkış rotasyon hızında döner. İş mili seçme sinyali (SWS) OFF konumuna geldiğinde seçimi iptal edilen iş mili iptal edilmeden önceki hızını korur. Bu da eksenin farklı rotasyon hızlarında eşzamanlı olarak döndürülmesine imkan tanır. İş mili komut seçme sinyali her iş milinin S komutunu aldığı parça sisteminin belirlenmesinde kullanılır.



(Not) Her sinyal ile ilgili ayrıntılı bilgi için PLC Arayüz Kılavuzuna bakın.



Diğer Fonksiyonlarla İlişkiler

- (1) İş Mili Kelepçe Hızı Ayarı (G92)
Bu sadece iş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilen iş mili üzerinde geçerlidir.
İş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilmeyen iş mili iptal edilmeden önceki hızını korur.
(İş mili kelepçe hızı G92 komutu ile korunur.)
- (2) Sabit yüzey hızı kontrolü
Sabit yüzey hızı kontrolü tüm iş milleri üzerine uygulanabilir.
İş mili rotasyon hızı sabit yüzey hızı kontrolü sırasında otomatik olarak kontrol edilir, dolayısıyla sabit yüzey hızıyla işleme yaparken, iş milinin iş mili seçme sinyali (SWS) ON konumunda bırakılmalıdır.
İş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilmeyen iş mili iptal edilmeden önceki hızını korur.
- (3) Diş kesme/senkron besleme
Dişler iş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilen iş mili ile kesilir. Enkoder seçme sinyali ile seçilen enkoder geri beslemesi kullanılır.
- (4) Senkron kılavuz
Senkron kılavuz iş mili iş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilir.
Senkron kılavuz iş milini senkron kılavuz komutunu düzenlemeden önce seçin. Senkron kılavuz iş mili seçme sinyalini senkron kılavuz açma modunda değiştirmeyin.
Senkron kılavuz iş milinde bir C eksenı modu komutunun düzenlenmesi durumunda, "M01 çalıştırma hatası 1026" ortaya çıkar. C eksen komutu iptal edilirse, hata iptal edilir ve işleme kaldığı yerden devam eder.
Senkron kılavuz iş milinde bir poligon işleme komutunun düzenlenmesi durumunda, "M01 çalıştırma hatası 1026" ortaya çıkar. Poligon işleme komutu iptal edilirse, hata iptal edilir ve işleme kaldığı yerden devam eder.
- (5) Asenkron kılavuz
Asenkron kılavuz iş mili iş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilir.
Asenkron kılavuz iş milini senkron kılavuz komutunu düzenlemeden önce seçin. Asenkron iş mili kılavuz seçimini değiştirmek için bir hesaplama talebi girin. Asenkron kılavuz iş mili seçme sinyalini asenkron kılavuz açma modunda değiştirmeyin.
- (6) Kılavuz geri dönüşü
Kılavuz geri dönüş iş mili iş mili seçme sinyali (SWS) ile seçilir.
Kılavuz geri dönüş sinyalini ON konumuna getirmeden önce kılavuz çevrili uygulama işleminin durdurulduğu iş milini seçin.
Farklı bir iş mili seçildiğinde kılavuz çekme geri dönüş işlemi uygulanırsa, "M01 çalıştırma hatası 1032" ortaya çıkar. Kılavuz çekme geri dönüşü sırasında iş mili seçme sinyalini değiştirmeyin.



Kısıtlamalar

- (1) Çoklu-iş mili kontrolü II geçerliiyken S manuel numerik değer komutu geçersizdir.
- (2) Çoklu-iş mili kontrolü II geçerliiyken "#1199 Sselect" kurulum parametresi geçersizdir.
- (3) Çoklu-iş mili kontrol II geçerliiyken iş mili kontrol modu değiştirme G kodu kullanılamaz. Bir program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (4) Çoklu-iş mili kontrolü II geçerliiyken "S1=***" ve "S2=***" komutları geçersizdir. Bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (5) Çoklu-iş mili kontrolü II geçerliiyken iş mili dişli değiştirme komutu çıktı sinyali (GR1/GR2) verilmez.

11. Takım Fonksiyonları (T komutu)

11.1 Takım Fonksiyonları (T8-Haneli BCD)



Fonksiyon ve Amaç

Takım fonksiyonları kısaca T fonksiyonları olarak da bilinir ve takım numaraları ve takım kaydırma numarasını atarlar. 8-haneli bir sayı ile T adresinden sonra atanırlar, ve bir satırda bir set komutu verilebilir. Çıkış sinyali 8-haneli bir BCD sinyali ve başlatma sinyalidir.

T fonksiyonu hareket komutuyla aynı satırda atanırsa, komutlar aşağıdaki iki düzenden biriyle uygulanabilir. Makine spesifikasyonları hangi düzenin uygulanacağını belirler.

- (1) T fonksiyonu hareket komutundan sonra uygulanır.
- (2) T fonksiyonu hareket komutuyla eşzamanlı olarak uygulanır.

Tüm T komutları için işleme ve bitirme dizileri gerekir.

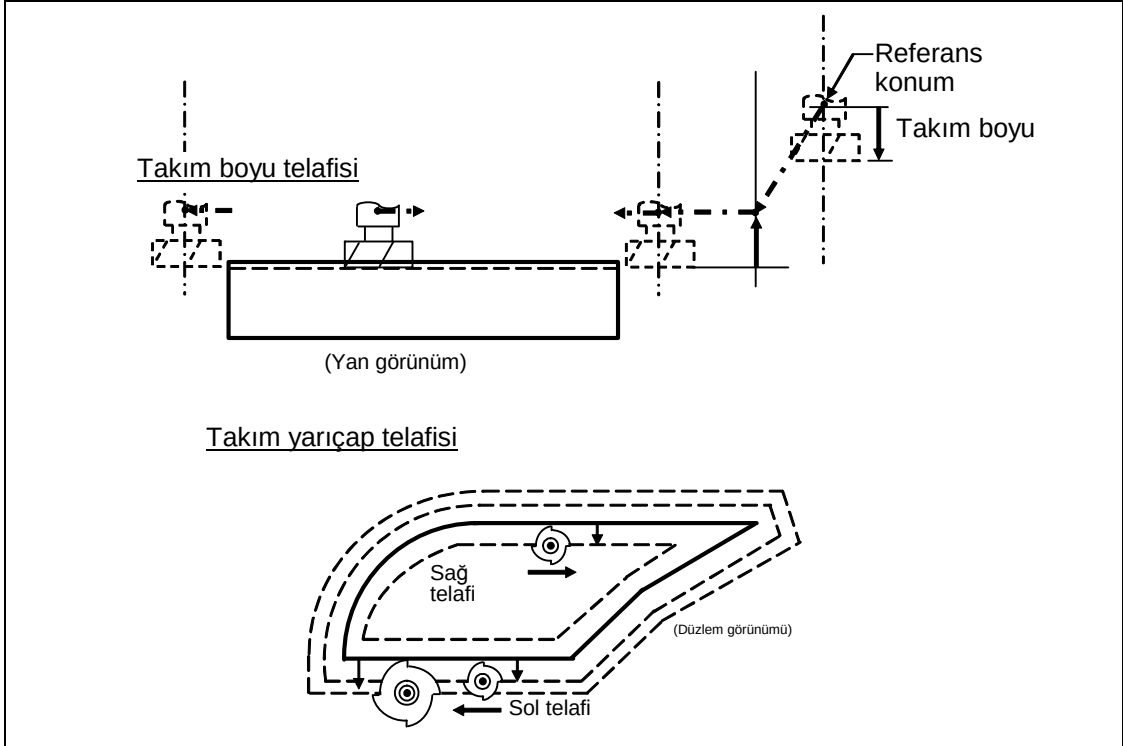
12. Takım Telifi Fonksiyonları

12.1 Takım Telifisi



Fonksiyon ve Amaç

Temel takım telifisi fonksiyonu takım boyu telifisi ve takım yarıçap telifisini içermektedir. Her telifi miktarı takım telifi numarasıyla atanır. Her telifi miktarı ayar ve görüntü birimi ya da programdan girilir.





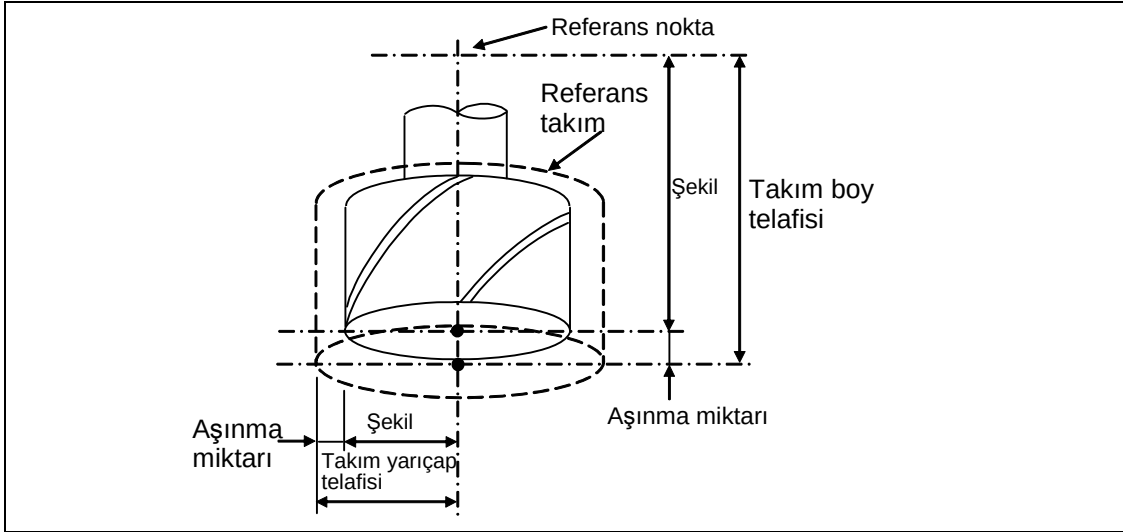
Takım Telafi Belleği

Takım telafi miktarının ayarlanması ve seçilmesi için iki tür takım telafi belleği vardır. (Kullanılan tip makine üreticisi spesifikasyonlarıyla belirlenir.)

Telafi miktarı ayarları ayar ve görüntü birimiyle önceden ayarlanır.

Tip 1, "#1037 cmdtyp" parametresi "1" olarak ayarlandığında, tip 2 ise "2" olarak ayarlandığında seçilir.

Takım telafi belleği tipi	Boy telafisi, yarıçap telafisi sınıflandırması	Şekil telafisi, aşınma telafisi sınıflandırması
Tip 1	Uygulanmadı	Uygulanmadı
Tip 2	Uygulandı	Uygulandı



Tip 1

Bir telafi miktarı sağda gösterildiği gibi bir telafi numarasına karşılık gelir. Böylelikle, takım boyu telafi miktarı, takım yarıçap telafi miktarı, şekil telafi miktarı ve aşınma telafi miktarı ne olursa olsun bunlar ortak olarak kullanılabilir.

$$(D1) = a_1, (H1) = a_1$$

$$(D2) = a_2, (H2) = a_2$$

$$\vdots$$

$$(Dn) = a_n, (Hn) = a_n$$

Telafi No.	Telafi miktarı
1	a_1
2	a_2
3	a_3
•	•
•	•
n	a_n

Tip 2

Takım boyu ile ilgili şekil telafisi miktarı, aşınma telafi miktarı, takım yarıçapıyla ilgili şekil telafisi ve aşınma telafi miktarı aşağıda gösterildiği gibi bağımsız olarak ayarlanabilir.

Takım boyu telafi miktarı H ile ayarlanır, ve takım yarıçap telafi miktarı D ile ayarlanır.

$$(H1) = b1 + c1, (D1) = d1 + e1$$

$$(H2) = b2 + c2, (D2) = d2 + e2$$

$$\vdots$$

$$(Hn) = bn + cn, (Dn) = dn + en$$

Telafi No.	Takım boyu (H)		Takım yarıçapı (D)/ (Konum telafisi)	
	Şekil telafi miktarı	Aşınma telafi miktarı	Şekil telafi miktarı	Aşınma telafi miktarı
1	b1	c1	d1	e1
2	b2	c2	d2	e2
3	b3	c3	d3	e3
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
n	bn	cn	dn	en

⚠ DİKKAT

Takım telafi miktarı otomatik çalışma sırasında (tek satırda durdurma sırasında da dahil) değiştirilirse, sonraki satırdan veya ileri satırlardan sonra geçerli hale getirilir.



Takım Telifi No. (H/D)

Bu adres takım telifi numarasını atar.

- (1) H takım boyu telifi için, D ise takım konum kaydırma ve takım yarıçap telifi için kullanılır.
- (2) Bir kere atanan takım telifi numarası yeni bir H veya D atanana kadar değiştirilmez.
- (3) Telifi numarası komutu her satır için bir kez verilebilir. (İki veya daha fazla numara komutu verilirse, sonraki geçerli olur.)
- (4) Kullanılabilecek telifi seti sayısı makineden makineye değişir.
40 set için: H01 ila H40 (D01 ila D40) sayılarıyla atayın.
- (5) Bundan büyük bir değerin ayarlanması durumunda, program hatası (P170) ortaya çıkar.
- (6) Ayar değeri aralıkları her numara için aşağıdaki gibidir.
Her telifi numarası için telifi miktarı ayar ve görüntü birimiyle önceden ayarlanır.

Ayar	Şekil telifi miktarı		Aşınma telifi miktarı	
	Metrik sistem	İnç sistemi	Metrik sistem	İnç sistemi
#1003=B	±99999.999 (mm)	±9999.9999 (inç)	±99999.999 (mm)	±9999.9999 (inç)
#1003=C	±99999.9999 (mm)	±9999.99999 (inç)	±99999.9999 (mm)	±9999.99999 (inç)
#1003=D	±99999.99999 (mm)	±9999.999999 (inç)	±99999.99999 (mm)	±9999.999999 (inç)
#1003=E	±99999.999999 (mm)	±9999.9999999 (inç)	±99999.999999 (mm)	±9999.9999999 (inç)

12.2 Takım boyu telafisi/iptal; G43, G44/G49



Fonksiyon ve Amaç

Bu komut kullanıldığında hareket komutunun bitiş konumu ön ayar miktarında telafi edilebilir. Bu fonksiyon kullanılarak programlama sırasında telafi miktarı olarak karar verilen takım boyu değerinden fiili sapma ayarlanarak programa süreklilik uygulanabilir.



Komut Formatı

Takım boyu telafisi (+) olduğunda

G43 Zz Hh ; Takım boyu telafisi
: **(+) başlat**
G49 Zz ; Takım boyu telafisi iptal

Takım boyu telafisi (-) olduğunda

G44 Zz Hh ; Takım boyu telafisi
: **(-) başlat**
G49 Zz ; Takım boyu telafisi iptal



Ayrıntılı Anlatım

(1) Takım boyu telafisi hareket miktarı

G43 veya G44 takım boyu telafi komutu ya da G49 takım boyu telafi iptal komutu düzenlendiğinde hareket miktarı aşağıdaki ifadelerle hesaplanır.

	Z eksen hareket miktarı	
G43 Zz Hh1 ;	$z + (/h_1)$	+ yönünde takım telafi miktarı kadar telafi
G44 Zz Hh1 ;	$z - (/h_1)$	- yönünde takım telafi miktarı kadar telafi
G49 Zz ;	$z - (+) (/h_1)$	Telafi miktarı iptal
(Not) $/h_1$: Telafi No. h_1 için telafi miktarı		

Mutlak değer komutu ya da artışlı değer komutu ne olursa olsun, fiili bitiş noktası programlanan hareket komutu bitiş noktası koordinat değeri için atanan telafi miktarı kadar telafi edilen nokta olacaktır.

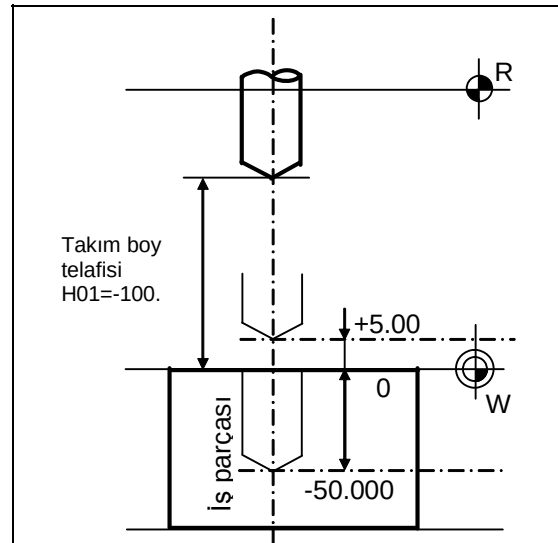
Güç ON konumuna getirildiğinde ya da M02 çalıştırıldığında, G49 (takım boyu telafi iptal) moduna girilir.

(Örnek 1) Mutlak değer komutu için

```
H01 = -100000
N1 G28 Z0 T01 M06 ;
N2 G90 G92 Z0 ;
N3 G43 Z5000 H01 ;
N4 G01 Z-50000 F500 ;
```

(Örnek 2) Artışlı değer komutu için

```
H01 = -100000
N1 G28 Z0 T01 M06 ;
N2 G91 G92 Z0 ;
N3 G43 Z5000 H01 ;
N4 G01 Z-55000 F500 ;
```



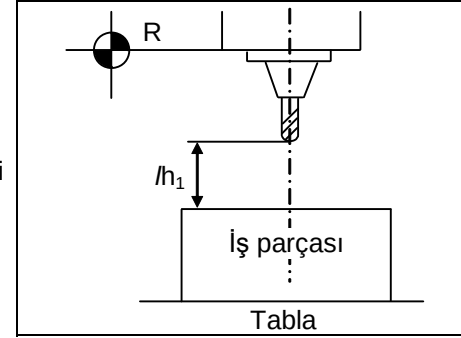
(2) Telafi No.

(a) Telafi miktarı telafi tipine göre değişir.

Tip 1

G43 Hh₁ ;

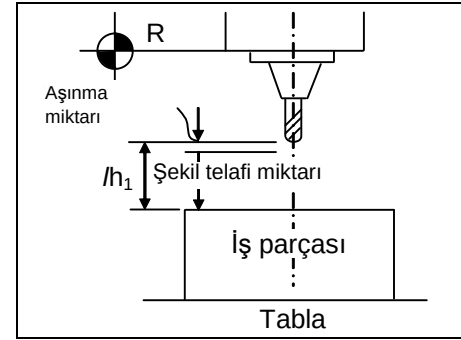
Yukarıdaki komut verildiğinde, takım boy telafi miktarı, takım yarıçap telafi miktarı, şekil telafi miktarı veya aşınma telafi miktarı ne olursa olsun, telafi miktarı /h₁ komutu telafi no h₁ ile ortak uygulanır.

**Tip 2**

G43 Hh₁ ;

Yukarıdaki komut verildiğinde, telafi numarası h₁ ile birlikte komut verilen telafi miktarı /h₁ aşağıdaki gibi olur.

/h₁: Şekil telafisi + aşınma telafi miktarı



- (b) Telafi numarası geçerli aralığı spesifikasyonlara (telafi seti sayısı) göre değişir.
- (c) Komut verilen telafi numarası spesifikasyon aralığını aşarsa, program hatası (P170) ortaya çıkar.
- (d) Takım boyu iptali H0 atandığında uygulanır.
- (e) G43 veya G44 ile aynı satırda komut verilen telafi numarası aşağıdaki modaller için geçerli olur.

(Örnek 3)

G43 Zz1 Hh1 ; Takım boyu telafisi h1 ile çalıştırılır.

⋮

G45 Xx1 Yy1 Hh6 ;

⋮

G49 Zz2 ; Takım boyu telafisi iptal edilir.

⋮

G43 Zz2 ; Takım boyu telafisi h1 ile tekrar çalıştırılır.

⋮

- (f) G43 komutunun G43 modalinde verilmesi durumunda, telafi numarası verileri arasındaki farkın telafisi çalıştırılır.

(Örnek 4)

G43 Zz1 Hh1 ; z1 + (ℓh1) hareketi olur.

⋮

G43 Zz2 Hh2 ; z2 + (ℓh2 - ℓh1) hareketi olur.

⋮

Aynı durum G44 modalindeki G44 komutu için de geçerlidir.

(3) Takım boy telafisi için geçerli eksen

- (a) "#1080 Dril_Z" parametresi "1" olarak ayarlandığında, takım boy telafisi daima Z eksenini üzerinde uygulanır.
- (b) "#1080 Dril_Z" parametresi "0" olarak ayarlandığında, eksen G43 ile aynı satırda komut verilen eksen adresine bağlı olur. Öncelik sırası aşağıda gösterilmiştir.
- $Z_p > Y_p > X_p$

(Örnek 5)

```

G43 Xx1 Hh1 ; .....X eksenine + telafisi
:
G49 Xx2 ;
:
G44 Zz2 Hh2 ; .....Y eksenine - telafisi
:
G49 Yy2 ;
:
G43 αα1 Hh3 ;.....ilave eksene + telafisi
:
G49 αα1 ;
:
G43 Xx3 Yy3 Zz3 ; .....Telafi Z eksenini üzerine uygulanır
:
G49 ;

```

İlave eksenin kullanılması "#1029 ila 1031 parametrelerini ve aux_I, J ve K" ayarlarını izler.

Döner eksen için takım boy telafisi komutu verilmesi durumunda, paralel eksenlerden biri için döner eksen adını ayarlayın.

- (c) H (telafi No.) G43 ile aynı satırda atanmazsa, Z eksenini geçerli olur.

(Örnek 6)

```

G43 Hh1 ; .....X eksenine telafi ve iptal
:
49 ;

```

(4) Takım boyu telafi modalinde diğer komutlar sırasında hareket

- (a) G28 ve manuel işlemle referans konuma geri dönme işlemi çalıştırılırsa, takım boyu telafi işlemi referans konuma geri dönme işlemi tamamlandığında iptal edilir.

(Örnek 7)

- ```

G43 Zz1 Hh1 ;
:
G28 Zz2 ; Referans konuma ulaşıldığında iptal edilir.
:
G43 Zz2 Hh2 ; (G49 için aynı)
:
G49 G28 Zz2 ; Z eksenini iptal edildikten sonra, referans konuma geri dönme işlemi çalıştırılır.

```
- (b) Hareket komutu G53 makine koordinat sistemine verilir, takım telafi miktarı iptal edildiğinde eksen makine konumuna hareket eder. G54 ila G59 iş parçası koordinat sistemine dönüldüğünde, geri dönülen konum takım telafi miktarıyla değiştirilen koordinatlar olur.

## 12.3 Takım eksenî yönünde takım boyu telafisi ; G43.1/G49



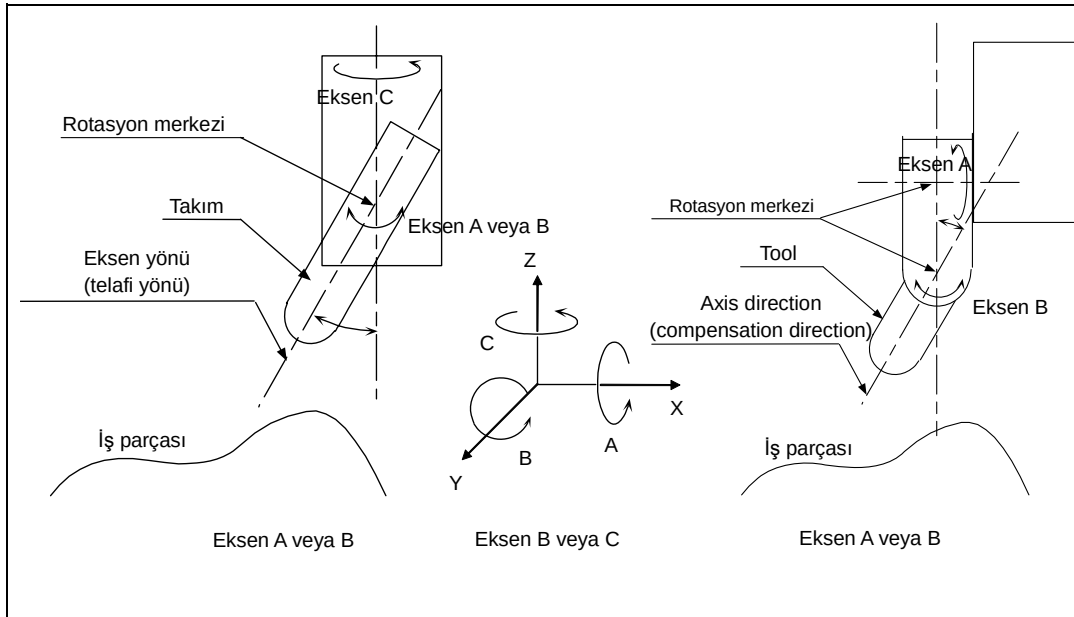
### Fonksiyon ve Amaç

(1) Takım eksenî yönü ve telafi miktarında takım boyu telafisinde yapılan değişiklikler Rotasyon eksenî dönerken bile takım boyu takım eksenî yönünde telafi edilebilir ve takım eksen yönü Z eksenî yönünden başka bir yön olur. Bu fonksiyon kullanılarak, ve programda ayarlanan takım boyu miktarı ve esas takım uzunluğu arasındaki sapma telafi miktarı olarak ayarlanarak, daha esnek bir program oluşturulabilir. Bu durum bir çok rotasyon eksenî hareket komutunun bulunduğu programlar için özellikle geçerlidir. Takım eksenî yönündeki takım boyu telafi miktarı takım eksenî yönü modunda takım boyu telafisi sırasında değiştirilirken takım eksenî yönündeki takım boyu telafi miktarı manuel kurs jeneratörü döndürülerek değiştirilebilir.

(2) Makine konfigürasyonu

Takım eksen yönü fonksiyonundaki takım boy telafisini kullanan telafi takım uç eksenî (döner eksen) yönüne uygulanır.

Telafi yönünü belirleyen eksenler ile ilgili olarak, Z eksenî rotasyonu için C eksenî (iş mili) ve X eksenî rotasyon için A eksenî ya da Y eksenî rotasyonu için B eksenî kombinasyonu bir parametre kullanılarak atanır.



### Komut Formatı

**G43.1 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ H\_\_ ; Takım eksenî yönünde takım boyu telafisi**  
**G49 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ ; Takım boyu telafisi iptal**

X, Y, Z  
H

: Hareket verisi

: Takım boyu telafi numarası

(Telafi numarası spesifikasyon aralığını aşıyorsa, bir program hatası (P170) ortaya çıkar.





### Ayrıntılı Anlatım

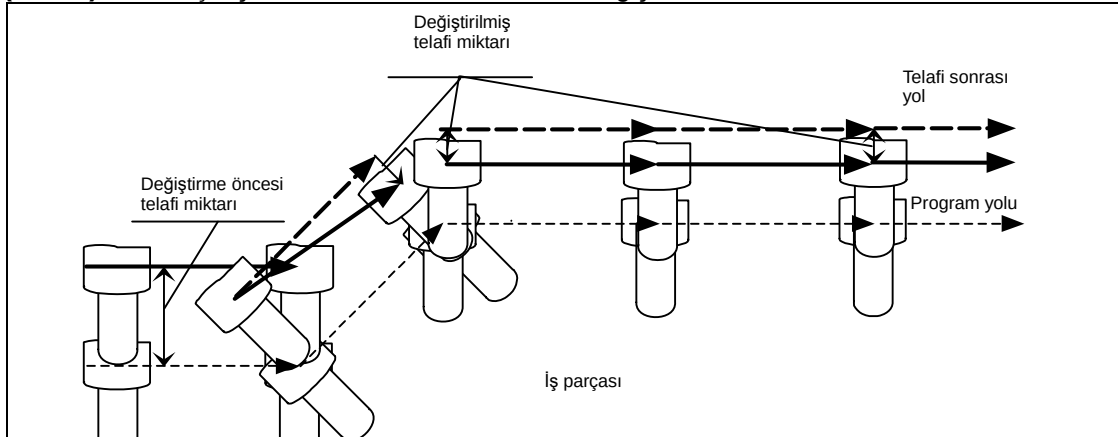
- (1) G43, G44 ve G43.1 aynı grupta G kodlarıdır. Dolayısıyla, telafi için bu komutlardan birden fazlasını eşzamanlı olarak atamak mümkün değildir. G49, G43, G44 ve G43.1 komutlarının iptal edilmesi için kullanılır.
- (2) Takım eksenı yönünde takım boyu telafisi opsiyonunun sağlanmaması durumunda, G43.1 komutunun atanması durumunda, program hatası (P930) ortaya çıkar.
- (3) G43.1 satırında X, Y, Z, A veya B ve C eksenlerinden herhangi biri için referans konumun tamamlanmamış olması durumunda, program hatası (P430) ortaya çıkar. Ancak, hata aşağıdaki durumlar için geçerli olmaz.
  - Mekanik eksenler seçildiğinde:  
Hata A, B ve C eksenleri için geçerli değildir.
  - "#2031 noref" sıfır noktasına geri dönüş parametresi için "1" ayarlandığında:  
Hata, "noref" parametresinin "1" olarak ayarlandığı eksen için geçerli değildir çünkü eksenin referans konuma geri dönüşünün daha önceden tamamlandığı düşünülür.



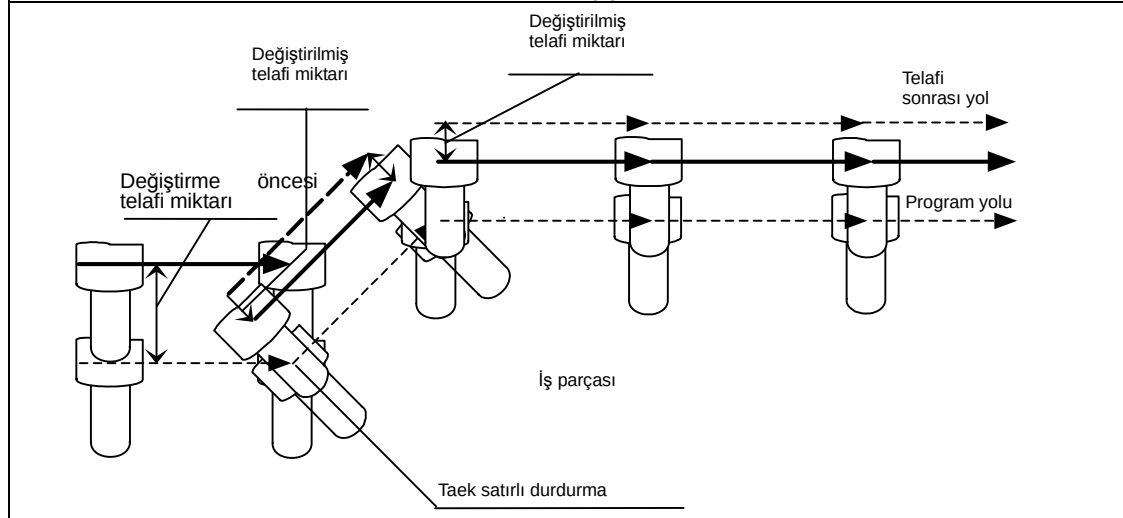
### Takım Eksenı Yönünde Takım Boyu Telafi Miktarının Değiştirilmesi

- (1) Aşağıdaki koşullar karşılanmadığında, manuel kurs jeneratörü döndürülerek kol hareket miktarı takım eksenı yönünde takım boy telafisi miktarına eklenir.
    - Çalıştırma modu MDI modu iken, bellek ya da şerit çalıştırma modu ve durum "tek satırlı durdurma sırasında", "besleme bekletme sırasında" veya "kesme besleme hareketi sırasında"dır.
    - Telafi miktarı hata veya uyarı sırasında değiştirilemez.
    - Takım eksenı yönünde (G43.1) takım boyu telafisi sırasında.
    - Takım eksenı yönü değiştirme modunda takım boyu telafi miktarında (YC92/1).
    - Takım kol besleme & kesinti modunda (YC5E/1).
    - 3üncü eksen (takım eksenı) kol sezme eksenı için seçilir.
  - (2) Telafi numarası değiştirildiğinde değiştirme miktarı iptal edilir.
- (Not 1)** Manuel ABS anahtarı (YC28) ya da baz eksen spesifikasyon parametresi "#1061 intabs" ne olursa olsun, takım eksenı değiştirme modundaki takım boy telafi miktarında koordinat değeri manuel ABS, ON konumunda olduğundaki gibi çalışır.
- (Not 2)** Telafi miktarı sürekli çalıştırma, tek satırda durdurma, ya da besleme bekletmesi sırasında değiştirilirse, telafi miktarı hemen bir sonraki satırda geçerli olacaktır.

**(Örnek)** Sürekli çalıştırma sırasında telafi miktarı değiştirilirken.



(Örnek) Tak satırlı durdurma sırasında telafi miktarı değıştirilirken.



(Not 3) Telafi miktarını değıştirirken, esas telafi numarasına karşılık gelen telafi miktarı değıştirilir. Ancak, takım eksenı iptal (G49) yönünde NC yeniden başlatma veya takım boy telafisi çalıştırılırken, telafi miktarı ilk değeri geri döner.



### Takım Eksenı Vektörü Yönünde Takım Boyu Telafisi

Takım eksenı yönünde takım boy telafisini temsil eden vektörler řu şekildedir.

(1) A ve C eksenleri döner eksenler olarak ayarlandığında:

$$V_x = L \times \sin(A) \times \sin(C)$$

$$V_y = -L \times \sin(A) \times \cos(C)$$

$$V_z = L \times \cos(A)$$

(2) B ve C eksenleri döner eksenler olarak ayarlandığında:

$$V_x = L \times \sin(B) \times \cos(C)$$

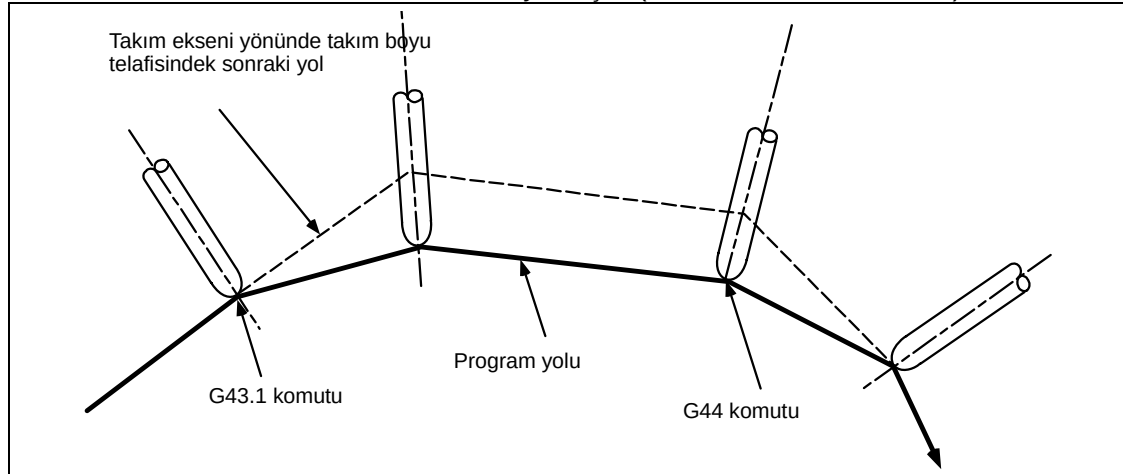
$$V_x = L \times \sin(B) \times \sin(C)$$

$$V_z = L \times \cos(B)$$

$V_x, V_y, V_z$  : X, Y ve Z eksenleri için takım eksenı yönünde takım boyu telafisi

$L$  : Takım boyu telafi miktarı (1h)

$A, B, C$  : A, B ve C eksenlerinin rotasyon açısı (makine koordinat konumu)



## (3) Döner eksen açısı komutu

Döner eksen açısı için kullanılan değer (takım uç eksen) ilgili döner eksene göre değişir.

Servo eksen kullanılmadığında:

Makine koordinat konumu A, B ve C eksenlerinin rotasyon açıları için de kullanılır.

Mekanik eksenler kullanıldığında:

Eksenlerin makine koordinat konumu yerine, A, B ve C eksenleri rotasyon açıları olarak R kayıtlarından (R2628 ila R2631) okunan değerler kullanılır.

**Telafi Miktarı Yeniden Başlatma**

Takım eksen yönündeki takım boy telafisi aşağıdaki durumlarda silinir.

- (1) Manuel referans konuma geri dönme işlemi tamamlandığında.
- (2) reset 1, reset 2 or reset & rewind çalıştırıldığında.
- (3) G49 komutu atandığında.
- (4) Telafi No. 0 komutu çalıştırıldığında.
- (5) "#1151 rstint" temel sistem parametresi olarak "1" ile birlikte NC yeniden başlatma işlemi çalıştırıldığında.
- (6) Telafi durumu hala belirli durumda iken G53 komutu atandığında, telafi işlemi geçici olarak iptal edilir, ve takım G53 ile atanan makine konumuna hareket eder.



## Program Örneği

## (1) Ark işleme örneği

Aşağıda ZX düzlemi üzerinde B ve C döner eksenlerinin kullanan doğrusal → ark → ark → doğrusal işleme programının örneği gösterilmiştir.

İşleme programı

N01 G91 G28 X0 Y0 Z0 ; Telafi miktarı H01 = 50 mm

N02 G28 B0 C0 ;

N03 G90 G54 G00 X400. Y0 ;

N04 Z-150. ;

N05 B90. ; B eksenî: 90 derece

N06 G18 ;

N07 G43.1 X250. H01 ; Takım eksenî yönünde takım boyu telafisi ON

N08 G01 Z0 F200 ;

N09 G02 X0 Z250. I-250. K0 B0 ; Üst sağ ark, B eksenî: 0 derece

N10 G02 X-250. Z0 I0 K-250. B-90. ; Alt sağ ark,  
B eksenî: -90 derece

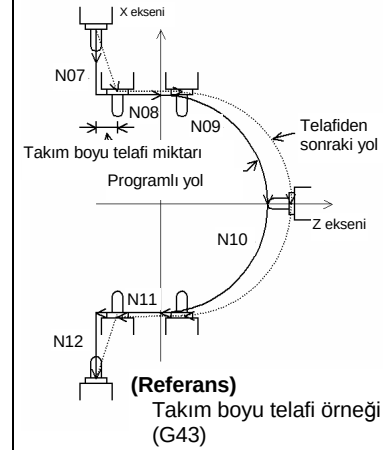
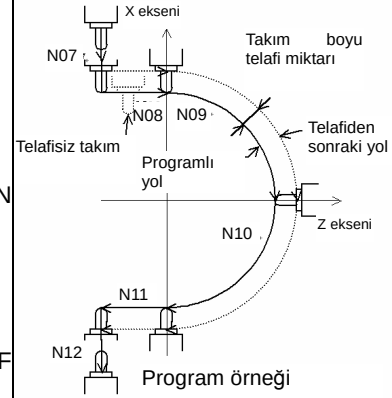
N11 G01 Z-150. ;

N12 G00 G44 X-400. ; Takım eksenî yönünde takım boyu telafisi OFF

N13 G91 G28 B0 C0 ;

N14 G28 X0 Y0 Z0 ;

**N15 M02 ;**

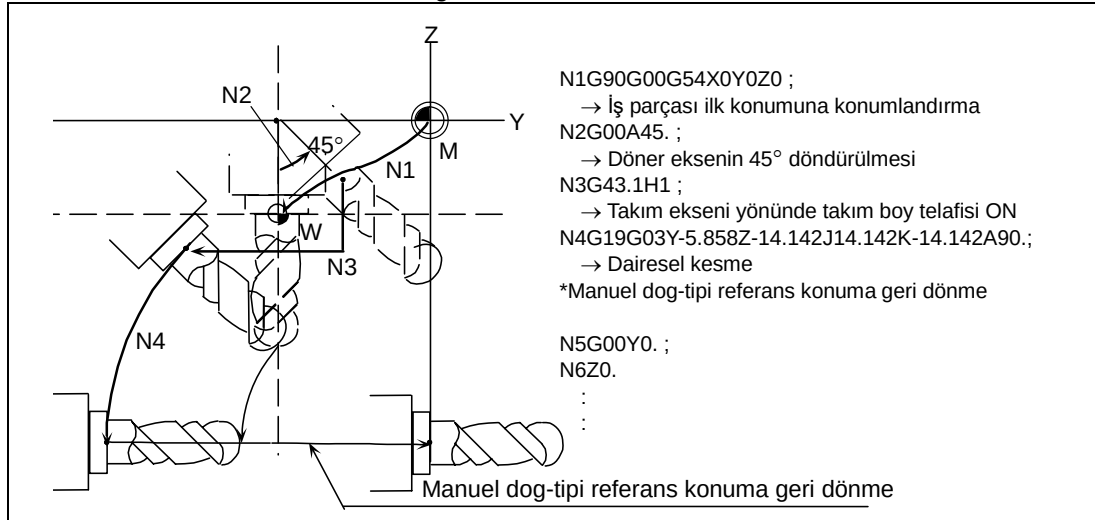




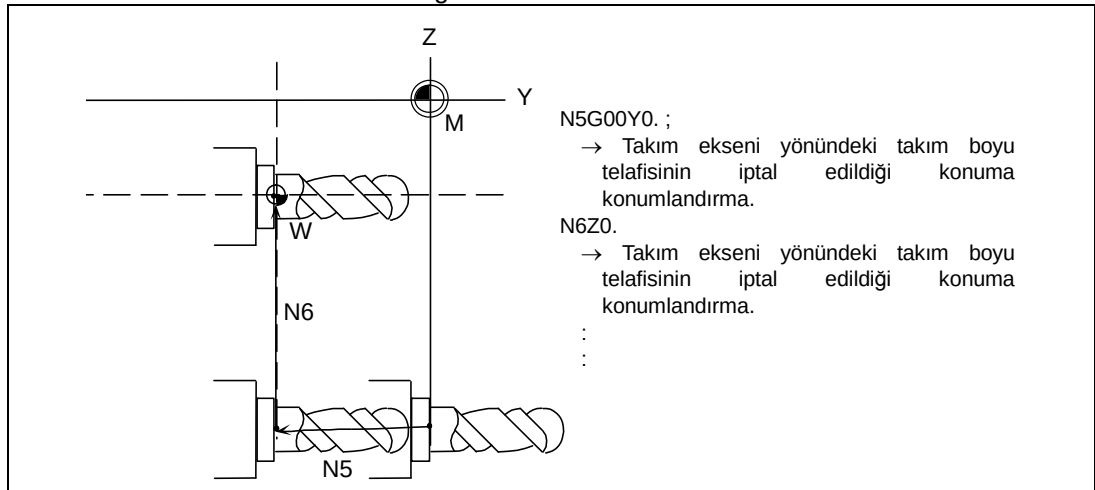
## Diğer Fonksiyonlarla İlişkiler

- (1) 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemiyle ilişki
  - (a) Takım eksenı yönünde takım boyu telafisi sırasında 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi yapıldığında, bir program hatası (P931) ortaya çıkar.
  - (b) 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi sırasında takım eksenı yönünde takım boyu telafisi yapılması durumunda, bir program hatası (P921) ortaya çıkar.
  - (c) 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi ile aynı satırda takım eksenı yönünde takım boyu telafisi komutu verilmesi durumunda, bir program hatası (P923) ortaya çıkar.
- (2) Otomatik referans konuma geri dönme ile ilişki
  - (a) Takım eksenı yönünde takım boyu telafisi sırasında G27 ile G30 komutu verilmesi durumunda, bir program hatası (P931) ortaya çıkar.
- (3) Manuel referans konuma geri dönme ile ilişki
  - (a) Ortogonal eksen için referans konuma geri dönme  
Takım eksenı yönünde takım boyu telafisi ve köpek-tipi referans konuma geri dönme ve yüksek-hızlı referans konuma geri dönme işlemi iptal edilir.

### <Y eksenı manuel referans konuma geri dönme>



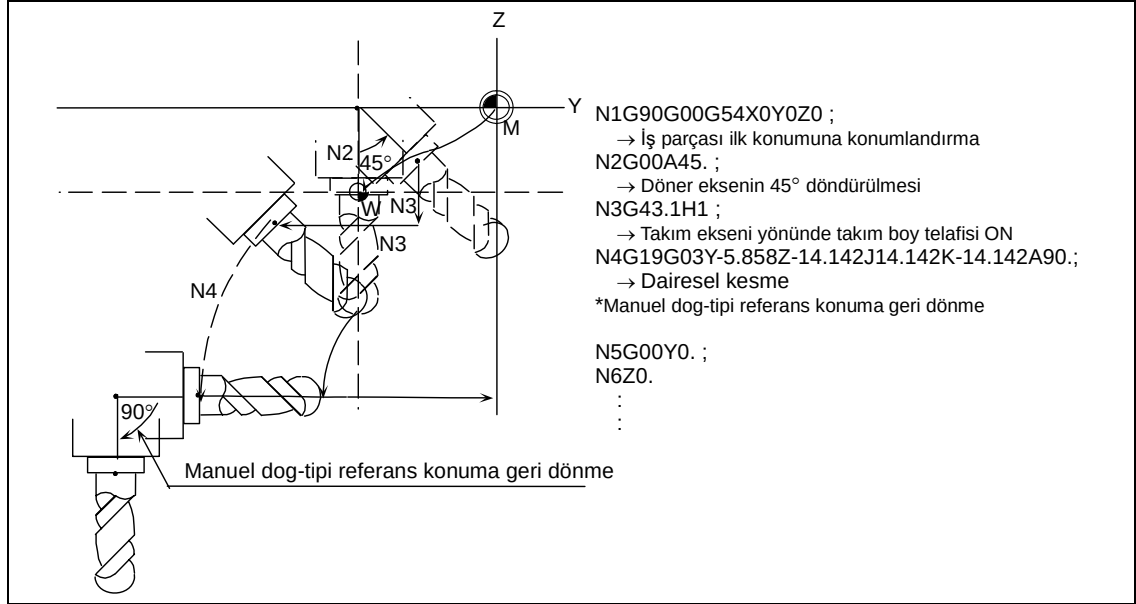
### <Y eksenı manuel referans konuma geri dönme sonrası hareket>



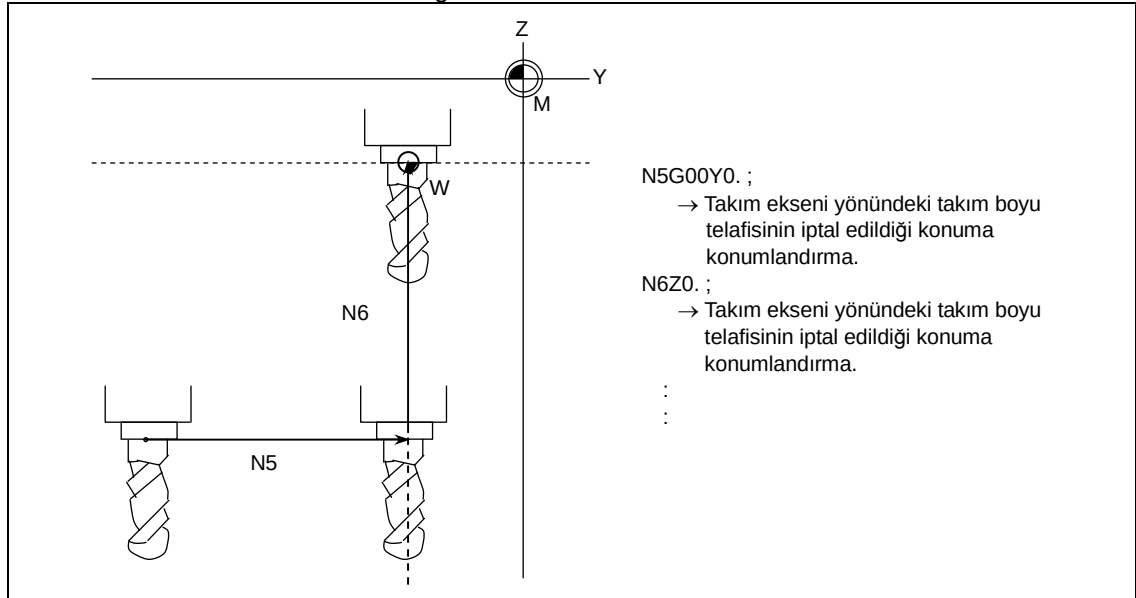
## (b) Döner eksen için referans konuma geri dönme

Takım eksenî yönünde takım boy telafisi ve köpek-tipi referans konuma geri dönme ve yüksek-hızlı referans konuma geri dönme işlemi iptal edilir.

## &lt;A eksenî manuel referans konuma geri dönme&gt;



## &lt;A eksenî manuel referans konuma geri dönme sonrası hareket&gt;



## (4) Grafik kontrolle ilişki

## (a) Grafik kontrol telafi sonrasında bir yol çizer.

## 12.4 Takım Yarıçap Telifisi; G38, G39/G40/G41,G42



### Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyon takım yarıçapını telifi eder. Telifi işlemi G komutu (G38 ila G42) ve D komutu ile seçilen takım yarıçapı ile rasgele vektör yönünde yapılabilir.



### Komut Formatı

|             |                                           |                                                    |
|-------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| G40X__Y__ ; | : Takım yarıçapı telifisi iptal           |                                                    |
| G41X__Y__ ; | : Takım yarıçapı telifisi (sol)           |                                                    |
| G42X__Y__ ; | : Takım yarıçapı telifisi (sağ)           |                                                    |
| G38I__J__ ; | : Telifi vektörünü değiştirme ya da tutma | } Sadece yarıçap telifi modunda komut verilebilir. |
| G39X__Y__ ; | : Köşe değiştirme                         |                                                    |



### Ayrıntılı Anlatım

Kullanılabilecek telifi seti sayısı makine modeline göre değişir.

(Set sayısı takım boy kaydırma, takım konum kaydırma ve takım yarıçap telifi set toplamıdır.)

Takım yarıçap telifisi sırasında H komutu dikkate alınmaz, ve sadece D komutu geçerlidir.

Telifi işlemi atanan düzlem seçimi G kodu ya da eksen adresi 2 ekseninde çalıştırılır, ve atanan eksenlere dahil olanlar dışındaki eksenler ve atanan düzleme paralel eksenler etkilenmez. G kodlu düzlemin seçilmesiyle ilgili ayrıntılı bilgi için düzlem seçimi ile ilgili bölüme bakın.

### 12.4.1 Takım Yarıçap Telafi İşlemi



#### Takım Yarıçap Telafisi İptal Modu

Takım yarıçap telafi iptal modu aşağıdaki şartlardan biriyle kurulur.

- (1) Güç ON konumuna getirildikten sonra
- (2) Ayar ve görüntü birimi üzerindeki yeniden başlatma butonuna basıldıktan sonra
- (3) Yeniden başlatma fonksiyonu ile M02 veya M30 komutu uygulandıktan sonra
- (4) Takım yarıçap telafi iptal komutu (G40) çalıştırıldıktan sonra

Kaydırma vektörleri telafi iptal modunda sıfırdır, ve takım uç nokta yolu program yoluyla çakışır. Takım yarıçap telafisi de dahil olmak üzere programlar telafi iptal modunda sonlandırılmalıdır.



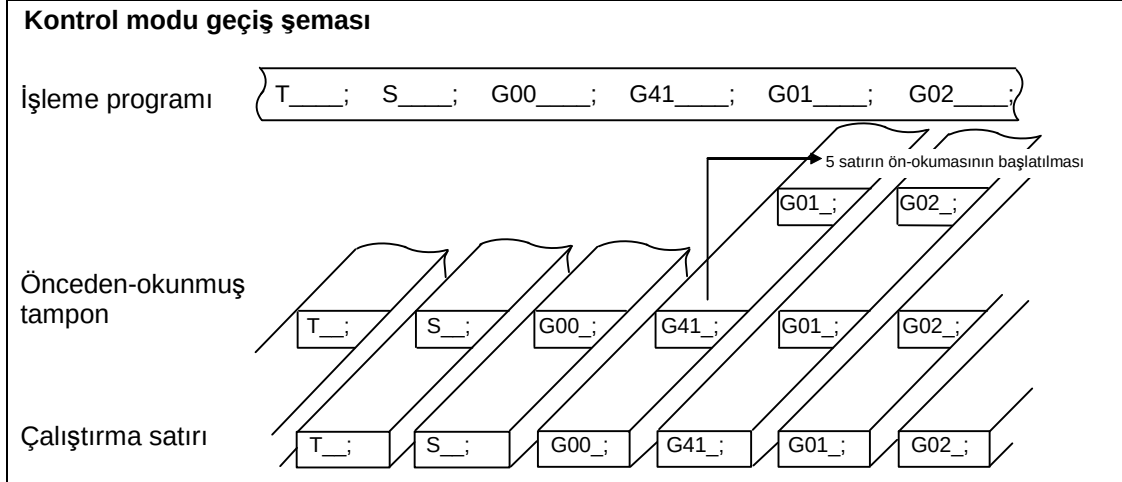
#### Takım Yarıçap Telafisi İptal Modu Başlangıcı (Başlatma)

Telafi iptal modunda aşağıdaki şartların tamamının karşılanması durumunda takım yarıçap telafisi başlar.

- (1) G41 veya G42'den sonra hareket komutu düzenlenir.
- (2) Takım yarıçap telafi kaydırma numarası  $0 < D \leq \text{maks. kaydırma No'dur}$ .
- (3) Konumlandırma (G00) veya doğrusal interpolasyon (G01) hareket komutu düzenlenir.

Telafi başlangıcında, sürekli işlem ya da tek satırlı işleme bakılmaksızın işlem en az üç hareket komut satırı (üç hareket komut satırı yoksa, beş hareket komutu satırından sonra) okunduktan sonra çalıştırılır.

Telafi sırasında, 5 satır önceden okunur ve telafi aritmetik olarak işlenir.



Telafi işlemini başlatmanın iki yolu vardır: tip A ve tip B.

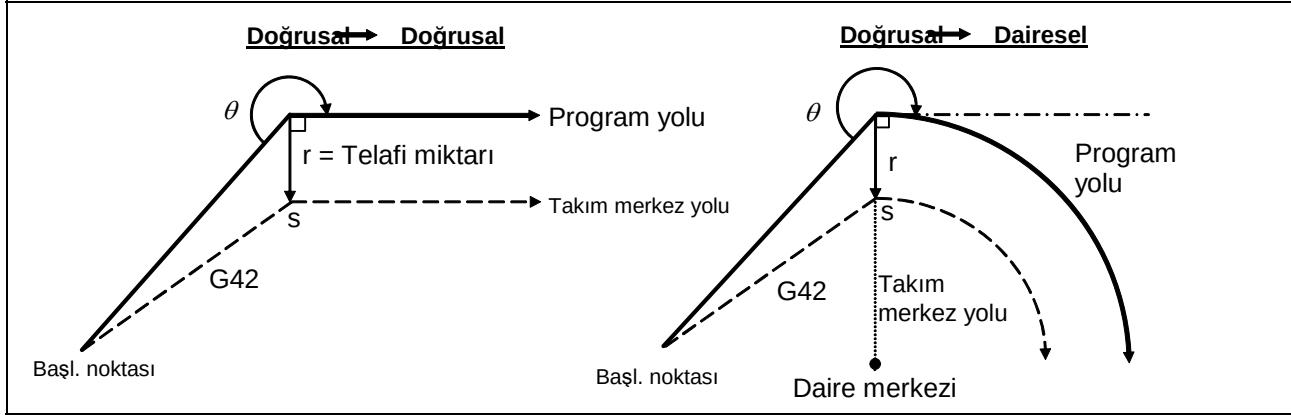
Tip "#1229 set 01" parametresi bit 2 ile seçilebilir. Bu tip telafi iptal tipi ile ortaklaşa kullanılır. Aşağıdaki açıklayıcı şekilde, "S" tek satır durdurma noktasını ifade etmektedir.



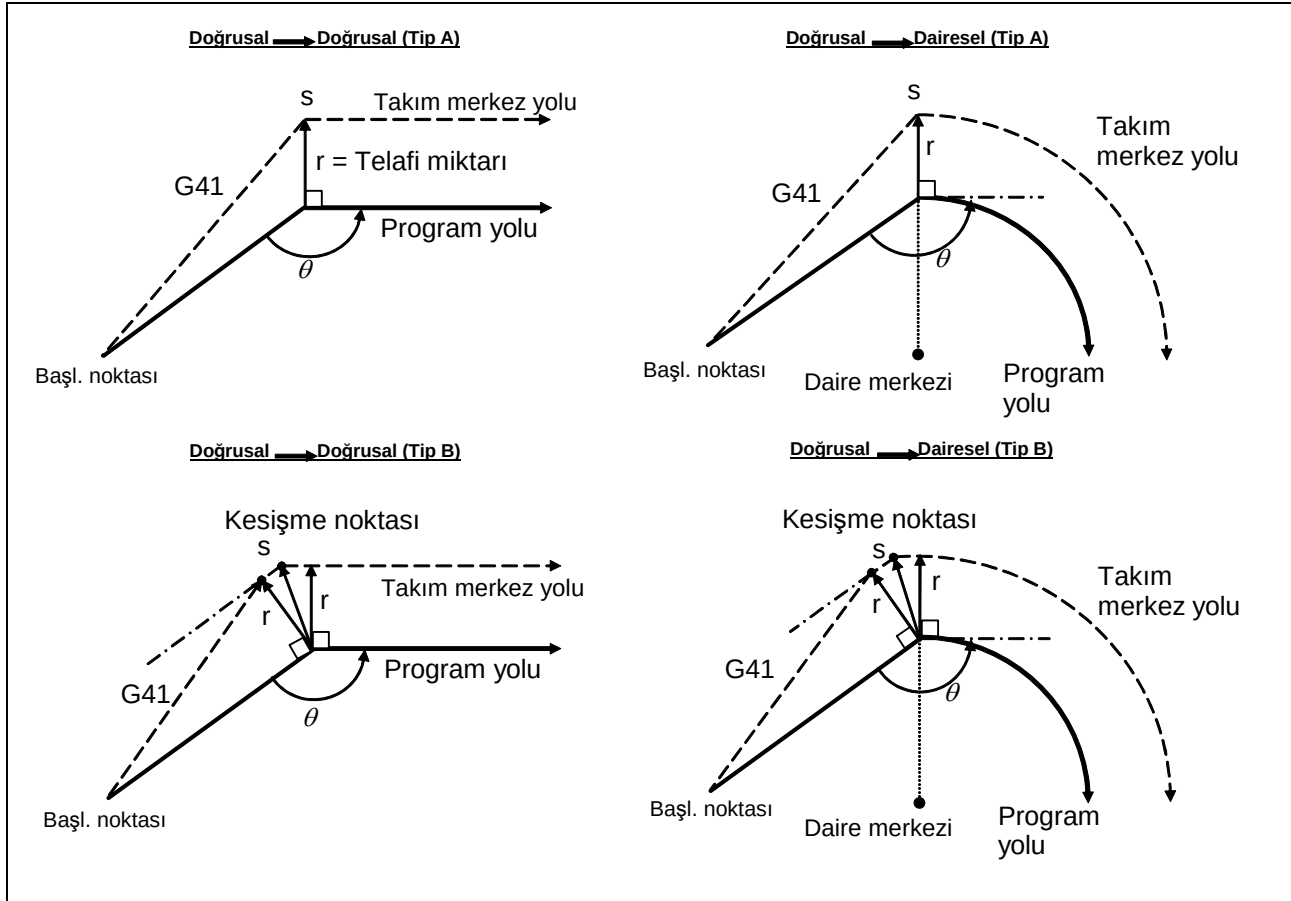


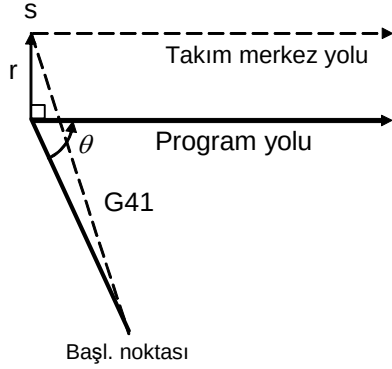
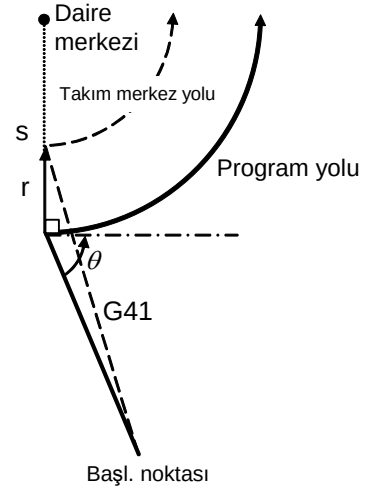
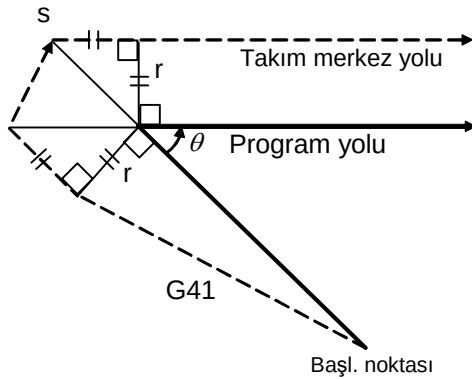
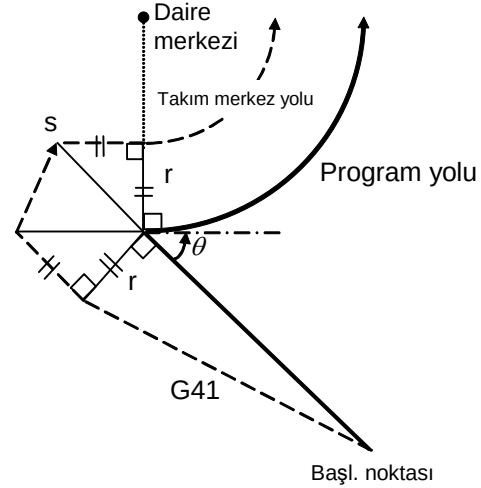
## Takım Yarıçap Telifisi için Hareket Başlangıcı

### (1) Köşenin iç kenarı için



### (2) Köşenin dış kenarı için (geniş açı) [ $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$ ]



(3) Köşenin dış kenarı için (geniş açı) [ $0 < 90^\circ$ ]Doğrusal → Doğrusal (Tip A)Doğrusal → Dairesel (Tip B)Doğrusal → Doğrusal (Tip B)Doğrusal → Dairesel (Tip B)

**(Not)** G41 veya G42 ile aynı satırda hareket eksenli komutu varsa, telif işlemi bir sonraki satırın yönüne dik olarak yapılır.



## Telafi Modunda İşlem

Program yolu (G00, G01, G02, G03) ile ilgili olarak, telafi yapmak için takım merkez yolu düz çizgi/dairesel arkıtan bulunur.

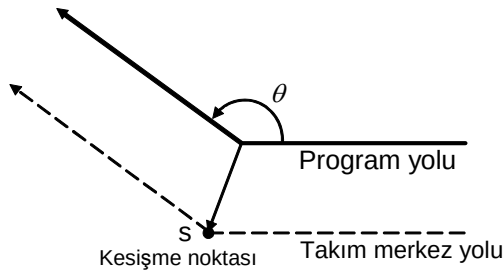
Telafi modunda aynı telafi komutunun (G41, G42) düzenlenmesi durumunda, komut dikkate alınmaz.

Harekete eşlik etmeyen 4 ya da daha fazla satır telafi modunda sürekli olarak atanmışsa, fazla-kesme ya da az-kesme durumu ortaya çıkar.

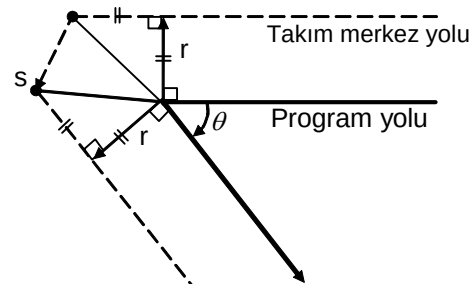
Takım yarıçap telafisi sırasında M00 komutu düzenlendiğinde, ön-okuma yasaklanır.

### (1) Bir dış duvarın işlenmesi

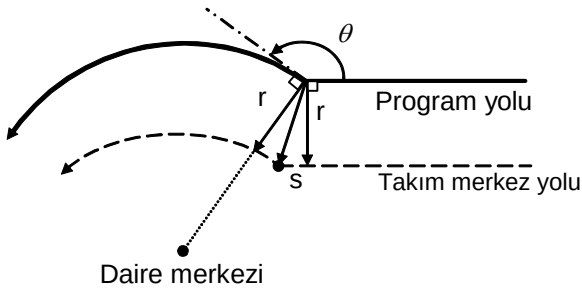
Doğrusal → Doğrusal ( $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$ )



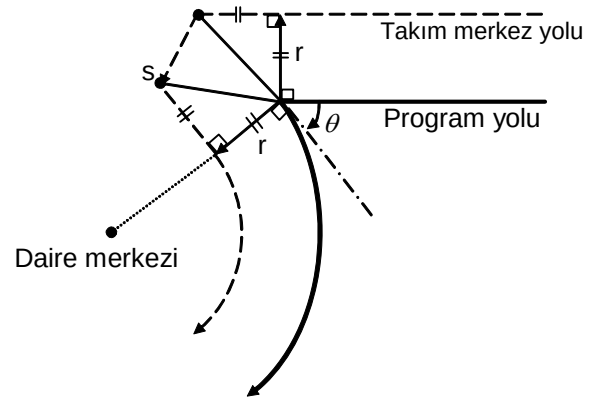
Doğrusal → Doğrusal ( $0^\circ < \theta < 90^\circ$ )

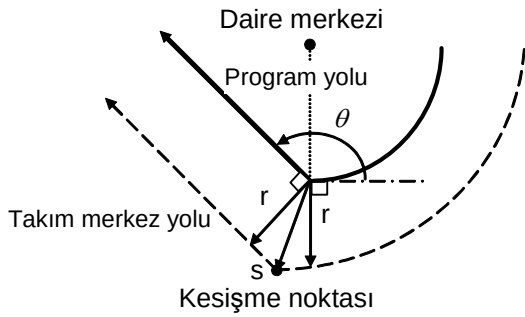
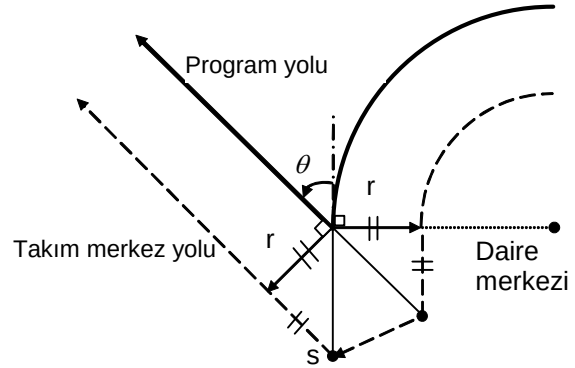
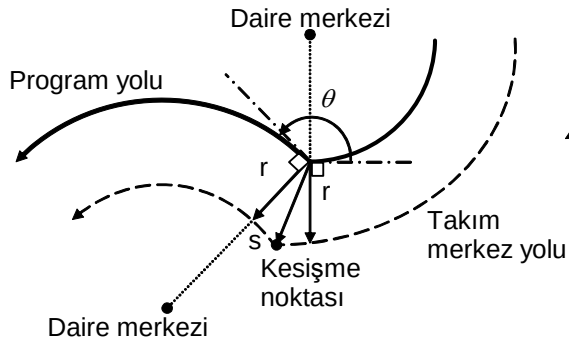
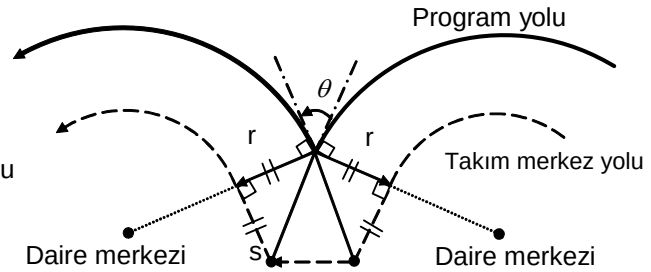


Doğrusal → Dairesel ( $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$ )

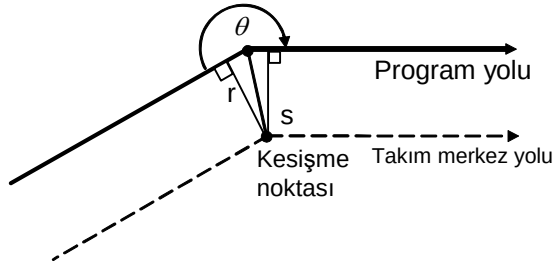
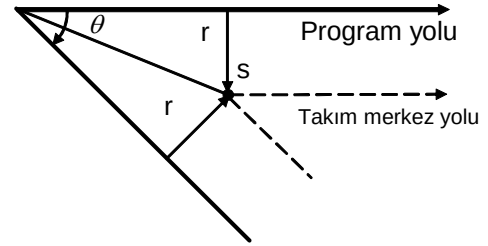
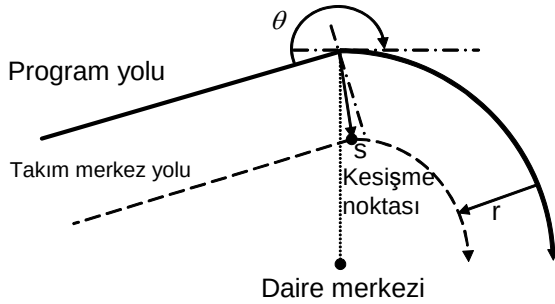
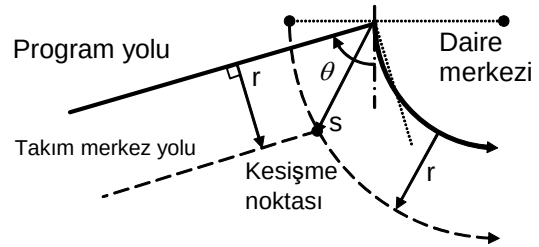
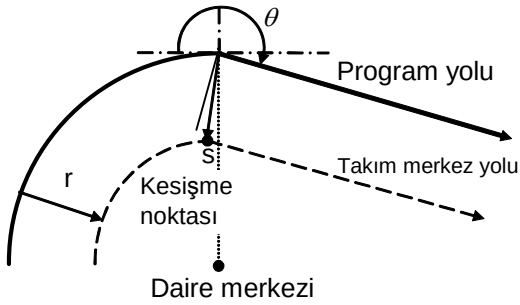
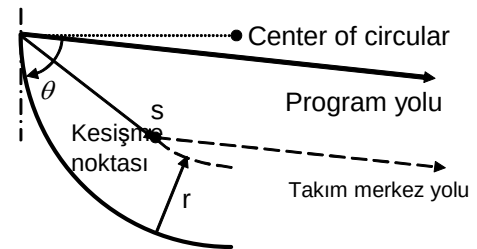
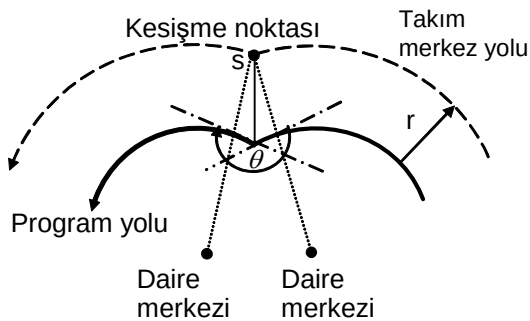
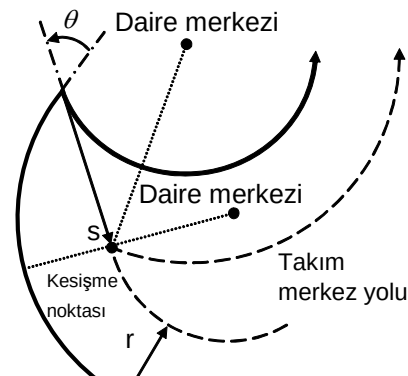


Doğrusal → Dairesel ( $0^\circ < \theta < 90^\circ$ )



Dairesel  $\rightarrow$  Doğrusal ( $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$ )Dairesel  $\rightarrow$  Doğrusal ( $0^\circ < \theta < 90^\circ$ )Dairesel  $\rightarrow$  Dairesel ( $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$ )Dairesel  $\rightarrow$  Dairesel ( $0^\circ < \theta < 90^\circ$ )

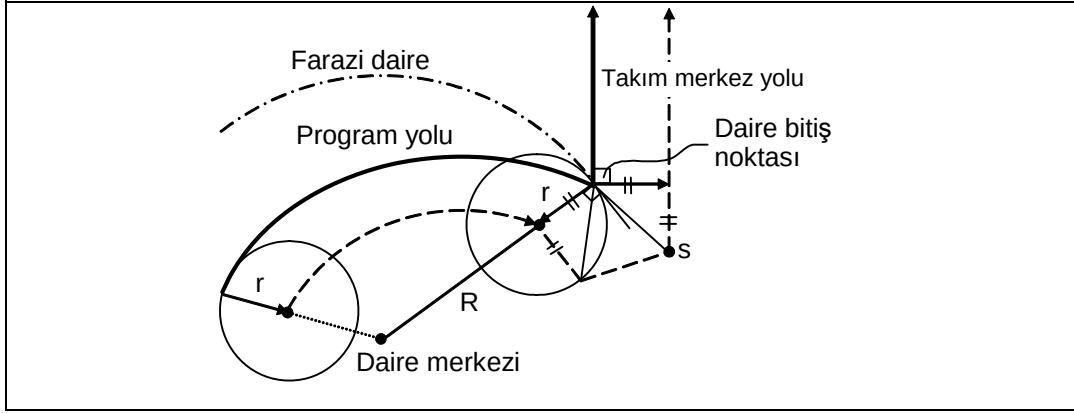
## (2) Bir iç duvarın işlenmesi

Doğrusal → Doğrusal (Geniş açı)Doğrusal → Doğrusal (Dar açı)Doğrusal → Dairesel (Geniş açı)Doğrusal → Dairesel (Dar açı)Dairesel → Doğrusal (Geniş açı)Dairesel → Doğrusal (Dar açı)Dairesel → Doğrusal (Geniş açı)Dairesel → Doğrusal (Dar açı)

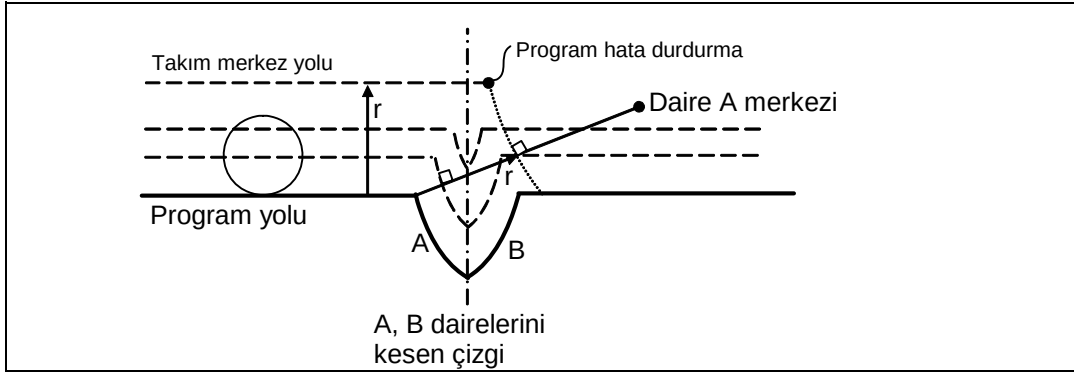
**(3) Ark bitiş noktası ark içinde değilse**

Spiral ark için..... Arkın başlangıcından bitiş noktasına kadar bir spiral ark interpolasyonu yapılır.

Normal ark komutu için ..... Telifi sonrası hata (#1084 RadErr) parametresi içindeyse, ark başlangıcından başlayıp bitiş noktasına kadar giden alanın spiral ark olarak interpolasyonu yapılır.

**(4) İç kesişme noktası olmadığında**

Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir örnekte, A ve B dairelerinin kesişme noktası kaydırma miktarından dolayı bitebilir. Bu gibi durumlarda, bir program hatası (P152) ortaya çıkar, ve takım bir önceki satırın bitiş noktasında durur.

**Takım Yarıçap Telifisi İptal**

Takım yarıçap telifi modunda aşağıdaki şartlardan herhangi birinin yerine getirilmesi durumunda, telifi iptal edilir. Ancak, hareket komutu dairesel komut dışında bir komut olmalıdır. Dairesel bir komutla telifinin iptal edilirse, program hatası (P151) ortaya çıkar.

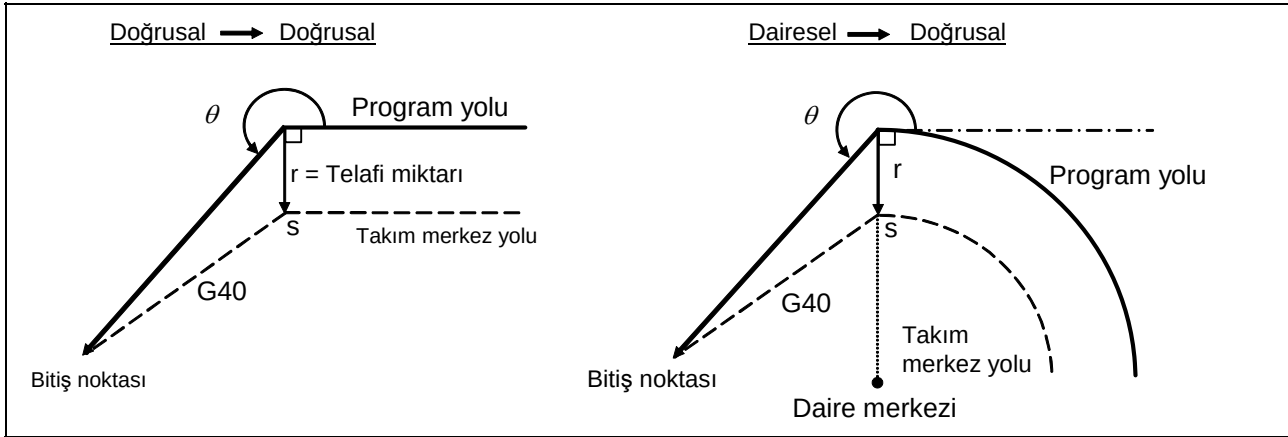
- (1) G40 komutu uygulanmıştır.
- (2) D00 takım numarası çalıştırılmıştır.

Telifi iptal komutu okunduktan sonra iptal modu kurulur, 5-satırlı ön-okuma süreci askıya alınır, ve bunun yerine 1-satır ön-okuma uygulanır.

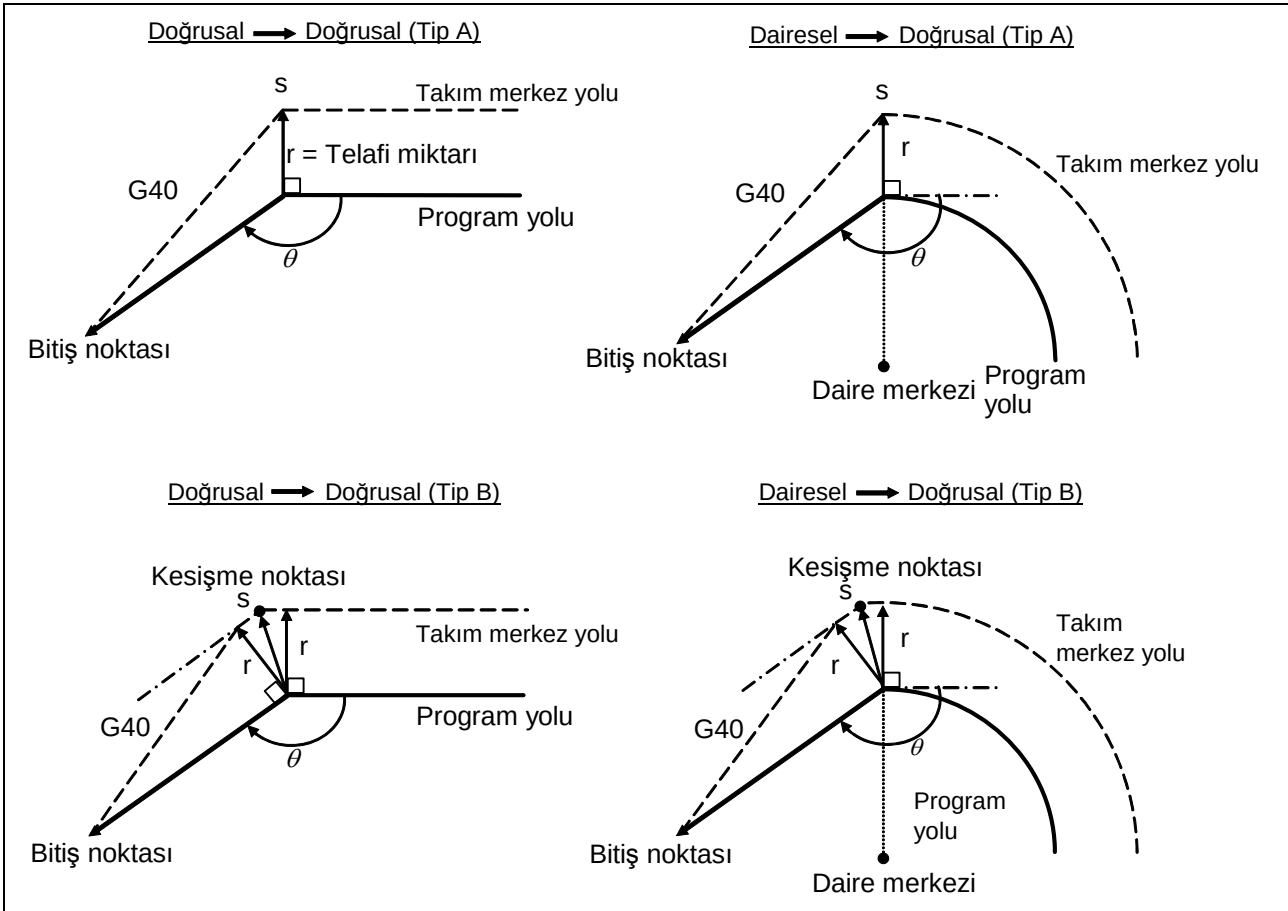


## Takım Yarıçap Telafisi İptal İşlemi

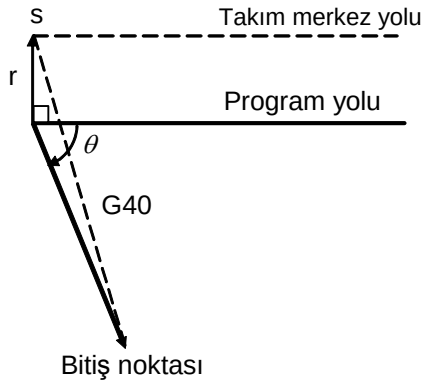
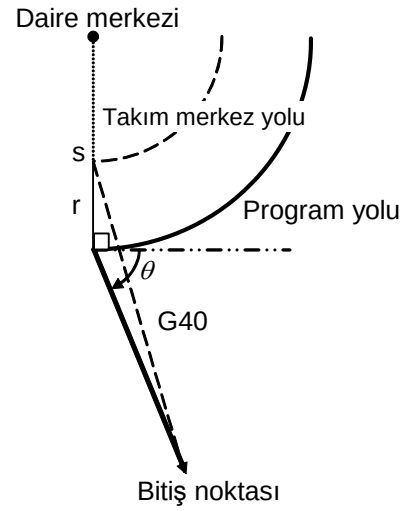
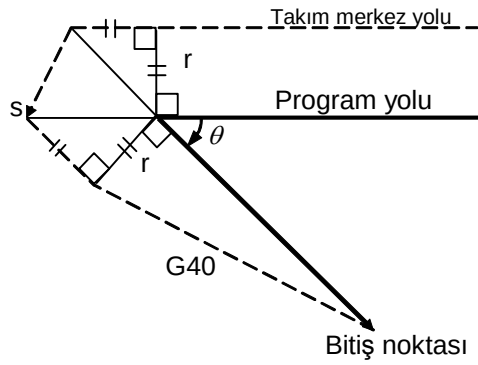
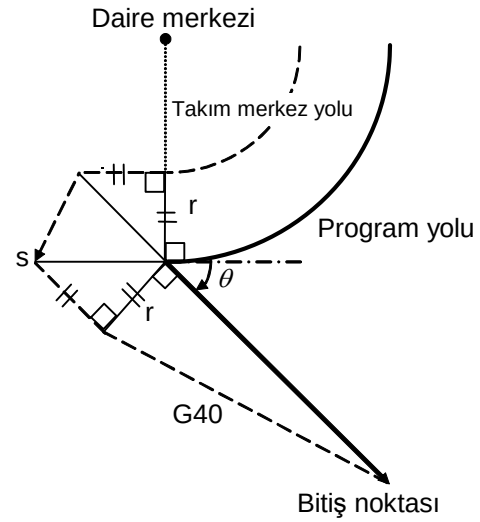
### (1) Köşenin iç kenarı için



### (2) Köşenin dış kenarı için (geniş açı)



## (3) Köşenin dış kenarı için (dar açı)

Doğrusal → Doğrusal (Tip A)Dairesel → Doğrusal (Tip A)Doğrusal → Doğrusal (Tip B)Dairesel → Doğrusal (Tip B)

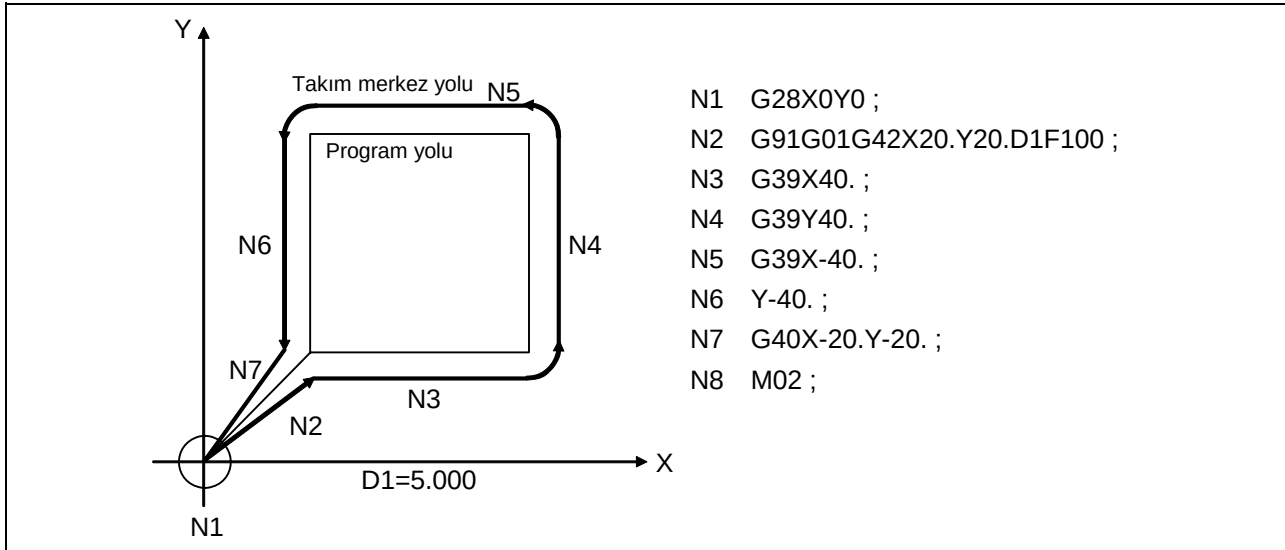
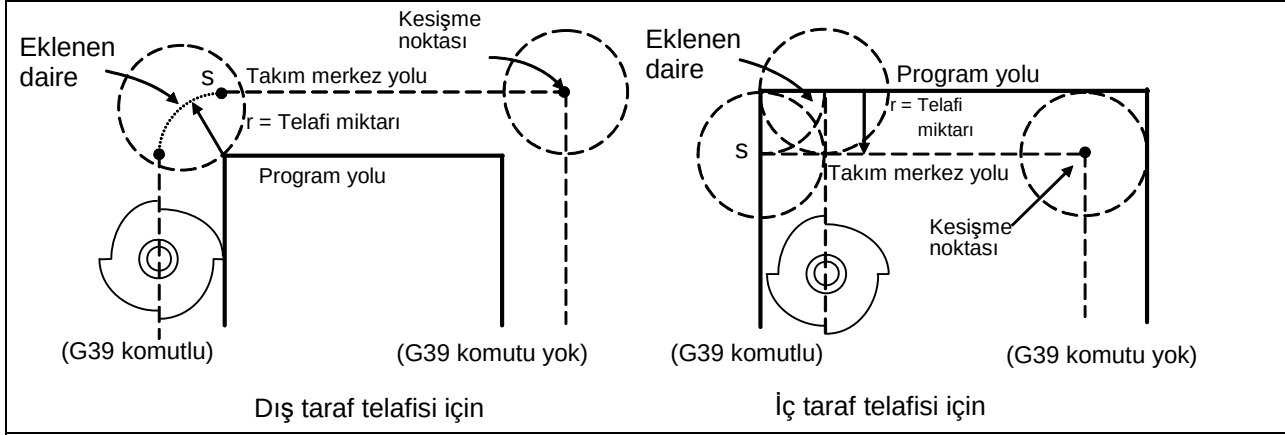


## 12.4.2 Takım yarıçap telifisi sırasında diğer komutlar ve işlemler



## Köşe arkının eklenmesi

G39 (köşe ark) komutu verildiğinde, telifi miktarını yarıçap olarak kullanan bir ark iş parçası köşesindeki kesişme noktası hesaplanmadan eklenir.





### Telafi vektörünün değiştirilmesi ve tutulması

Telafi vektörü G38 komutu kullanılarak takım yarıçap telifisi sırasında değiştirilebilir veya tutulabilir.

- (1) Vektörün tutulması: Bir hareket komutu olan bir satırda G38 komutu verildiğinde, kesişme noktası program bitiş noktasında hesaplanmaz, bunun yerine önceki satırın vektörü tutulur.  
G38 Xx Zz ;  
Bu tutma besleme vb. için kullanılabilir.

| (1) İç telafi vektörünün tutulması                                                                                                                                | (2) Dış telafi vektörü dar açısının tutulması                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>N11 Program yolu<br/>N12<br/>N13<br/>N11G1Xx11;<br/>N12G38Xx12Yy12;<br/>N13G40Xx13;<br/>Takım merkez yolu<br/>r1: N11-N12 satır kesişme hesabındaki vektör</p> | <p>Takım merkez yolu<br/>N11<br/>N12<br/>N13 Program yolu<br/>N11G1Xx11Yy11;<br/>N12G38Xx12Yy12;<br/>N13G40Xx13;<br/>r1: N11-N12 satır kesişme hesabındaki vektör</p> |

| (3) Dış telafi vektörü geniş açısının tutulması                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>N11<br/>N12<br/>N13 Program yolu<br/>N11G1Xx11Yy11;<br/>N12G38Xx12Yy12;<br/>N13G40Xx13;<br/>r1: N11-N12 satır kesişme hesabındaki vektör</p> |

- (2) Vektörün değiştirilmesi: I, J ve K ile yeni bir telafi vektörü yönü komutu, ve D ile yeni bir kaydırma miktarı komutu verilebilir.  
(Bu komutlar hareket komutu ile aynı satırda verilebilir.)  
G38 Ii Jj Dd ; (I, J ve K seçilen düzleme göre değişir.)

|                                                                                                                                                                         |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <p>Takım merkez yolu<br/>N11 Program yolu<br/>N12<br/>N13<br/>N14<br/>d<br/>i<br/>j<br/>Telafi miktarı "d" vektörü komut verilen i ve j vektör yönünde oluşturulur.</p> | <p>N11G1Xx11;<br/>N12Yy12;<br/>N13G38Xx13IiJjDd;<br/>N14G40Xx14Yy14;</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|



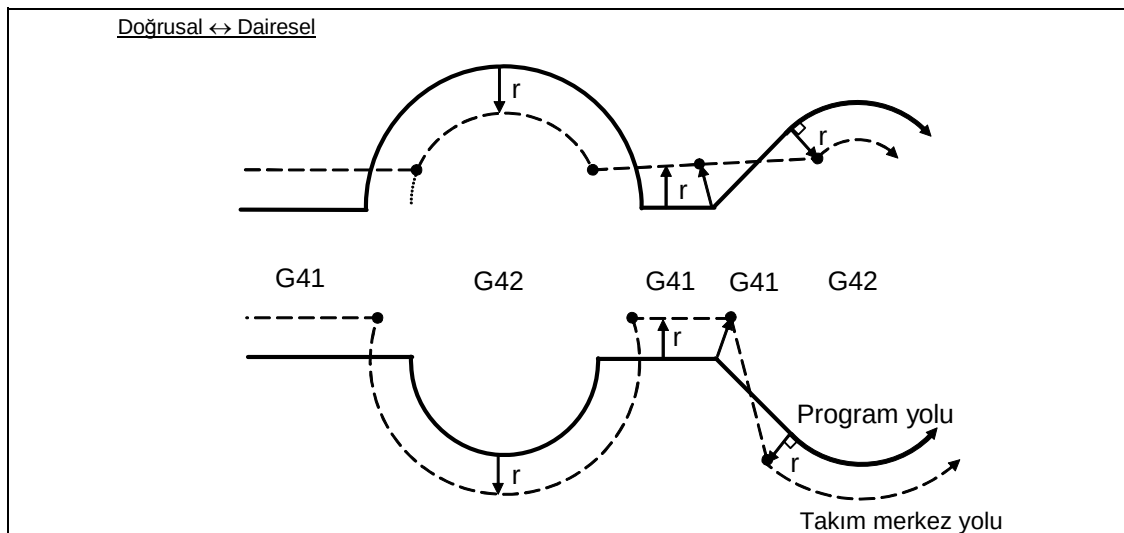
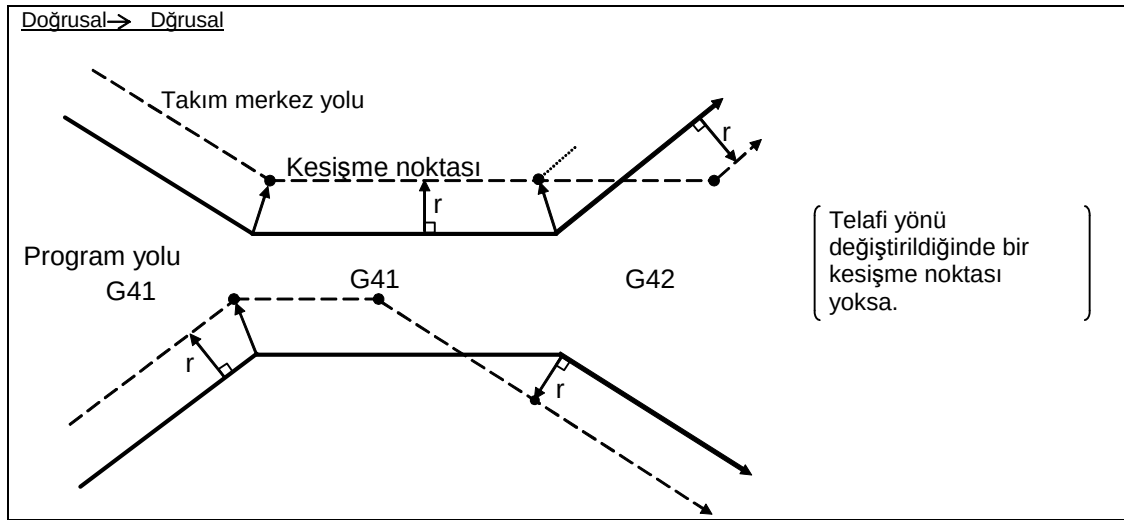
### Takım yarıçap telifisi sırasında telifi yönünün değiştirilmesi

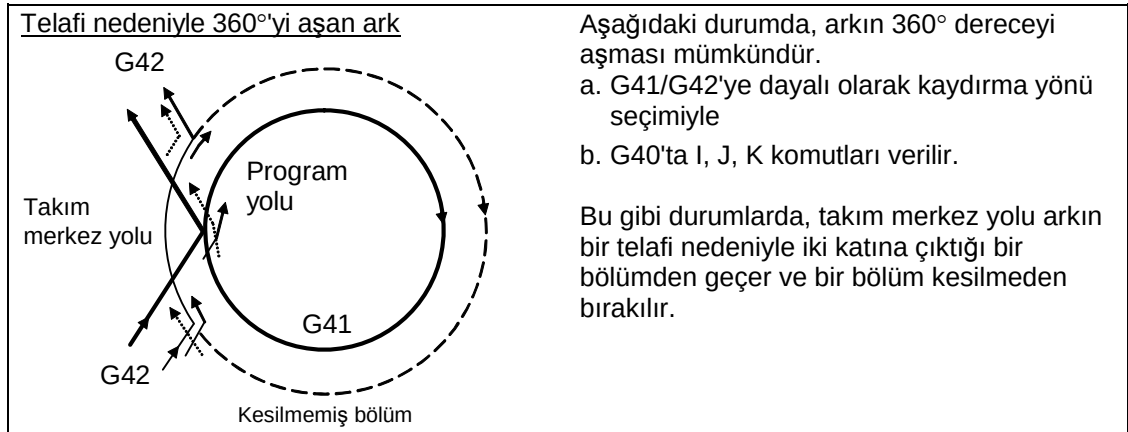
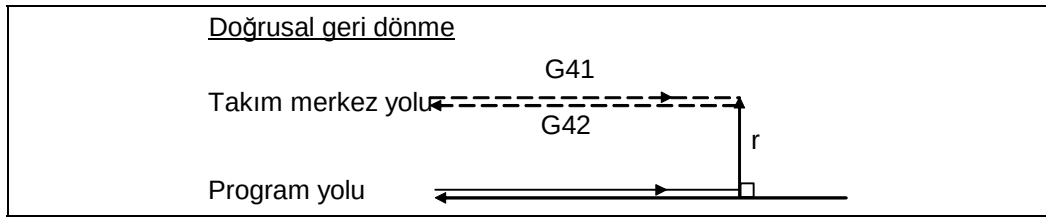
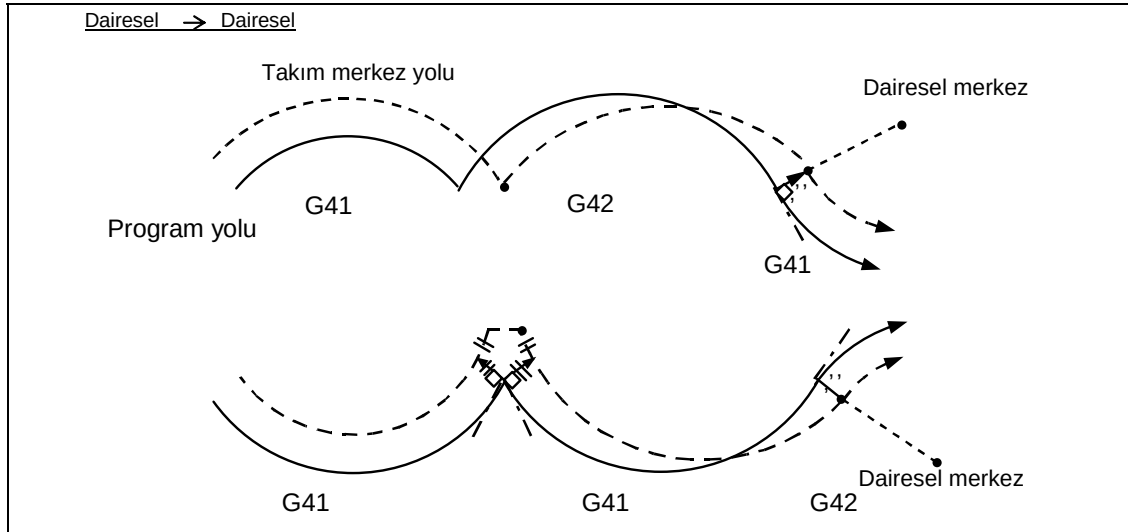
Telifi yönü takım yarıçap telifi komutları (G41, G42) ve telifi miktar işareti ile belirlenir.

| Telifi miktarı işareti<br>G kodu | +                  | -                  |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|
| G41                              | Sol-taraf telifisi | Sağ-taraf telifisi |
| G42                              | Sağ-taraf telifisi | Sol-taraf telifisi |

İlk önce telifi iptal edilmeden önce telifi modundaki telifi komutu değiştirilmek suretiyle telifi yönü değiştirilebilir. Bununla birlikte, telifi başlatma satırında ve aşağıdaki satırda hiçbir değişiklik mümkün değildir.

Sembol değiştirildiğinde yapılan hareketle ilgili olarak "12.4.5 Takım yarıçap telifisi ile ilgili genel uyarılar" bölümüne bakın.





Aşağıdaki durumda, arkın 360° dereceyi aşması mümkündür.

- G41/G42'ye dayalı olarak kaydırma yönü seçimiyle
- G40'ta I, J, K komutları verilir.

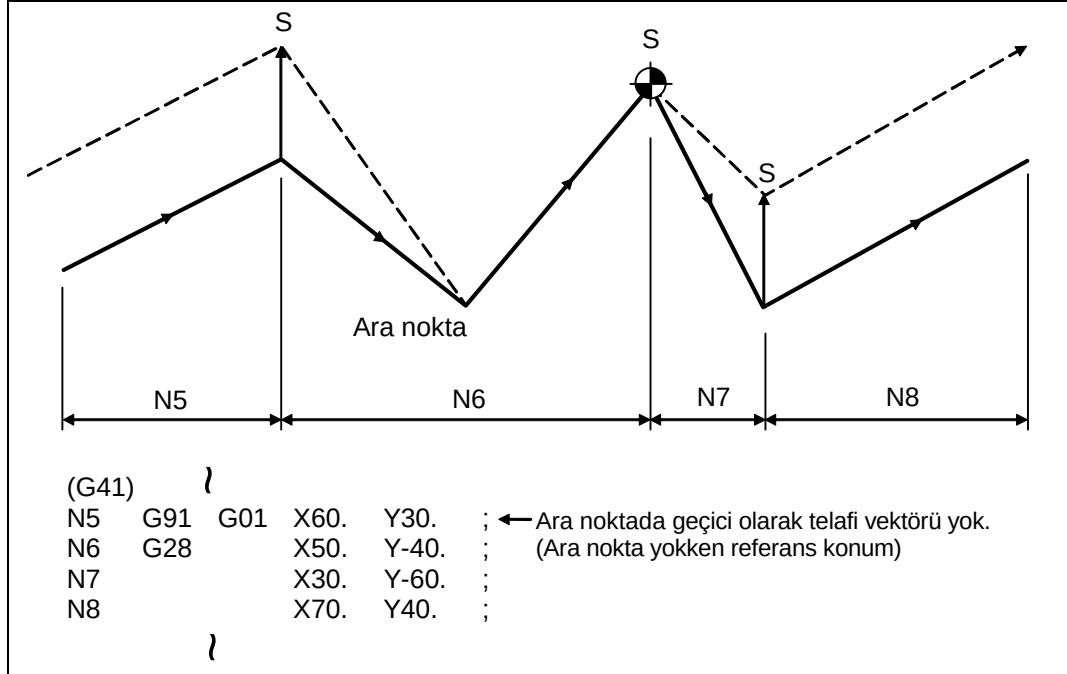
Bu gibi durumlarda, takım merkez yolu arkın bir telafi nedeniyle iki katına çıktığı bir bölümden geçer ve bir bölüm kesilmeden bırakılır.



### Telafi vektörlerinin geçici olarak ortadan kaldırılması komutu

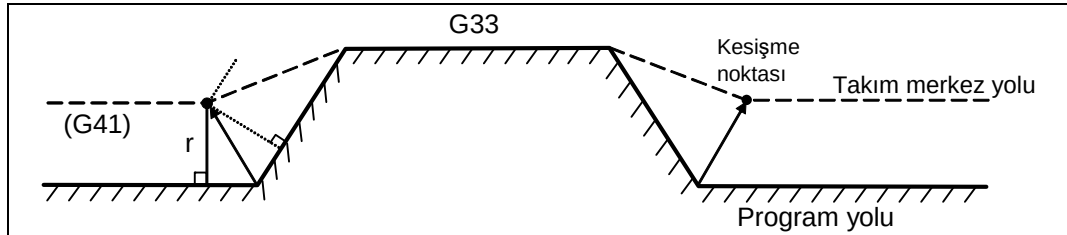
Telafi modunda aşağıdaki komut düzenlendiğinde, kaydırma vektörleri geçici olarak ortadan kaldırılır ve daha sonra otomatik olarak telafi moduna geri dönüş işlemi yapılır. Bu durumda, telafi iptal edilmez, ve takım doğrudan kesişme noktası vektöründen vektörsüz noktalara, ya da başka bir ifadeyle, programlanan komut noktasına gider. Telafi moduna geri dönüş yapıldığında, doğrudan kesişme noktasına gider.

#### (1) Referans konuma geri dönüş komutu



#### (2) G33 dış kesme komutu

Takım ucu yarıçap telafisi G33 satırına uygulanmaz.



#### (3) Telafi vektörü G53 komutuyla (temel makine koordinat sistemi seçimi) geçici olarak ortadan kaldırılır.

(Not 1) Telafi vektörleri koordinat sistemi ayar (G92) komutuyla değişmez.



### Hareketsiz satırlar ve önceden-okunmuş engelleme M komutu

Aşağıdaki satırlar hareketsiz satırlar olarak bilinir.

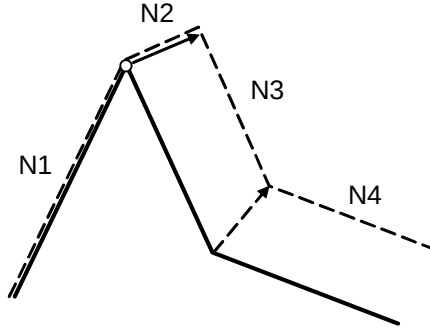
- |                                |                                                  |               |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|
| a. M03 ; .....                 | M komutu                                         | } Hareket yok |
| b. S12 ; .....                 | S komutu                                         |               |
| c. T45 ; .....                 | T komutu                                         |               |
| d. G04 X500 ; .....            | Bekleme                                          |               |
| e. G22 X200. Y150. Z100 ; .... | İşleme engelleme bölgesi ayarı                   |               |
| f. G10 L10 P01 R50 ; .....     | Kaydırma miktarı ayarı                           |               |
| g. G92 X600. Y400. Z500. ; ... | Koordinat sistemi ayarı                          |               |
| h. (G17) Z40. ; .....          | Hareket, kaydırma düzleminde değil               |               |
| i. G90 ; .....                 | Sadece G kodu                                    |               |
| j. G91 X0 ; .....              | Sıfır hareket miktarı .....Hareket miktarı sıfır |               |

M00, M01, M02, ve M30 ön-okumayı engelleyen M kodları olarak kabul edilir.

#### (1) Telafi başlangıcında komut atandığında

Sonraki hareket satırında dikey telafi uygulanır.

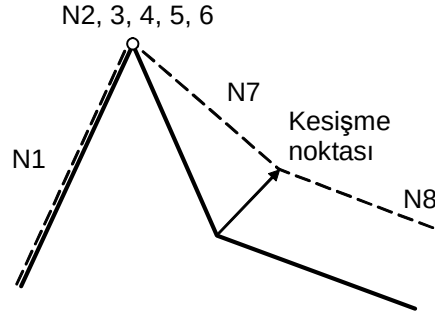
N1 X30. Y60. ;  
 N2 G41 D10 ; → Hareketsiz satır  
 N3 X20. Y-50. ;  
 N4 X50. Y-20. ;



Hareket komutu içermeyen dört ya da daha fazla satır devam ederse veya önceden-okunmuş bir engelleme M kodu varsa, hiçbir telafi vektörü ortaya çıkmaz.

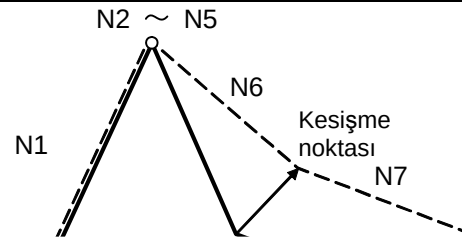
N1 X30. Y60. ;  
 N2 G41 D10 ;  
 N3 G4 X1000 ;  
 N4 F100 ;  
 N5 S500 ;  
 N6 M3 ;  
 N7 X20. Y-50. ;  
 N8 X50. Y-20. ;

} Hareketsiz satır



N1 G41 X30. Y60. D10 ;  
 N2 G4 X1000 ;  
 N3 F100 ;  
 N4 S500 ;  
 N5 M3 ;  
 N6 X20. Y-50. ;  
 N7 X50. Y-20. ;

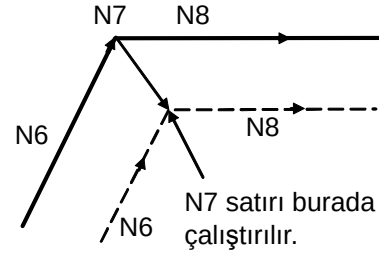
} Hareketsiz satır



**(2) Telafi modunda komut atandığında**

Telafi modunda 4 ya da daha fazla hareketsiz satır ardına takip ettiğinde veya önceden-okunmuş engelleme M kodu olmadığında, kesişme noktaları vektörleri her zaman olduğu gibi oluşturulur.

N6 G91 X100. Y200. ;  
 N7 G04 X P1000 ; → Hareketsiz satır  
 N8 X200. ;

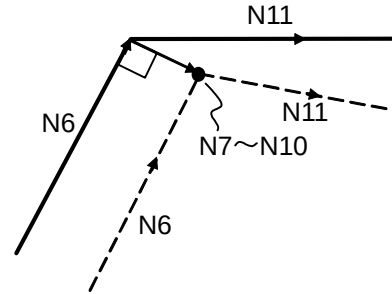


Telafi modunda 4 ya da daha fazla hareketsiz satır ardına takip ettiğinde veya önceden-okunmuş engelleme M kodu olduğunda, kaydırma vektörleri önceki satırın bitiş noktasında dikey olarak oluşturulur.

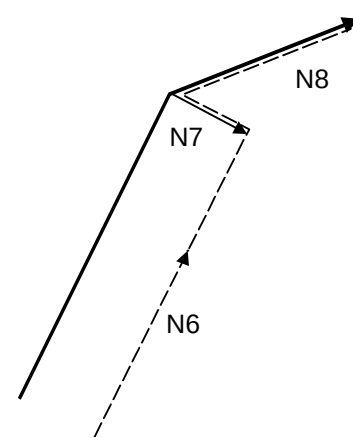
N6 X100. Y200. ;  
 N7 G4 X1000 ;  
 N8 F100 ;  
 N9 S500 ;  
 N10 M4 ;  
 N11 W100. ;

} Hareketsiz satır

Bu durumda, kesme yapılır.

**(3) Telafi iptaliyle birlikte komut verildiğinde**

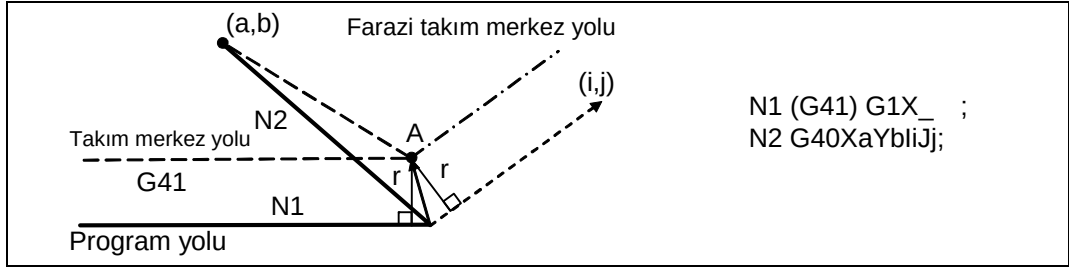
N6 X100. Y200. ;  
 N7 G40 M5 ;  
 N8 X100. Y50. ;



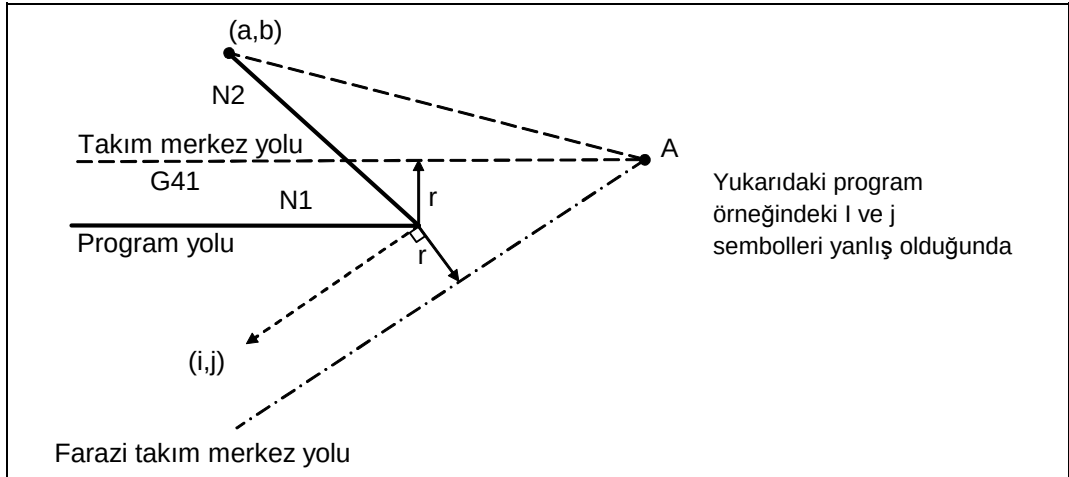


## G40'ta I, J, K komutları verildiğinde

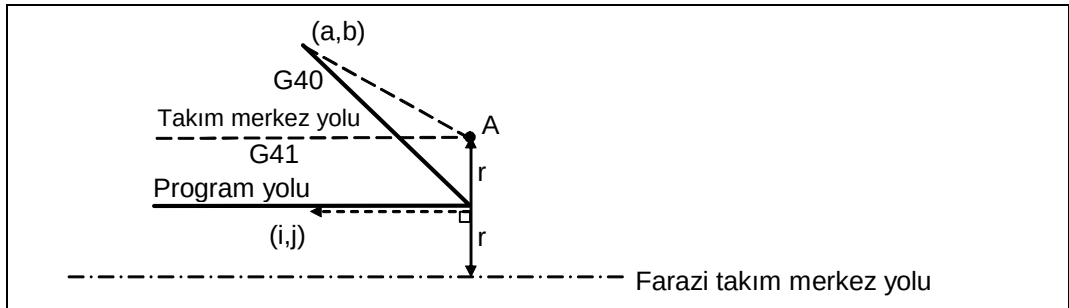
- (1) G40 satırından önceki dört satırdaki nihai hareket komut satırı G41 ya da G42 modu ise, hareket komutunun nihai hareket komutunun bitiş noktasından I, J veya K yönünde verildiği varsayılır. Farazi takım merkez yolu ve kesişme noktası arasında interpolasyon yapılmasından sonra, iptal edilir. Telif yönü değişmez.



Bu durumda, komut verilen vektör aşağıda gösterildiği gibi yanlışken bile telif yönü ne olursa olsun kesişme noktası her zaman elde edilir.

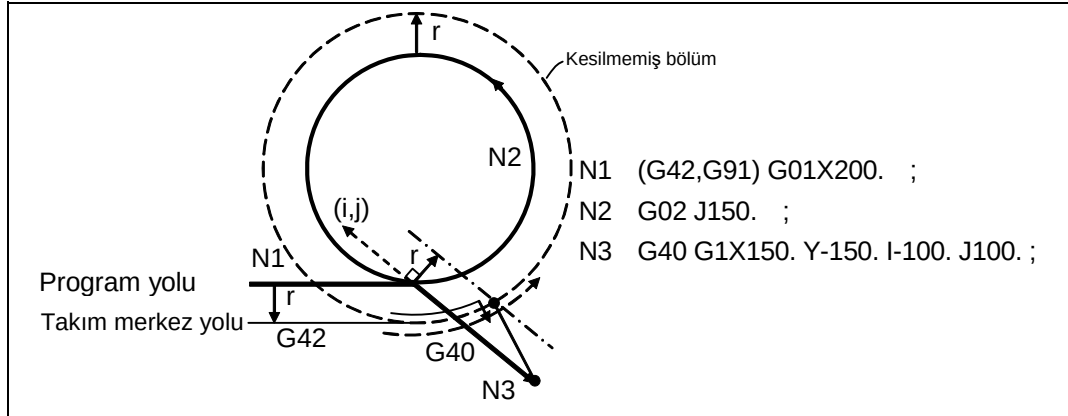


Kesişme noktasının hesaplanması ile elde edilen telif vektörü aşırı büyükse, G40'tan önceki satırda dik bir vektör oluşturulur.





- (2) Ark komutundan sonra G40'ta I, J ve K'nın ayrıntıları nedeniyle ark 360° veya daha fazla ise, kesilmemiş bir bölüm ortaya çıkar.

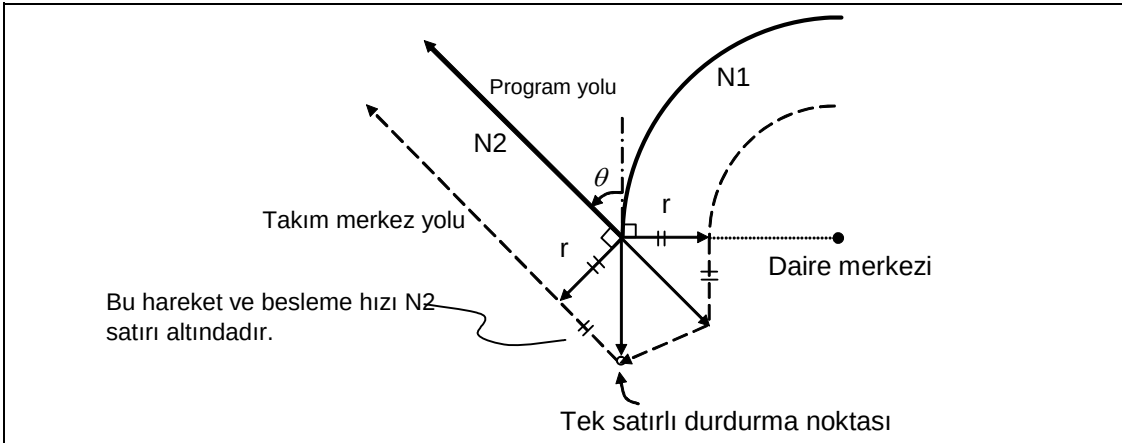


### Köşe hareketi

Hareket komutu satırları arasındaki birleşme yerlerinde birden fazla sayıda kaydırma vektörü oluşturulduğunda, takım bu vektörler arasında düz bir çizgi halinde hareket eder.

Bu işleme köşe hareketi döner.

Vektörler eşleşmediğinde, bu hareket bir sonraki satıra ait olsa da, takım köşeyi tornalamak için hareket eder. Sonuç olarak, tek satırlı moda yapılan işlem bir önceki satırı + köşe hareketini tek bir satır olarak uygular ve kalan birleşme hareketi + bir sonraki satır aşağıdaki işlemde tek bir satır olarak uygulanır.



## 12.4.3 G41/G42 Komutları ve I, J, K Atanması



## Fonksiyon ve Amaç

Telafi yönü G41/G42 komutu ve I, J, K aynı satırda düzenlenerek kasıtlı olarak değiştirilebilir.



## Komut Formatı

**G17 (XY düzlemi) G41/G42 X\_\_ Y\_\_ I\_\_ J\_\_ ;**

**G18 (ZX düzlemi) G41/G42 X\_\_ Z\_\_ I\_\_ K\_\_ ;**

**G19 (YZ düzlemi) G41/G42 Y\_\_ Z\_\_ J\_\_ K\_\_ ;**

Bir hareket modunda bir doğrusal komut (G00, G01) atayın.

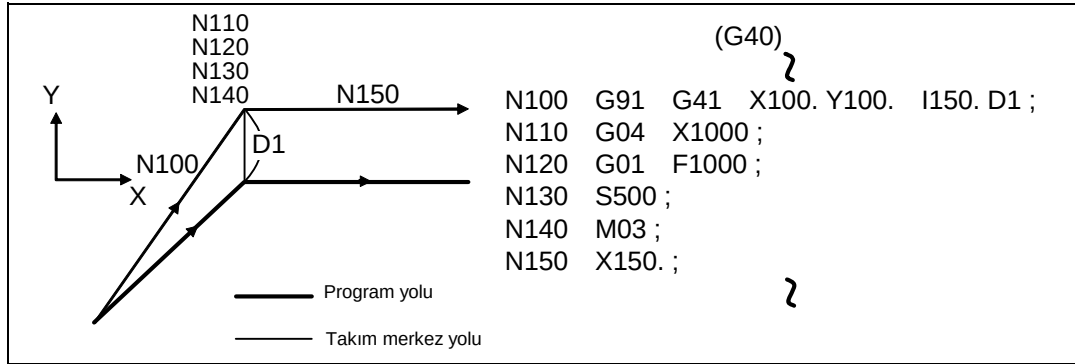


## I, J Tip Vektörleri (G17 XY Düzlem Seçimi)

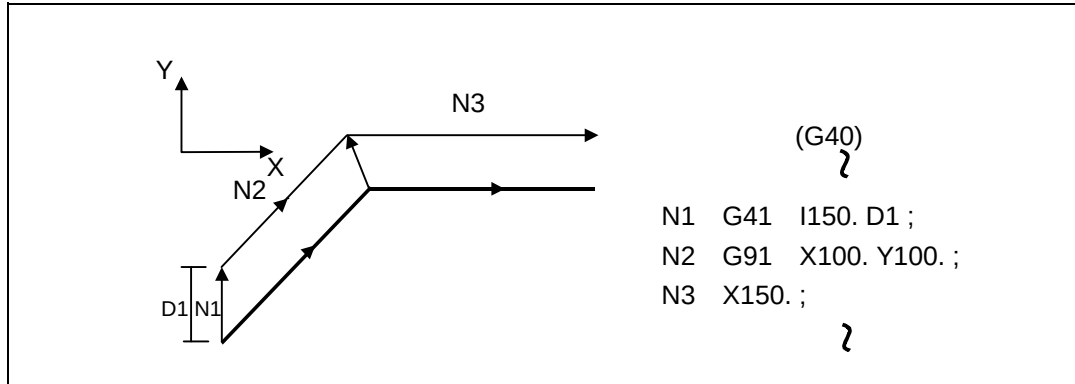
Bu komutla oluşturulan yeni I, J tip vektörü (G17 düzlemi) şimdi anlatılmıştır. (Benzer anlatımlar G18 düzleminde I, K ve G19 düzleminde J, K için de geçerlidir.)

Aşağıdaki şekillerde de gösterildiği gibi, kaydırma miktarına eşdeğer büyüklükte büyüklüğü olan vektörlerin I, J ile belirlenen yöne dik olarak programlanan yolun kesişme noktası hesaplanmadan I, J tip telafi vektörü olarak kullanılması sağlanır. I, J vektörüne (önceki satırda G41/G42 modunda) ve telafi başlangıcında (önceki satırda G40 modu) bile komut verilebilir.

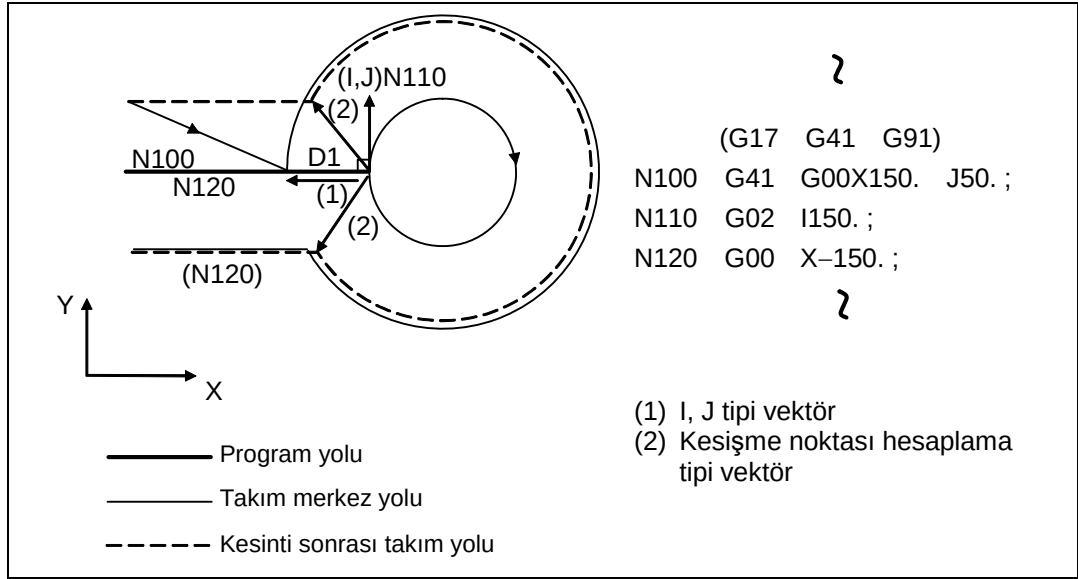
## (1) Telafi başlangıcında I, J komutu verildiğinde



## (2) Telafi başlangıcında herhangi bir hareket komutu yokken.

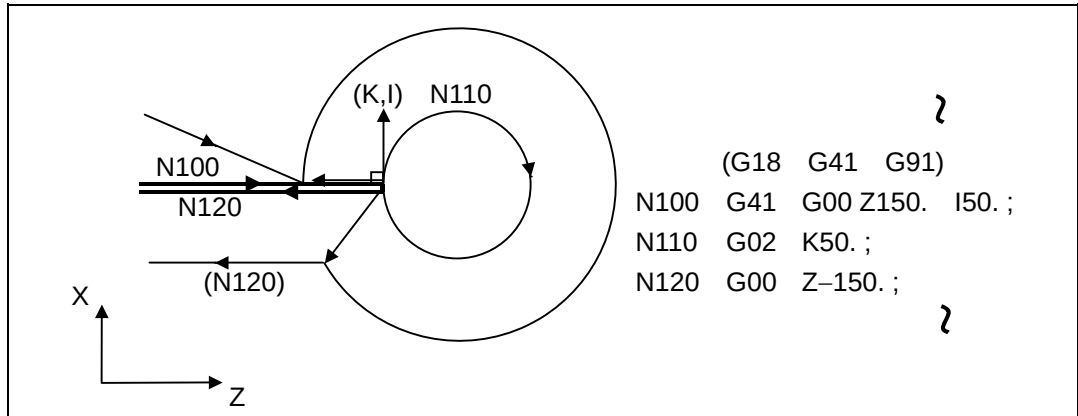


## (3) G41/G42 modunda (G17 düzlemi) I, J komutu verildiğinde

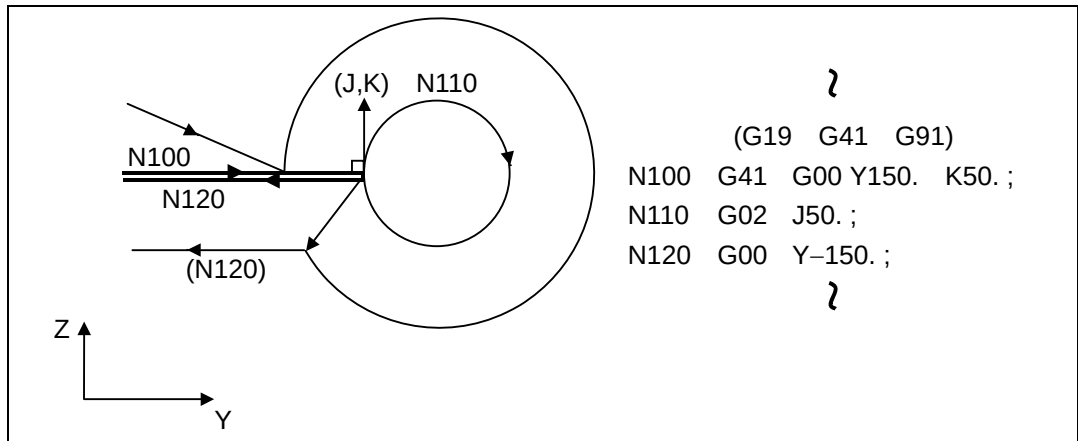


## (Referans)

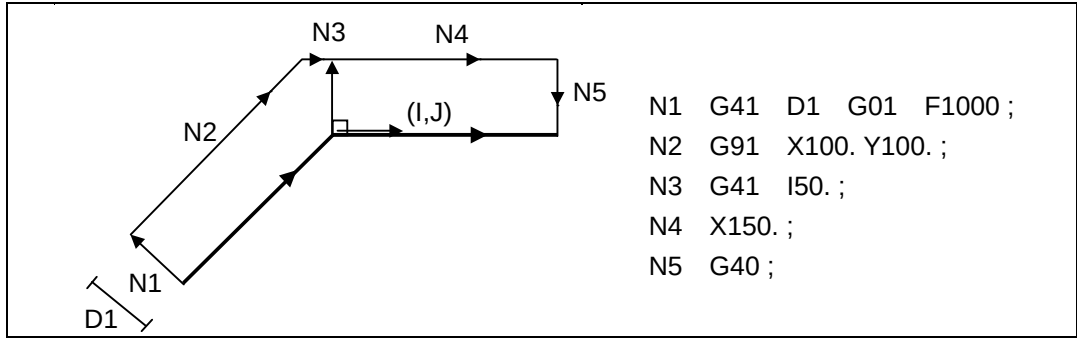
## (a) G18 düzlemi



## (b) G19 düzlemi



## (4) Hareketsiz bir satırda I, J komutu verildiğinde



## Telafi Vektörlerinin Yönü

## (1) G41 modunda

I, J komutlarıyla yönün sıfır noktasından görüldüğü şekliyle Z ekseninin (eksen 3) ileri yönünden 90° sola doğru döndürülmesiyle ortaya çıkan yön.

| (Örnek 1) I100 ile. | (Örnek 2) I-100 ile. |
|---------------------|----------------------|
|                     |                      |

## (2) G42 modunda

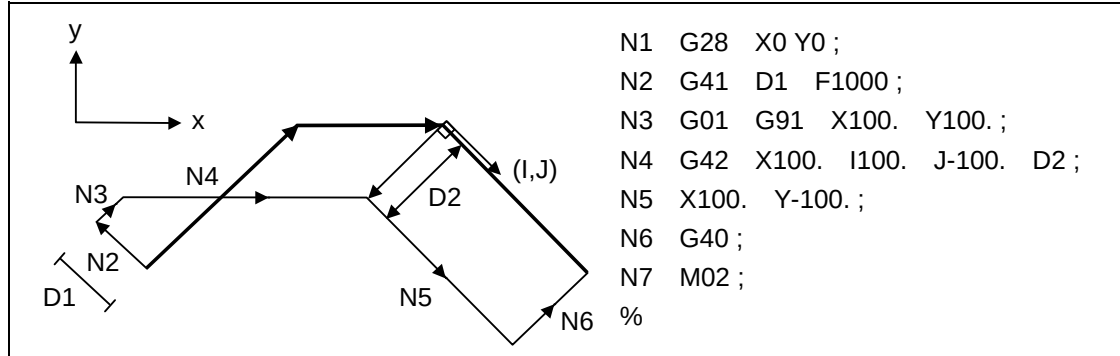
I, J komutlarıyla yönün sıfır noktasından görüldüğü şekliyle Z ekseninin (eksen 3) ileri yönünden 90° sola doğru döndürülmesiyle ortaya çıkan yön.

| (Örnek 1) I100 ile. | (Örnek 2) I-100 ile. |
|---------------------|----------------------|
|                     |                      |



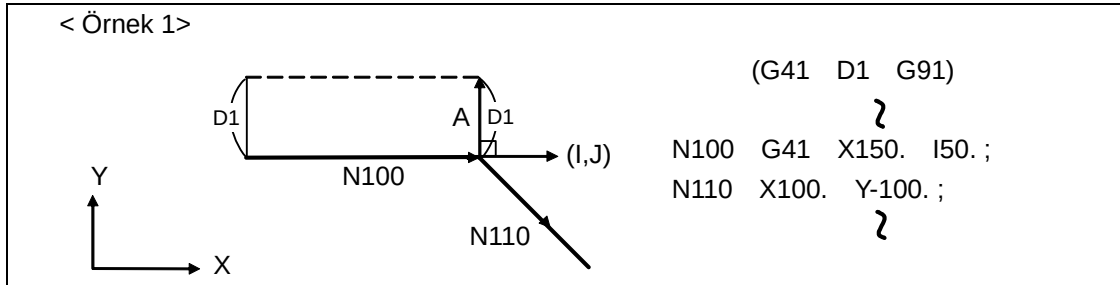
### Telafi Modalinin Seçilmesi

G41 veya G42 modalı istenen zamanda seçilebilir.

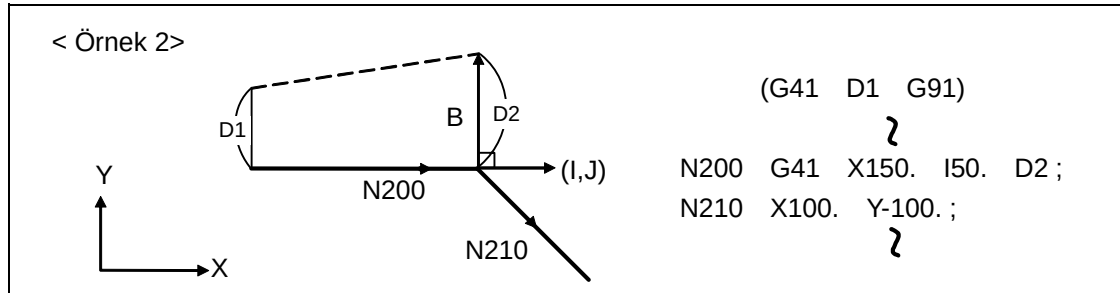


### Telafi Vektörleri için Telafi Miktarı

Kaydırma miktarları I, J kodlu satırda kaydırma numarası (modal) ile belirlenir.



A vektörü N200 satırındaki takım kaydırma No. modal D1'e girilen kaydırma miktarıdır.

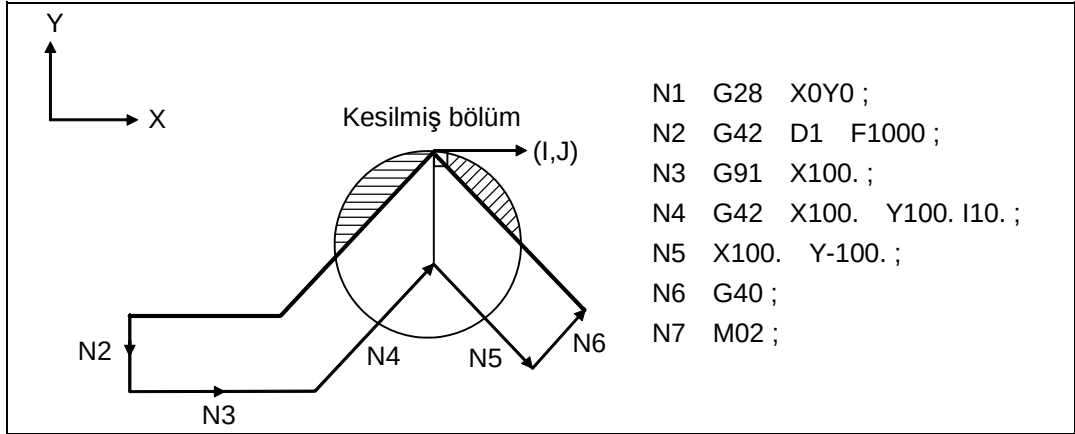


B vektörü N200 satırındaki takım kaydırma No. modal D2'ye girilen kaydırma miktarıdır.



## Uyarılar

- (1) I, J tip vektörünü doğrusal bir modda (G0, G1) düzenleyin. Telafi başlangıcında bir ark modunda düzenlenirse, program hatası (P151) ortaya çıkar.  
Bir ark modunda IJ kodları kaydırma modunda bir ark merkezi kodu görevi görür.
- (2) I, J tipi vektör belirlendiğinde, müdahale olsa bile silinmez (müdahaleden kaçınma).  
Sonuç olarak, böyle bir durumda fazla kesme durumu ortaya çıkabilir.

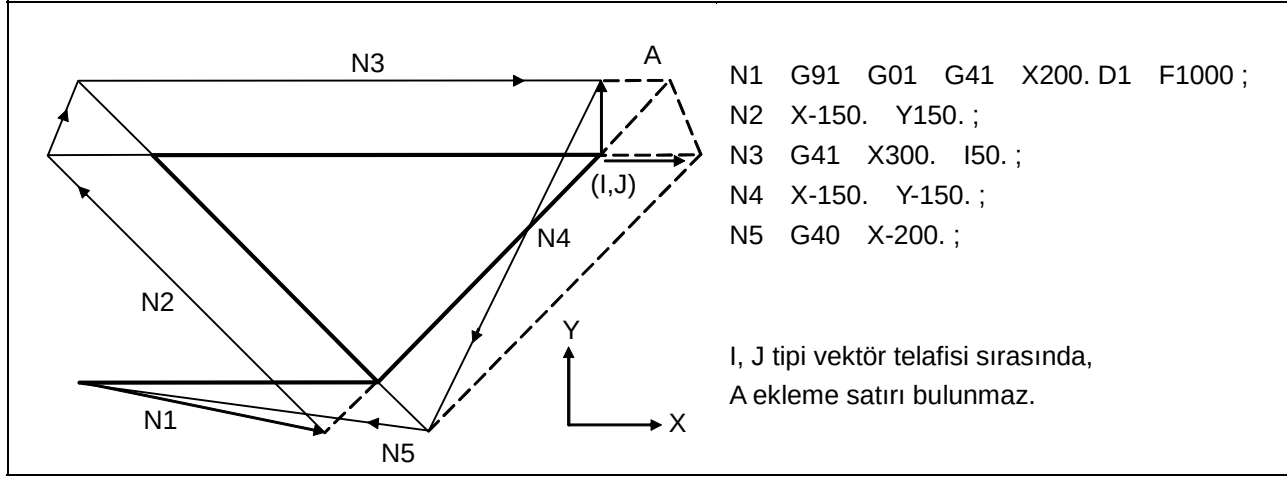


- (3) G38 I \_J\_ (K\_) komutu ve G41/G42 I \_J\_(K\_) komutu için vektörler farklıdır.

|       | G38                                                  | G41/G42                                              |
|-------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Örnek | <pre> { (G41) { G38 G91 X100. I50. J50. ; } } </pre> | <pre> { (G41) { G41 G91 X100. I50. J50. ; } } </pre> |
|       | Telafi miktarı büyüklüğü olan IJ yönündeki vektör    | Telafi miktarı büyüklüğü olan IJ yönünde dik vektör  |

- (4) G41 ve G42 komutlarının ve I, J (K) komutunun var olup olmadığına dayalı olarak kaydırma yöntemleri için aşağıdaki tabloya bakın.

| G41/G42 | I, J (K) | Kaydırma yöntemi                       |
|---------|----------|----------------------------------------|
| Hayır   | Hayır    | Kesişme noktası hesaplama tipi vektörü |
| Hayır   | Evet     | Kesişme noktası hesaplama tipi vektörü |
| Evet    | Hayır    | Kesişme noktası hesaplama tipi vektörü |
| Evet    | Evet     | I, J, tip vektör<br>Ekleme satırı yok  |



## 12.4.4 Takım Ucu Yarıçapı Telifisi Sırasında Kesintiler

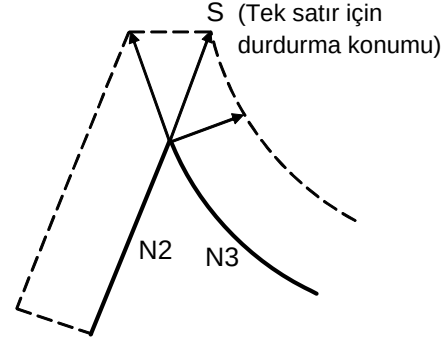


## MDI Kesintisi

Takım yarıçap telifisi tüm otomatik modlarda geçerlidir - ister şerit, ister bellek ister MDI modu. MDI'a dayalı bir kesinti şerit ya da bellek modundan sonra satır durdurma sonrasında aşağıdaki şekildeki gibi bir sonuç verir.

## (1) Hareketsiz kesinti (takım yolu değişmez)

N1 G41D1;  
 N2 X20. Y50. ;  
 N3 G3 X40. Y-40. R70. ; S1000 M3;

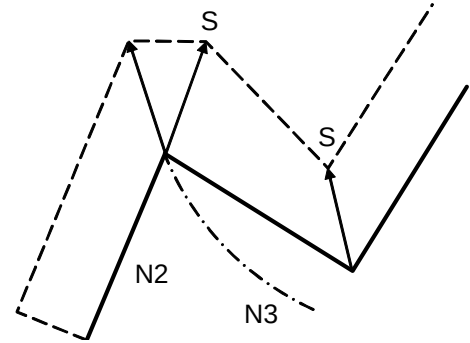


## (2) Hareketli kesinti

Kaydırma vektörleri kesinti sonrasında hareket satırında otomatik olarak yeniden hesaplanır.

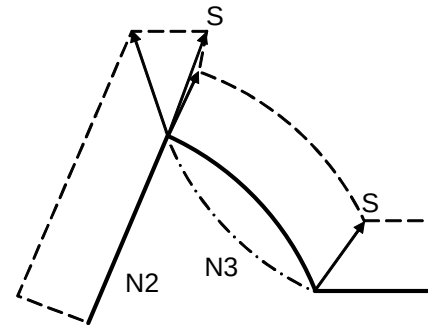
## Doğrusal kesinti ile

N1 G41D1;  
 N2 X20. Y50. ;  
 N3 G3 X40. Y-40. R70. ; X50. Y-30. ;  
 X30. Y50. ;



## Dairesel kesinti ile

N1 G41 D1 ;  
 N2 X20. Y50. ;  
 N3 G3 X40. Y-40. R70. ; G2 X40. Y-40. R70. ;  
 G1 X40. ;



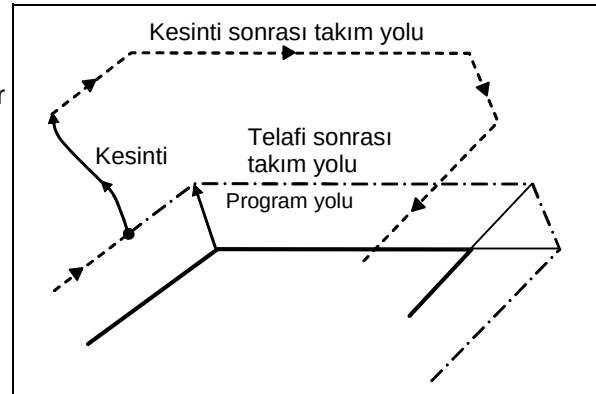




## Manuel Kesinti

### (1) Manuel mutlak OFF komutu ile kesinti.

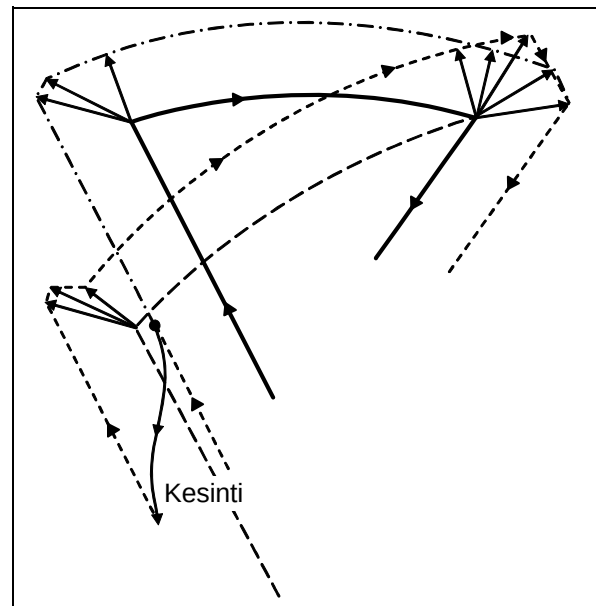
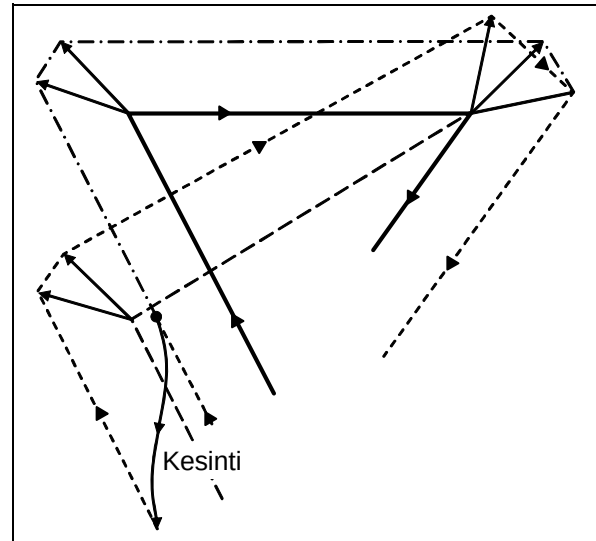
Takım yolu kesinti miktarına eşdeğer bir miktar ile değiştirilir.



### (2) Manuel mutlak ON komutu ile kesinti.

Artışlı değer modunda, aynı işlem manuel mutlak OFF komutundaki gibi sonuç verir.

Ancak, mutlak değer modunda, aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi takım kesilen satır sonrasında satır sonunda ilk yoluna geri döner.



## 12.4.5 Takım Yarıçapı Telafisi için Genel Uyarılar



## Uyarılar

## (1) Kaydırma miktarlarının atanması

Kaydırma miktarları bir kaydırma miktarı atanarak D kodu ile atanabilir. Atandıktan sonra, D kodu başka bir D kodu komutu verilene kadar geçerlidir. Bir H kodu atanırsa, program hatası (P170) No COMP No ortaya çıkar.

Takım yarıçap telafisi için telafi miktarlarının belirlenmesi için kullanılmanın yanında, D kodları aynı zamanda takı boyu telafisi için telafi miktarlarının belirlenmesi için de kullanılır.

## (2) Kaydırma miktarlarının atanması

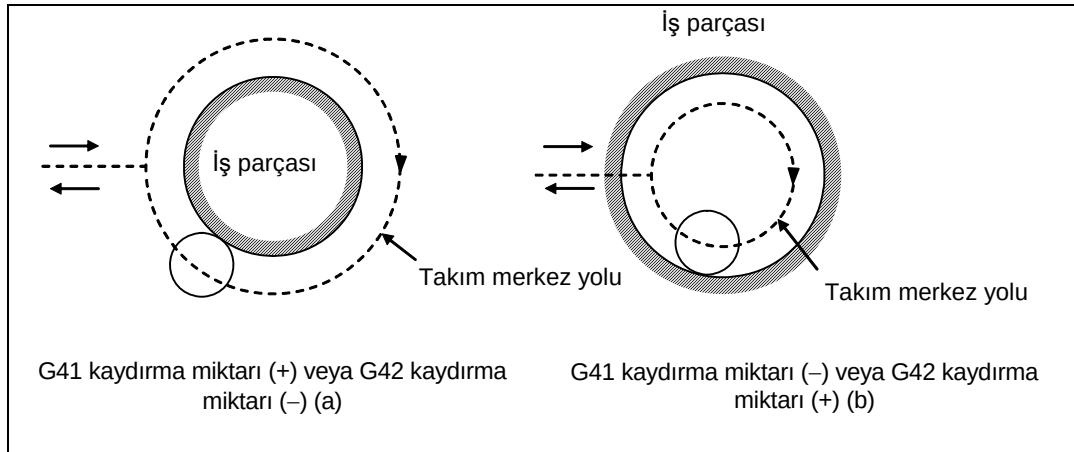
Kaydırma miktarları normal olarak telafi iptal modunda farklı bir takım seçildiğinde değiştirilir. Bununla birlikte, bir miktar telafi modunda değiştirildiğinde, satırın bitiş noktasındaki vektörler o satırdaki kaydırma miktarı kullanılarak hesaplanır.

## (3) Kaydırma miktarı sembolleri ve takım orta yolu

Kaydırma miktarı negatif (–) ise, şekil G41 ve G42 komutları birbiriyle değiştirildiğindeki ile aynı olur. Böylelikle, iş parçasının dış tarafında dönen eksen iç tarafın, ve ters tarafın, etrafında döner.

Aşağıda bir örnek gösterilmiştir. Normal olarak, kaydırma miktarı pozitif (+) olarak programlanır. Bununla birlikte, takım yolu merkezi (a)'da gösterildiği gibi programlanırsa ve kaydırma miktarı negatif (–) olacak şekilde ayarlanırsa, hareket (b)'de gösterildiği gibi olur. Öte yandan, program (b)'de gösterildiği gibi oluşturulursa ve kaydırma miktarı negatif (–) olacak şekilde ayarlanırsa, hareket (a)'da gösterildiği gibi olur. Böylelikle, hem erkek hem dişi şekillerin işleminin çalıştırılması için sadece bir program gerekir. Her şeklin toleransı kaydırma miktarı yeterli şekilde seçilerek rasgele belirlenebilir.

(Telafi başlatıldığında ya da iptal edildiğinde tip A ile bir daire bölünür.)



## 12.4.6 Telafi modu sırasında telafi numarasının değiştirilmesi



## Fonksiyon ve Amaç

İlke olarak, telafi numarası telafi modu sırasında değiştirilmemelidir. Değiştirilirse, hareket aşağıda gösterildiği gibi olur.

Kaydırma numarası (telafi miktarı) değiştirildiğinde:

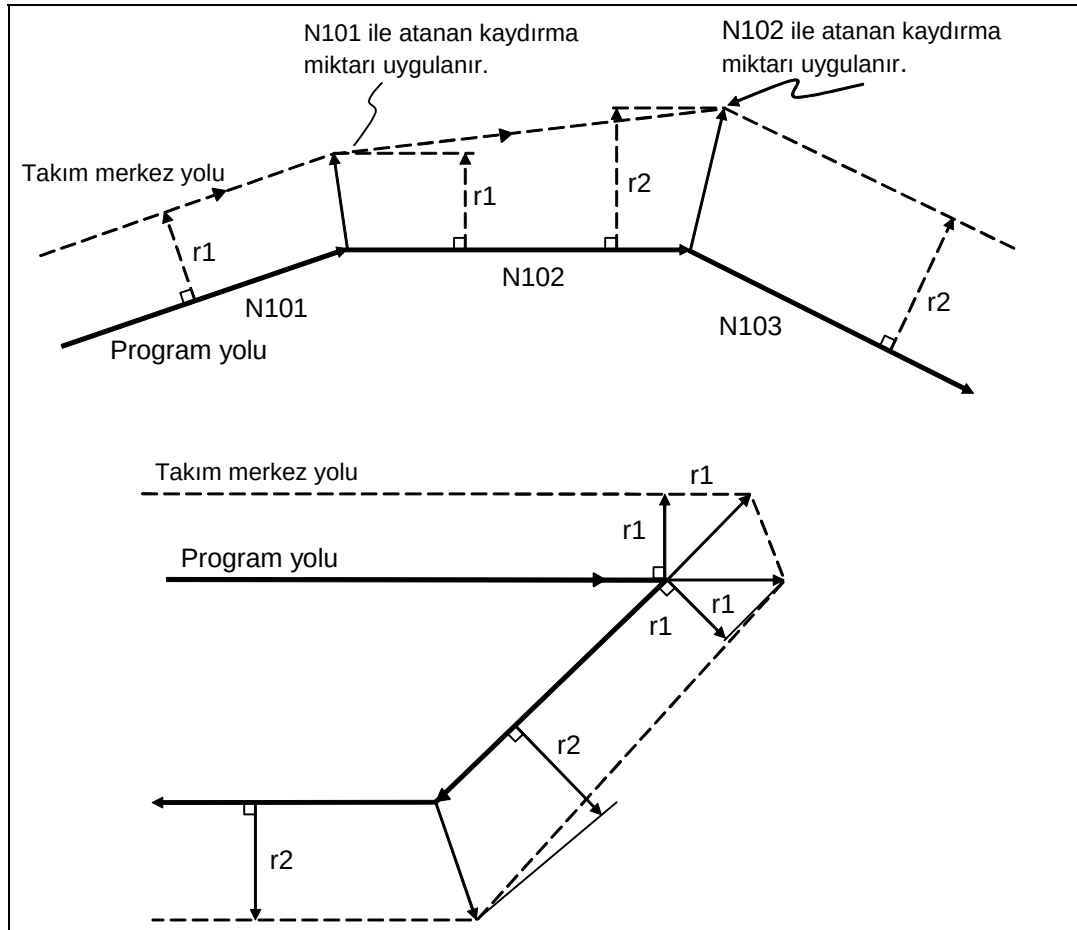
G41 G01 ..... Dr1 ;

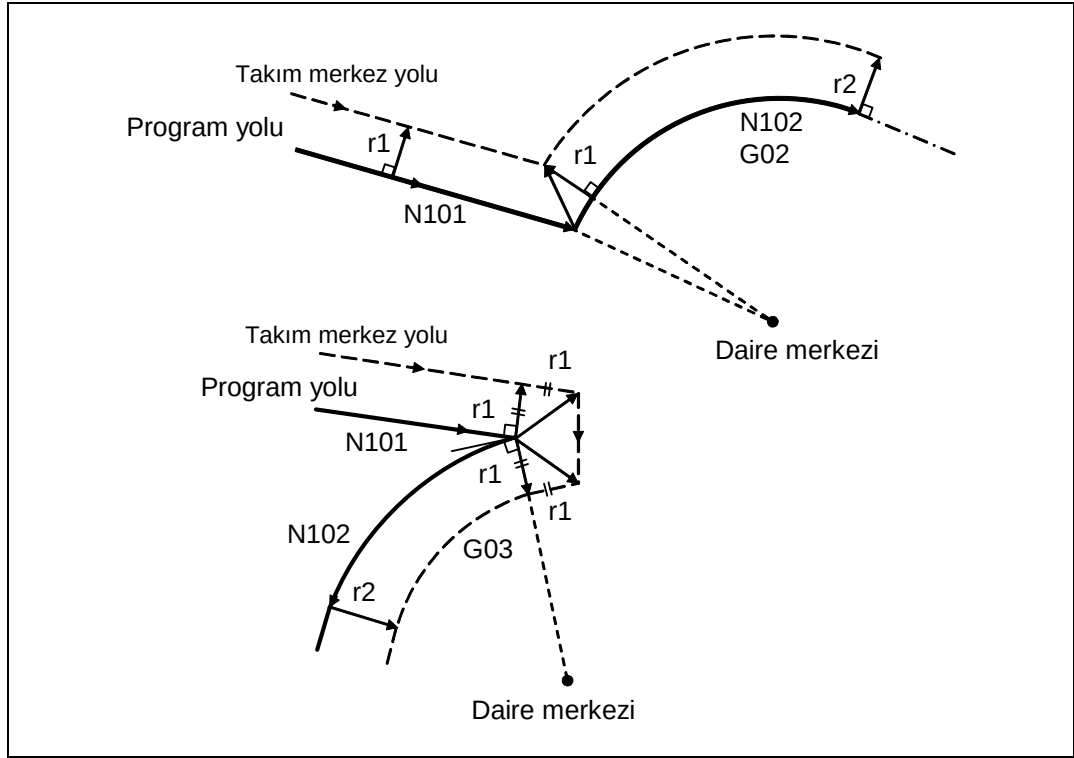
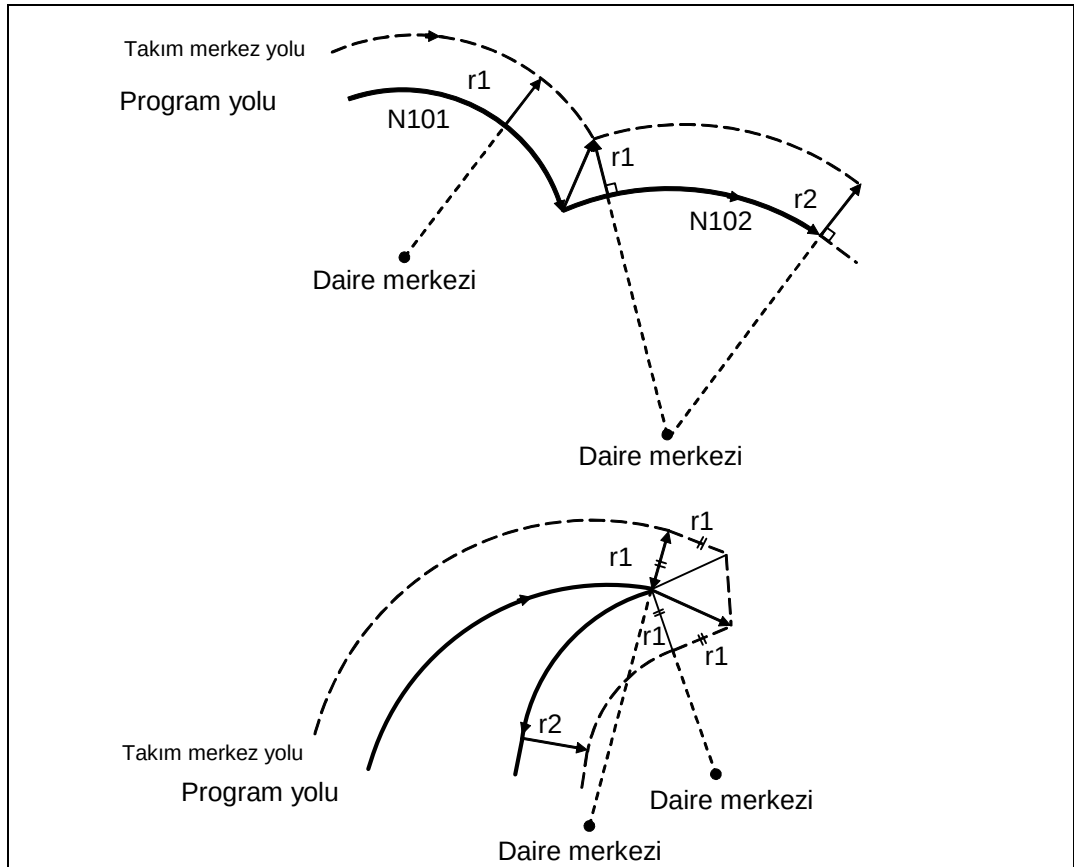
( $\alpha = 0, 1, 2, 3$ )

N101 G0 $\alpha$  Xx1 Yy1 ;

N102 G0 $\alpha$  Xx1 Yy2 Dr2 ; ..... Kaydırma No. değiştirilir

N103 Xx3 Yy3 ;

(1) Doğrusal  $\rightarrow$  doğrusal sırasında

(2) Doğrusal  $\rightarrow$  daireysel(3) Dairesel  $\rightarrow$  daireysel

## 12.4.7 Takım yarıçap telifisi ve Z eksenli kesme işleminin başlatılması



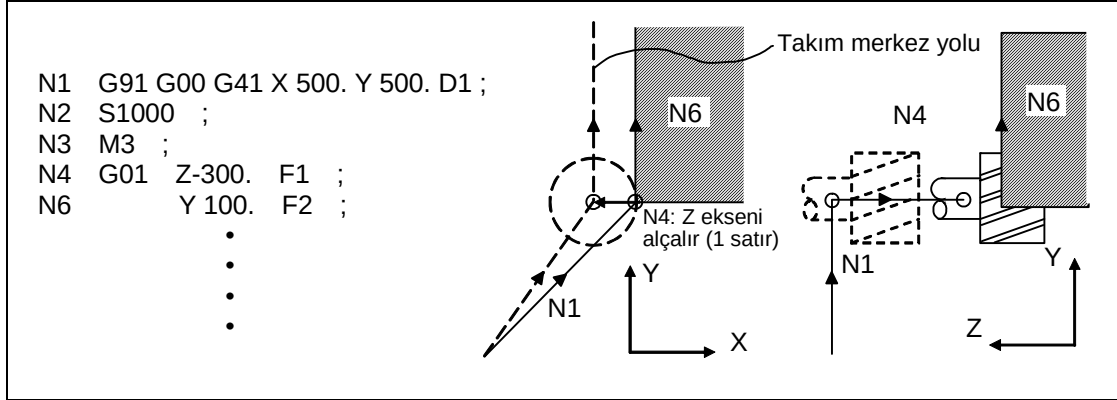
## Fonksiyon ve Amaç

Genellikle kesme işlemine başlanırken, iş parçası için ayrılan bir konumda önceden bir yarıçap telifisi uygulama yöntemi (normal olarak XY düzlemi), ve daha sonra Z eksenli ile kesme işlemi genellikle kullanılır. Bu yöntem kullanılırken, programı Z eksenli hareketi iş parçasını yaklaştırdıktan sonra hızlı traversin ve kesme beslemesinin iki adımına bölünecek şekilde oluşturun.

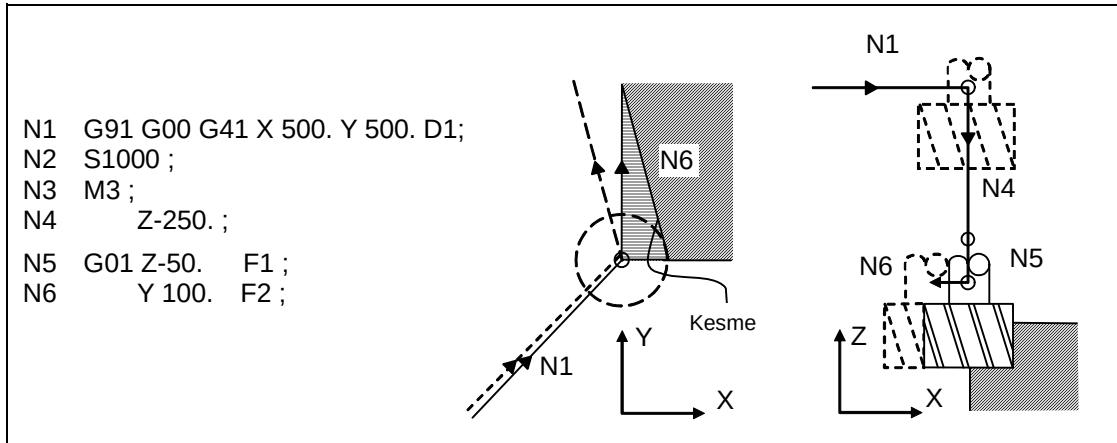


## Program Örneği

Aşağıdaki program oluşturulduğunda:

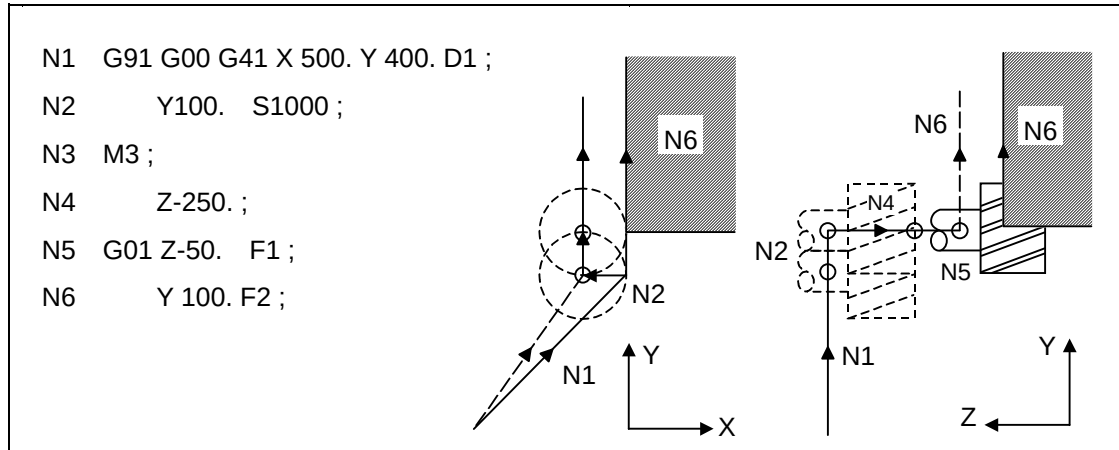


Bu programla, N1 telifisinin başında program N6 satırına okunur. N1 ve N6'nın ilişkisine karar verilebilir, ve doğru telifi yukarıda gösterildiği gibi uygulanabilir. Yukarıdaki programın N4 satırı ikiye bölünürse



Bu durumda, N2 ile N5 arası dört satırın XY düzleminde bir komutu olmaz, dolayısıyla N1 telifisi başlatıldığında, program N6 satırına okunamaz. Sonuç olarak, telifi işlemi sadece N1 satırındaki bilgilere dayalı olarak yapılır, ve telifi vektörü telifi başlangıcında oluşturulmaz. Böylelikle, yukarıda gösterildiği gibi aşırı bir kesme meydana gelir.

Bu durumda, iç tarafın hesaplamasını dikkate alın, Z eksen kesmesinden önce, aşırı kesmeyi önlemek için Z ekseninin alçalma sonrasında ilerlediği yön ile aynı yönde bir komut düzenleyin.



Hareket N2'de N6 ileri yönü komutunun verilmesi ile aynı şekilde doğru biçimde telifi edilir.

## 12.4.8 Enterferans Kontrolü



## Fonksiyon ve Amaç

## (1) Ana Hatlar

Yarıçapı takım yarıçapı telafi fonksiyonu altında olağan 2-satırlı ön-okuma ile telafi edilen bir takım bazen iş parçasını kesebilir. Buna enterferans denir ve enterferans kontrolü bu enterferansın meydana gelmesini önleyen fonksiyondur.

Aşağıda belirtildiği gibi üç tür enterferans kontrolü bulunur, ve her biri parametre ile kullanılmak üzere seçilebilir.

| Fonksiyon                                   | Parametre                  | Operasyon                                                                                                     |
|---------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enterferans kontrol fonksiyonu              | #8102 : OFF<br>#8103 : OFF | Kesme işleminin ortaya çıktığı satırın uygulanmasından önce bir program hatası ortaya çıkar, ve işlem durur.  |
| Enterferans kontrolünden kaçınma fonksiyonu | #8102 : ON<br>#8103 : OFF  | Takım yolu iş parçası kesilecek şekilde değiştirilir.                                                         |
| Enterferans kontrolü geçersiz fonksiyonu    | #8103 : ON                 | Kesme işlemi meydana geldiğinde bela değişmeden ilerler. Bunu mikroskobik segmentli programlar için kullanın. |

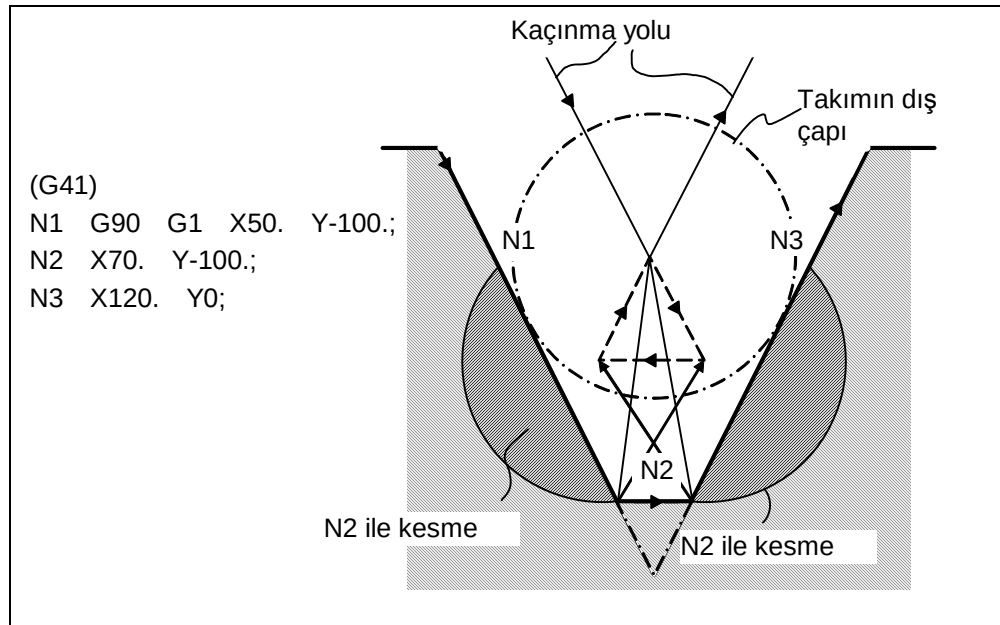
(Not) #8102 COLL. ALM OFF (enterferans kontrolünden kaçınma)

#8103 COLL. CHK OFF (enterferans kontrolü geçersiz)



## Ayrıntılı Anlatım

## (Örnek)



## (1) Alarm fonksiyonlu

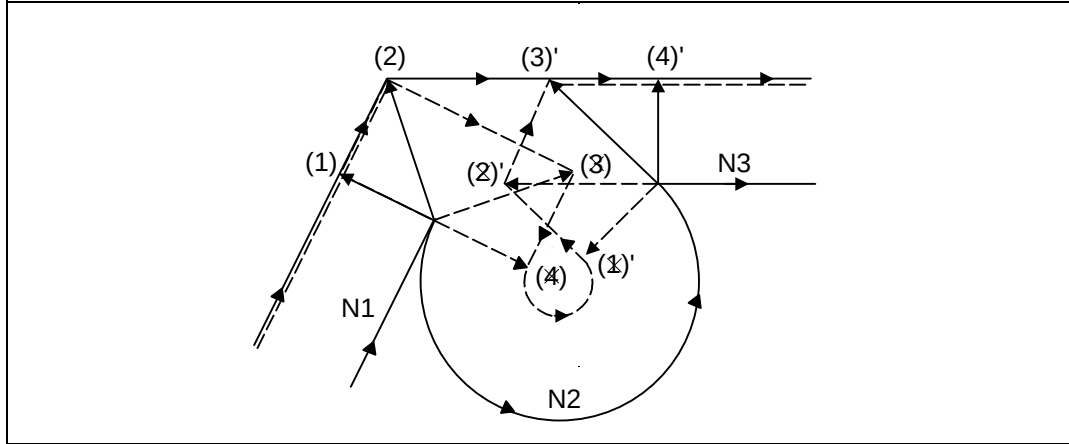
Alarm N1 uygulanmadan önce ortaya çıkar ve dolayısıyla, düzenleme fonksiyonunu kullanarak, N1 aşağıdaki gibi değiştirilebilir ve işlemeye devam edilebilir:

N1 G90 G1 X20. Y-40. ;

## (2) Kacınma fonksiyonlu

**(3) Enterferans kontrolü geçersiz fonksiyonlu**

Takım N1 ve N3 satırını keserken geçer.



Enterferans kontrol örneği

Vektörler (1) (4)' kontrolü → Enterferans yok

↓

Vektörler (2) (3)' kontrolü → Enterferans yok

↓

Vektörler (3) (2)' kontrolü → Enterferans →

Vektörleri silin (3) (2)'

↓

Vektörleri silin (4) (1)'

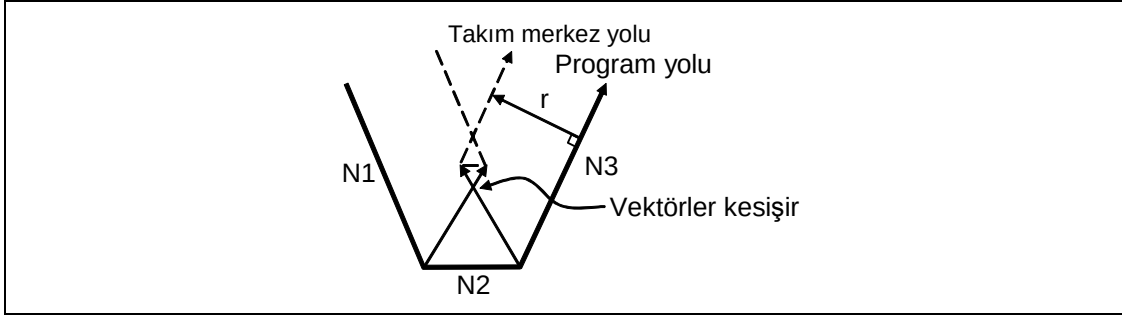
Yukarıdaki işlemle, (1), (2), (3)' ve (4)' vektörleri geçerli vektörler olarak kalır, ve bu vektörleri bağlayan yol enterferanstan kaçınma yolu olarak çalıştırılır.





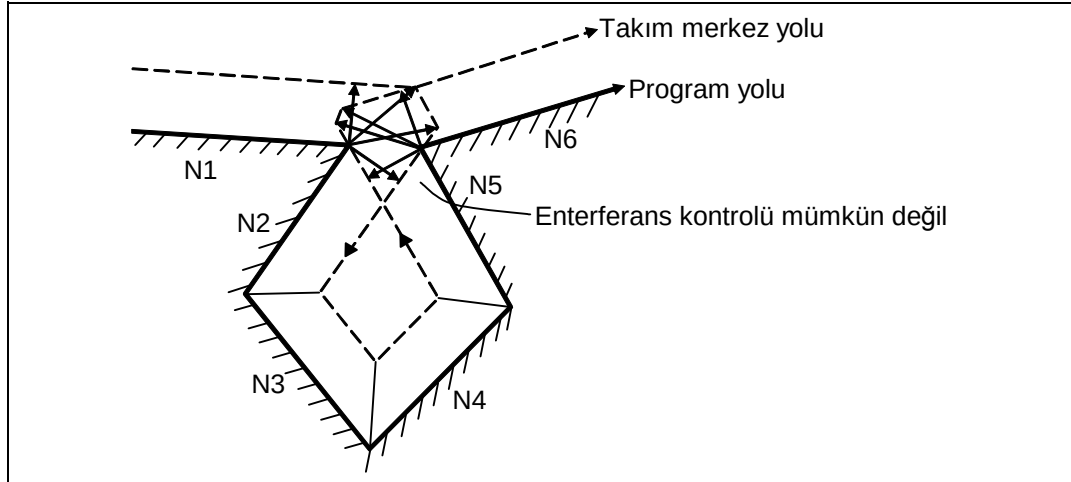
### Enterferans Olarak Görülen Şartlar

Beş önceden-okunmuş satırın üçünde bir hareket komutu varsa, ve eğer her hareket komutunun temas yerlerinde oluşturulan telafi hesaplama vektörleri kesişirse, bu enterferans olarak görülür.



### Enterferans Kontrolü Yapılamadığında

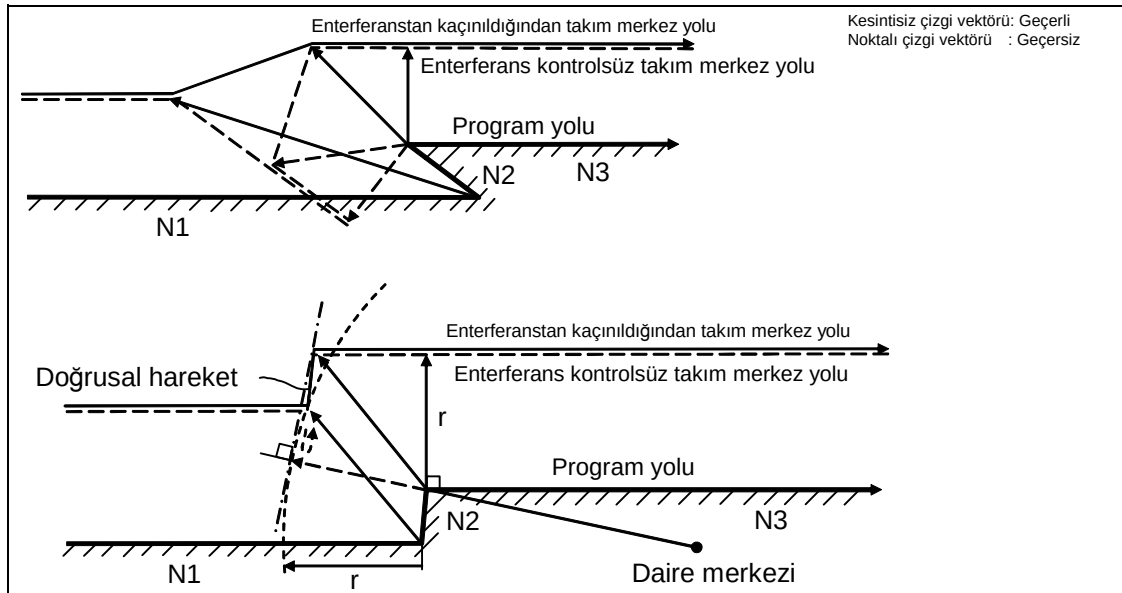
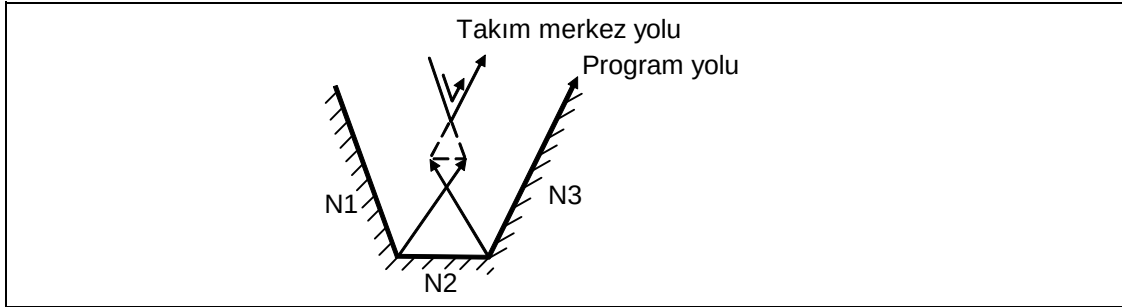
- (1) Hareket komutu satırlarının üçü önceden-okunamazsa (Önceden-okunmuş beş satırda üç veya daha fazla hareketi olmayan üç veya daha fazla satır olduğunda)
- (2) Dördüncü hareket satırından sonra bir enterferans olduğunda

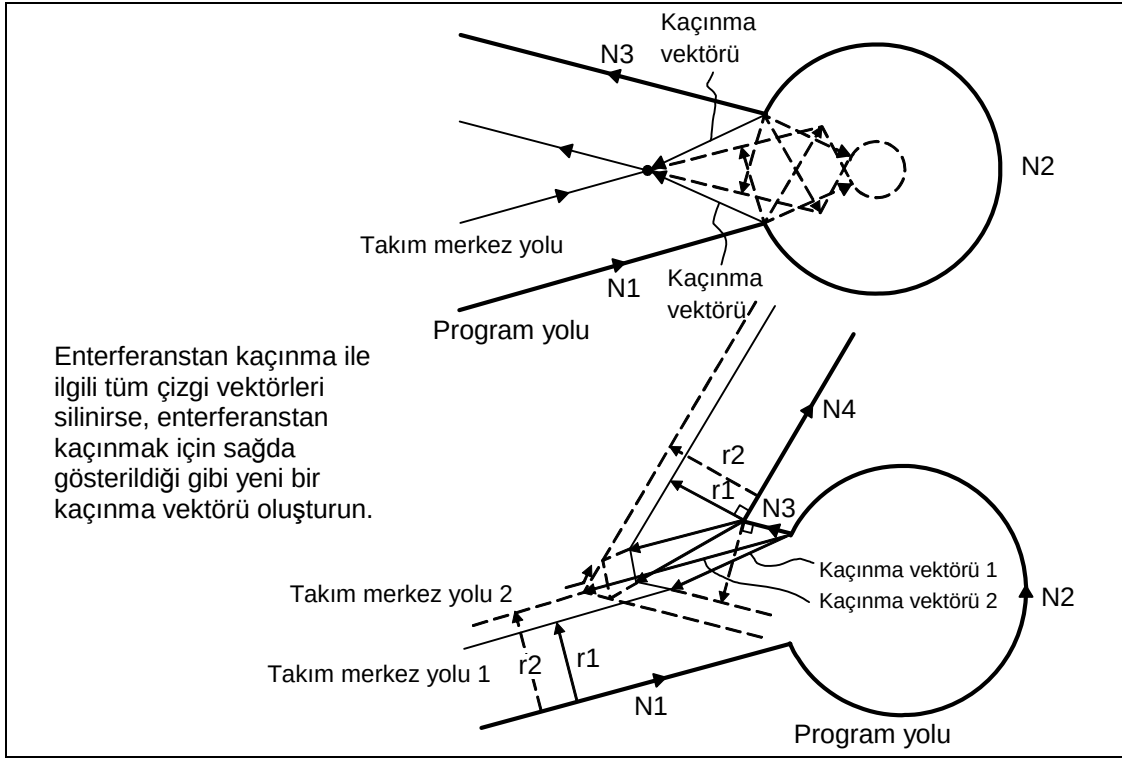




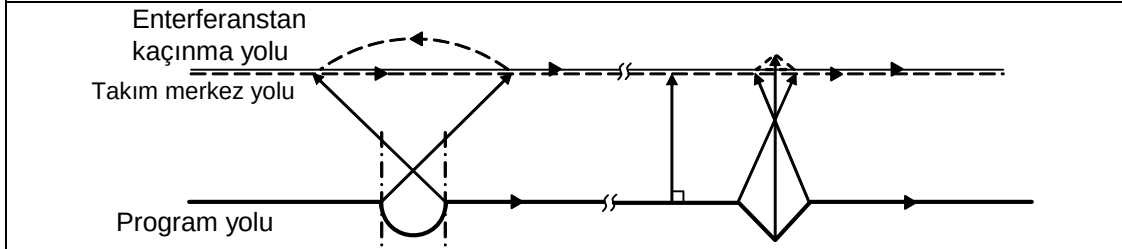
## Enterferanstan Kaçınma Sırasında İşlemler

Enterferanstan kaçınma kontrolü kullanıldığında hareket aşağıda gösterildiği gibi olur.





Aşağıdaki şekildeki örnekte olduğu gibi, yiv kesilmeden bırakılır.





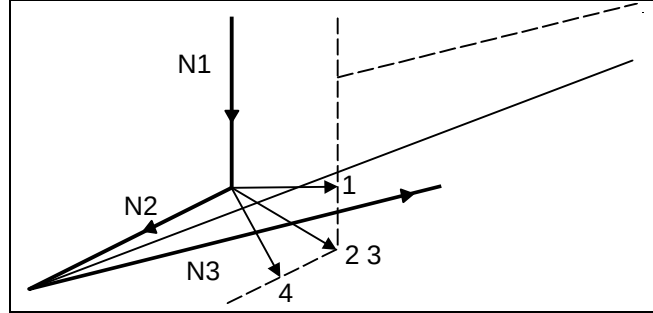
## Enterferans Kontrol Alarmı

Aşağıdaki şartlar altında bir enterferans kontrol alarmı ortaya çıkar.

### (1) Enterferans kontrol alarm fonksiyonu seçildiğinde

- (a) Kendi satırının son satırındaki tüm vektörler silindiğinde

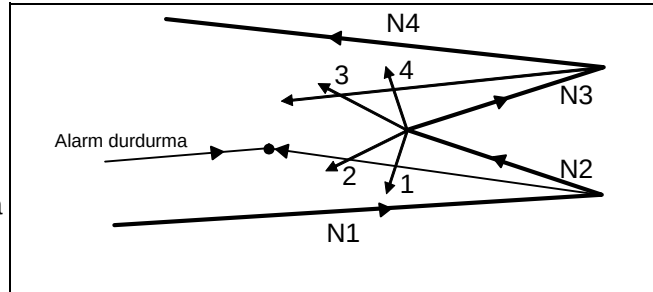
Şekilde de gösterildiği gibi, 1 ila 4 arası vektörler N1 satırının bitiş noktasında silindiyse, N1'in uygulanmasından önce program hatası (P153) ortaya çıkar.



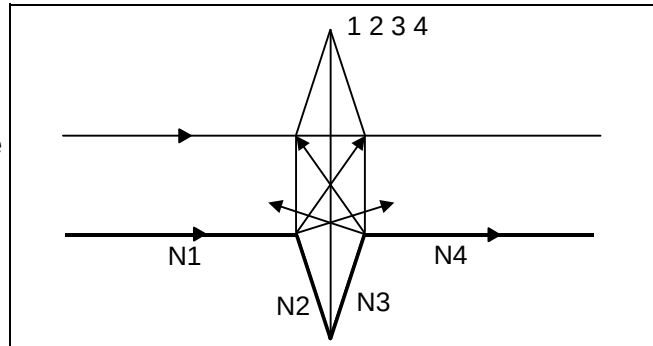
### (2) Enterferans kontrolü alarm fonksiyonu seçildiğinde

- (a) Mevcut satırın bitiş noktasındaki tüm vektörler silinmiş olsa da aşağıdaki satırın bitiş noktasında geçerli vektörler vardır.

- (i) Şekilde, N2 enterferans kontrolü yapıldıysa, N2 bitiş noktası vektörlerinin tamamı silinir ancak N3 bitiş noktası vektörleri geçerli kabul edilir. Bu durum N1 bitiş noktasında bir program hatasına (P153) neden olur.

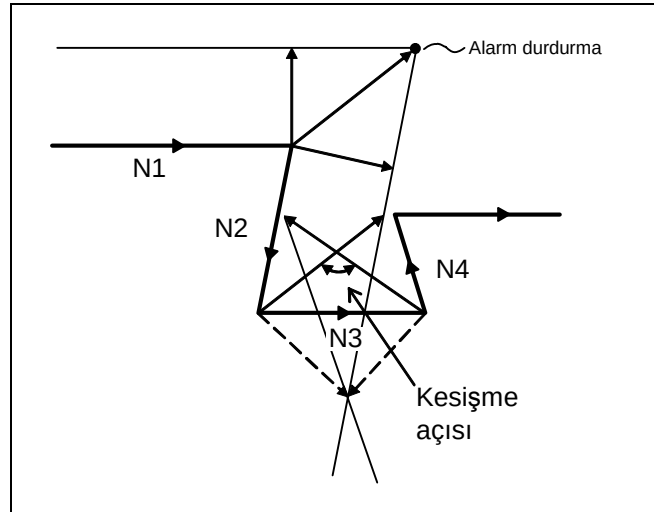
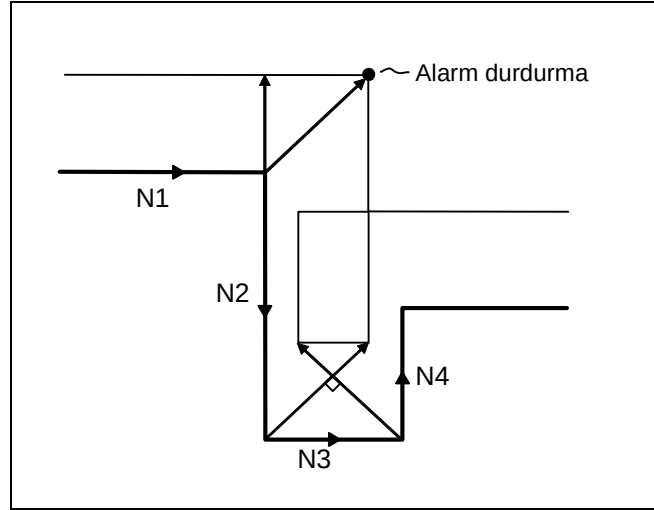


- (ii) Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir durumda, takım N2'de ters yönde hareket eder. N1 uygulaması öncesinde bir program hatası (P153) ortaya çıkar.

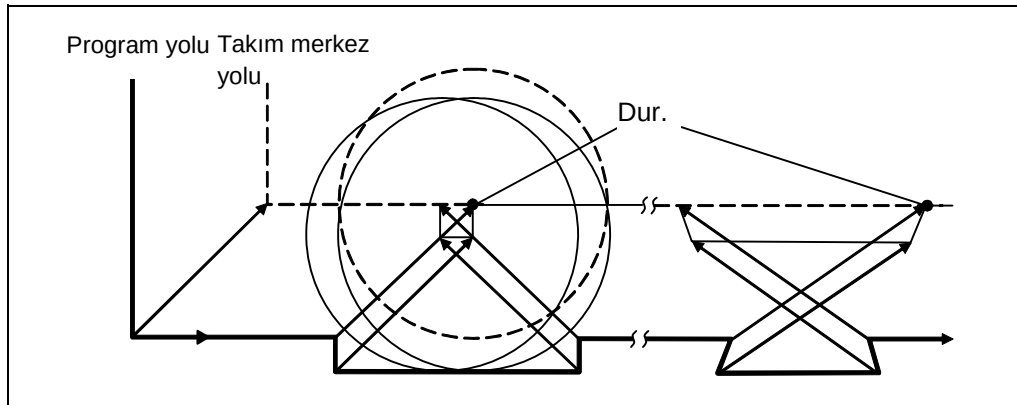


(b) Kaçınma vektörleri oluşturulamadığında.

- (i) Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, kaçınma vektörlerinin oluşturulması için şartlar karşılanırsa bile, yine de kaçınma vektörlerinin oluşturulması imkansız olabilir ya da kaçınma vektörleri N3 ile enterferans yapabilir. Vektör kesme açısı  $90^\circ$  dereceden fazla olduğunda N1 bitiş noktasında program hatası (P153) ortaya çıkar.



- (c) Program ilerleme yönü ve telafi sonrası ilerleme yönü tersine çevrildiğinde. Aşağıdaki örnekte, enterferansın hala esasen enterferans yokken meydana geldiği kabul edilir. Takım yarıçapı çapından daha dar ya da paralel ya da genişleyen duvarları olan yivler programlandığında.



## 12.4.9 Telifi Miktarının Çapının Atanması



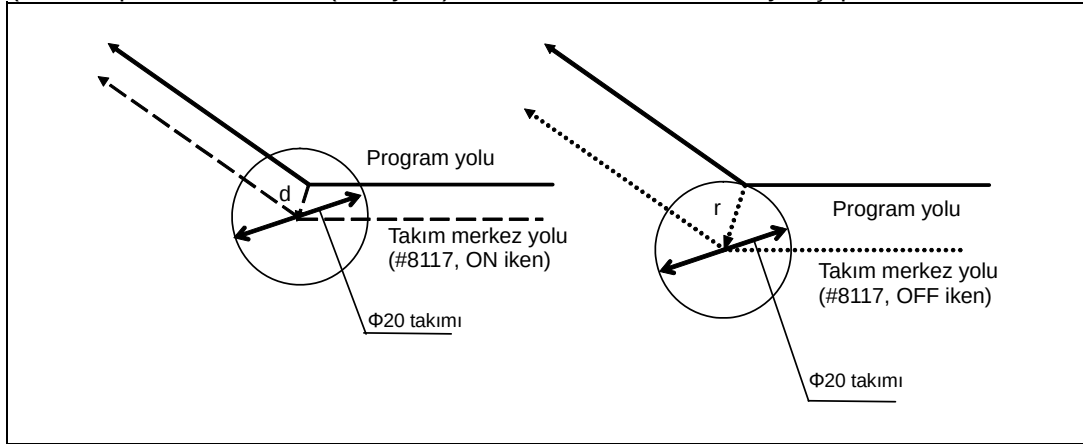
## Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyonla, takım yarıçapı telifi miktarı takım çapı ile atanabilir. "#8117 OFS Diam DESIGN" kontrol parametresi ON konumunda iken, komut verilen takım numarasında belirtilen telifi miktarı çap telifi numarası olarak kabul edilir, ve miktar telifi yapılırken yarıçap telifisine dönüştürülür.

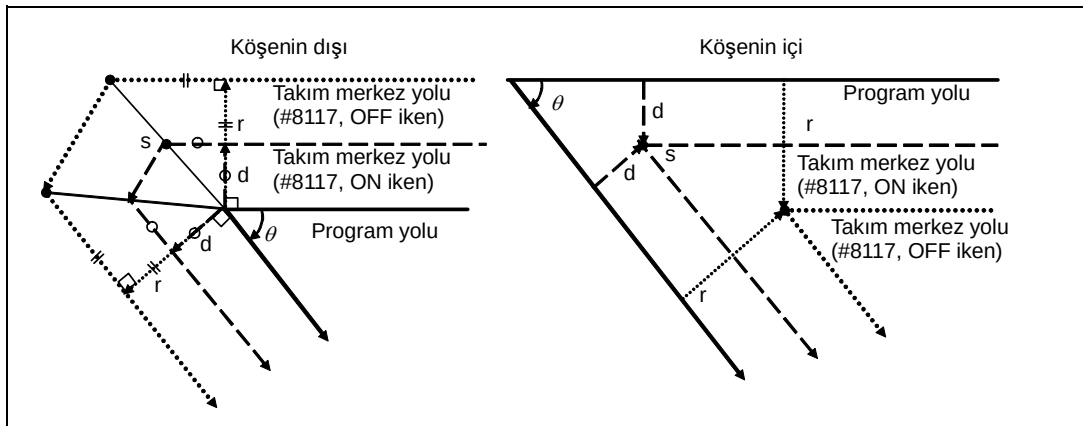


## Çapla Telifi Miktarı Atanırken İşlemler

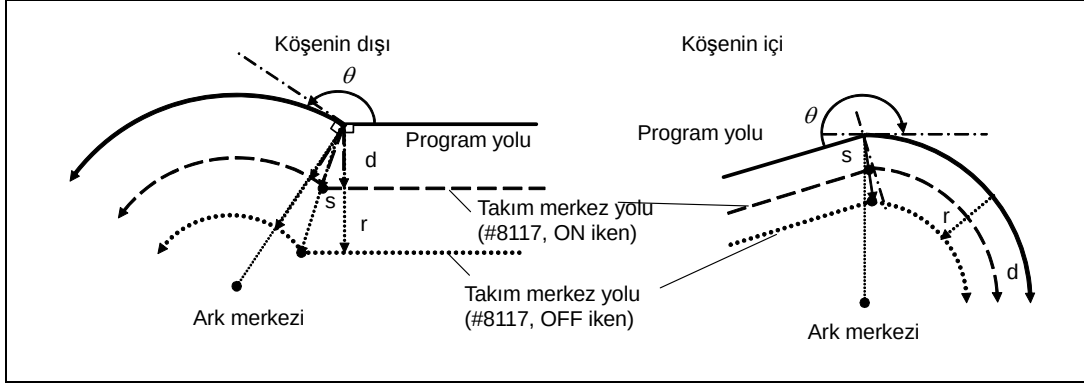
- (1) Takım yarıçap telifi miktarı D=10.0 komutu verildiğinde, "#8117" parametresi ON ("1" ayarlı) konumunda ise "d" takım yarıçap telifi miktarı 5.0'dır. ("8117" parametresi OFF ("0" ayarlı) konumunda iken "r" takım yarıçap telifi miktarı 10.0'dır)



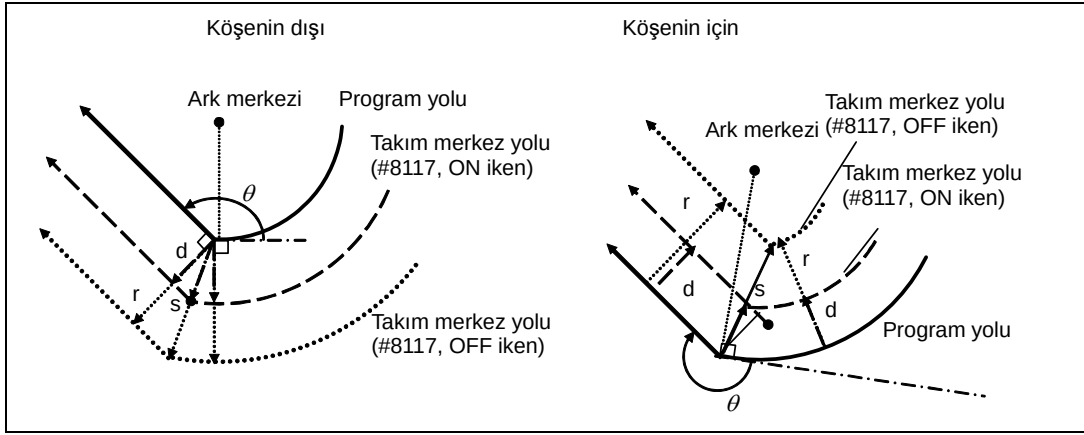
## (a) Doğrusaldan doğrusala (dar açılı)



(b) Doğrusaldan arka (geniş açı)



(c) Arkdan doğrusala (geniş açı)



#### Kısıtlamalar

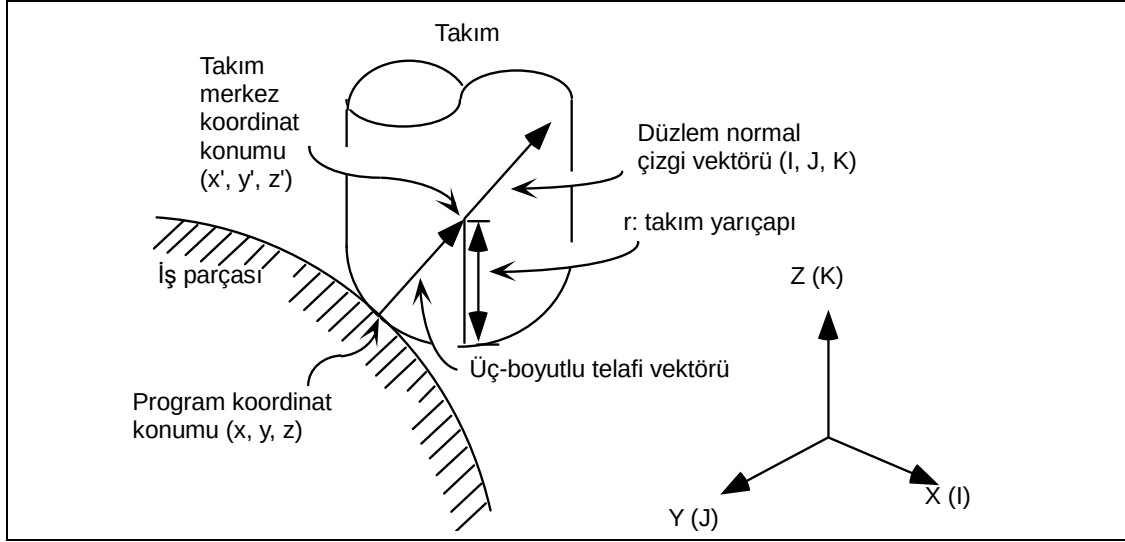
- (1) Takım yarıçap telafi miktarı önceden ayarlanmışsa, "8117" parametresi değiştirilse bile telafi miktarı değiştirilmez.
- (2) Telafi sırasında #8117 parametresini değiştirmedığınızden emin olun.  
Parametre, program fonksiyonu ile girilen parametre kullanılarak değiştirilirse, program hatası (P241) ortaya çıkar.
- (3) "#1037 cmdtyp" parametresi "2" olarak ayarlandığında #8117 parametresi ON konumunda ise, takım yarıçap aşınma verisi çap telafi miktarı olarak kabul edilir, böylelikle, yarıçap değerine dönüştürülür ve telafi yapılır.
- (4) Takım yarıçap telafi miktarının çap ataması takım ömrü yönetim verileri için kullanılabilir.
- (5) Takım yarıçapı ölçme fonksiyonu sırasında #8117 ile herhangi bir etki oluşmaz.

## 12.5 Üç-Boyutlu Takım Yarıçapı Telifisi ; G40/G41,G42



## Fonksiyon ve amaç

Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi komut verilen üç-boyutlu vektörleri takip ederek takımı üç-boyutlu bir boşlukta telif eder.



Yukarıda gösterildiği gibi takım, düzlem normal çizgi vektöründen (I, J, K) sonra program koordinat konumuna (x, y, z) göre takım yarıçapı "r" ile kaydırılan takım merkez koordinat konumuna (x', y', z') hareket eder.

İki-boyutlu takım yarıçap telifisi vektörleri (I, J, K) yönüne dik açılı olarak oluşturur, üç-boyutlu takım yarıçap telifisi vektörü (I, J, K) yönünde oluşturur. (Vektör satırın bitiş noktasında oluşturulur.)

Üç-boyutlu telifi vektörü (kaydırma) eksen elemanları sağda gösterildiği gibidir.

$$H_x = \frac{I}{\sqrt{(I^2 + J^2 + K^2)}} * r$$

$$H_y = \frac{J}{\sqrt{(I^2 + J^2 + K^2)}} * r$$

$$H_z = \frac{K}{\sqrt{(I^2 + J^2 + K^2)}} * r$$

Böylelikle, takım merkez koordinat konumu (x', y', z') sağda belirtildiği gibidir.  
(x, y, z) program koordinat konumudur.

$$x' = x + H_x$$

$$y' = y + H_y$$

$$z' = z + H_z$$

**(Not 1)** Üç-boyutlu telifi vektörü (Hx, Hy, Hz) aşağıdaki gibi düzlem normal çizgi vektörünü anlatır;

- Yön düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) ile aynıdır.
- Büyüklük takım yarıçapına "r" eşittir.

**(Not 2)** "#8071 3-D CMP" işleme parametresi "0" dışında bir değer olarak ayarlandığında, "#8071 3-D CMP" parametresinin değeri  $\sqrt{(I^2 + J^2 + K^2)}$  değeri olarak kullanılır. (Ayrıntılı bilgi için Kurulum Kılavuzuna bakın.)

**(Not 3)** Bu fonksiyon ilave bir spesifikasyondur. Fonksiyon seçilmediğinde komut verilmesi





## Komut formatı

Telifi No. D ve düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) komutunu üç-boyutlu takım yarıçapı telifi komutu ile G41 (G42) aynı satırda verin.

Sadece bir veya iki eksen komutunun verilmesi durumunda, normal takım yarıçapı telifi modu uygulanır. (Eksenlere "0" ayarlarken, bu komut geçerlidir.)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G41(G42) X__ Y__ Z__ I__ J__ K__ D__ ;</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | <b>Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi başlar.</b><br><b>- (Örnek 1) ve (Örnek 2)'ye bakın.</b>                         |
| <b>K__ ;</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>X__ Y__ Z__ I__ J__</b> | <b>Yeni düzlem normal çizgi vektörü komutları telifi modunda verilir.</b><br><b>- (Örnek 3) ve (Örnek 7)'ye bakın.</b> |
| <b>G40; (veya D00;)</b><br><b>G40 X__ Y__ Z__ ;</b><br><b>(veya X__ Y__ Z__ D00;)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | <b>Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi iptal edilir.</b><br><b>- (Örnek 8) ve (Örnek 9)'ye bakın.</b>                   |
| G41 : Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi komutu (+ yönü)<br>G42 : Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi komutu (- yönü)<br>G40 : Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi iptal komutu<br>X, Y, Z : Hareket eksenleri komutu telifi boşluğu<br>I, J, K : Düzlem normal çizgi vektörü<br>D : Telifi No.<br>("D00" düzenlendiğinde, G40 komutu verilme de üç boyutlu takım yarıçap telifisi iptal edilir.) |                            |                                                                                                                        |

| G kodu \ Telifi | Telifi miktarı:   |                   | D00   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------|
|                 | +                 | -                 |       |
| G40             | İptal             | İptal             | İptal |
| G41             | I, J, K yönü      | I, J, K ters yönü | İptal |
| G42             | I, J, K ters yönü | I, J, K yönü      | İptal |



## Ayrıntılı anlatım

Telifi boşluğu üç-boyutlu takım yarıçapı telifisinin başladığı yerdeki satırın eksen adres komutlarıyla (X, Y, Z, U, V, W) belirlenir.

Burada, U, V ve W'nin her biri X, Y ve Z eksenleri için ilave eksenlerdir.

X eksenleri ve U eksenleri (Y ve V, Z ve W) komutunun üç-boyutlu takım yarıçapı telifi başlangıç satırında eşzamanlı olarak verilmesi durumunda, o anda komut verilen düzlem seçme eksenleri öncelikli olacaktır.

Eksen adresi komutu verilmediyse, koordinat eksenleri olarak X, Y ve Z eksenlerine komut verilmiş olarak yorumlanır.

## (Örnek)

G17 XYZ boşluk  
G41 Xx Yy Zz Ii Jj Kk ;

G17 ; XYZ boşluk  
G41 Yy Ii Jj Kk ;

G17 V ; XVZ boşluk  
G41 Xx Vv Zz Ii Jj Kk ;

G17 W ; XYW boşluk  
G41 Ww Ii Jj Kk ;

G17 ; XYZ boşluk  
G41 Xx Yy Zz Ww Ii Jj Kk ;

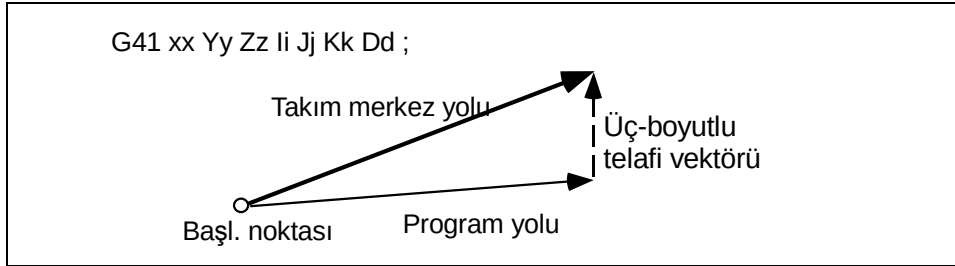
G17 W ; XYW boşluk  
G41 Xx Yy Zz Ww Ii Jj Kk ;

G17 ; XYZ boşluk  
G41 Ii Jj Kk ;

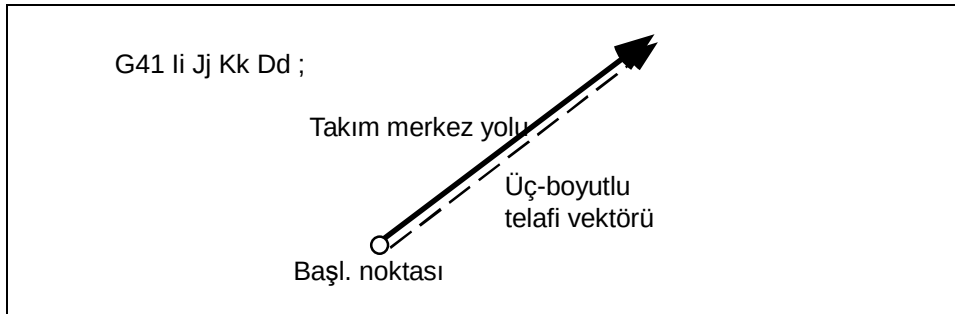


## İşlem örneği

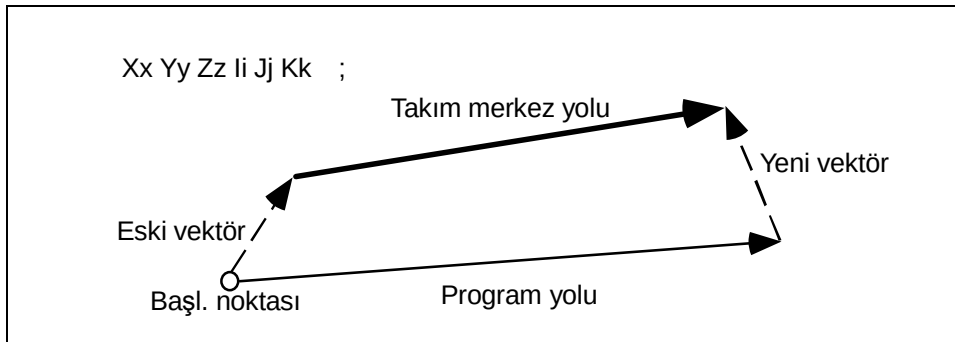
(1) Telif başlat: Bir hareket komutu varken



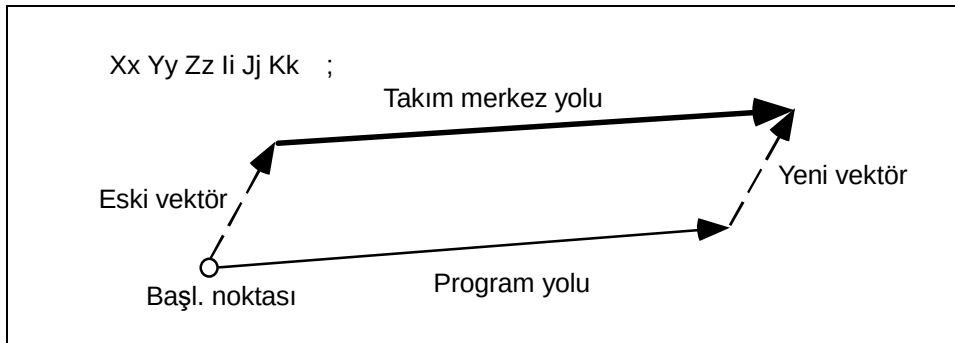
(2) Telif başlat: Bir hareket komutu yokken



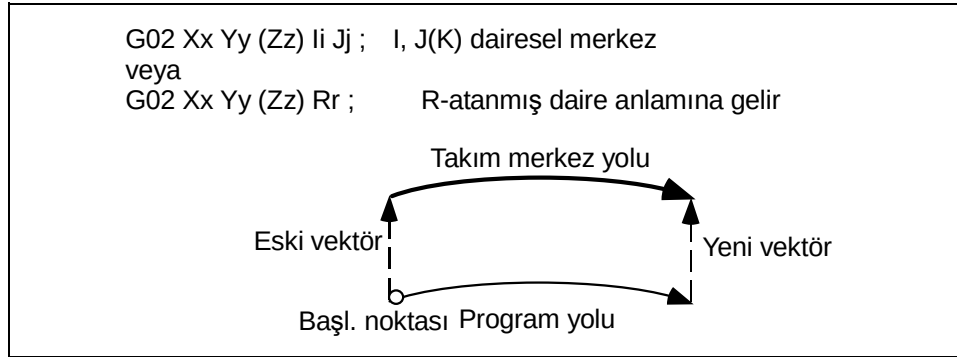
(3) Telif sırasında hareket: Bir hareket komutu ve bir düzlem normal çizgi vektör komutu varken



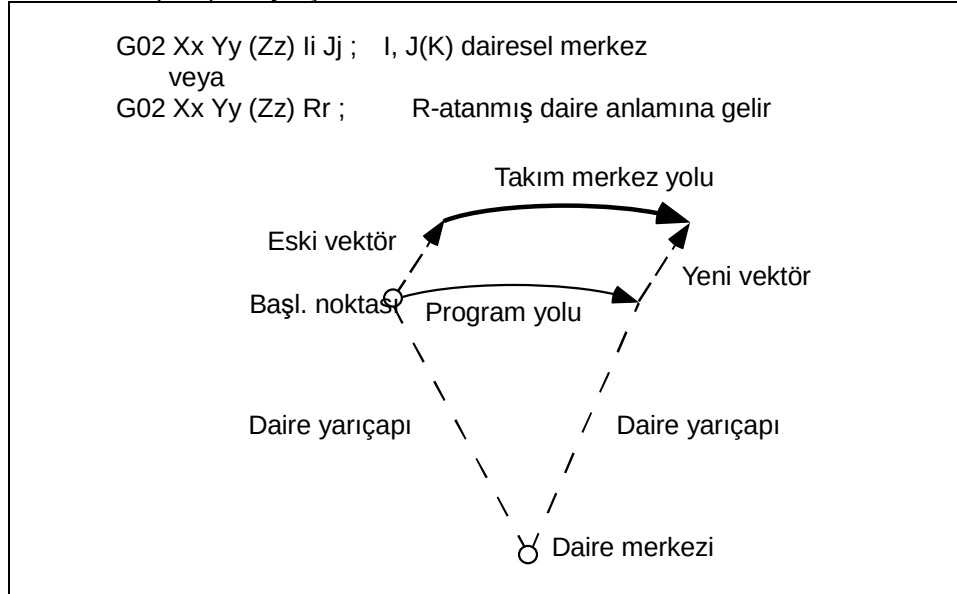
(4) Telif sırasında hareket: Düzlem normal çizgi vektör komutu yokken



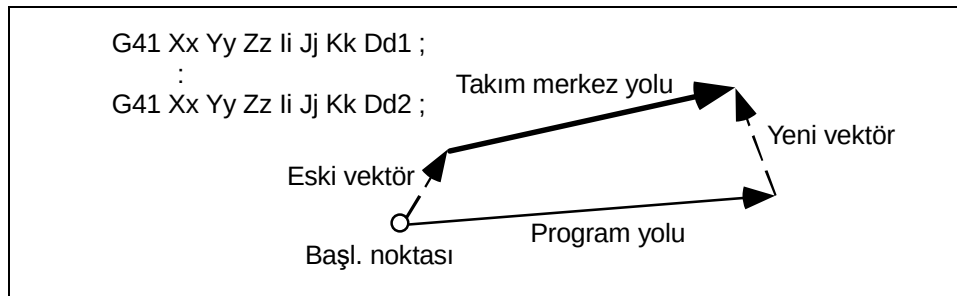
- (5) Telafi sırasında hareket: Ark veya helisel kesme için  
Dairesel veya helisel kesme işlemi için I, J, K komutları daire merkez komutları olarak kabul edilir, dolayısıyla yeni vektör eski vektöre eşdeğerdir.  
R-atama yöntemi için bile, komut verilen I, J, K adresleri dikkate alınmaz, daha sonra yeni vektör eski vektöre eşdeğer olur.



- (Not)** Merkez koordinat daireysel veya helisel kesme sırasında değişmez.  
Böylelikle, vektör ile birlikte I, J, K komutları aşağıda gösterildiği gibi verildiğinde, program hatası (P70) ortaya çıkar.

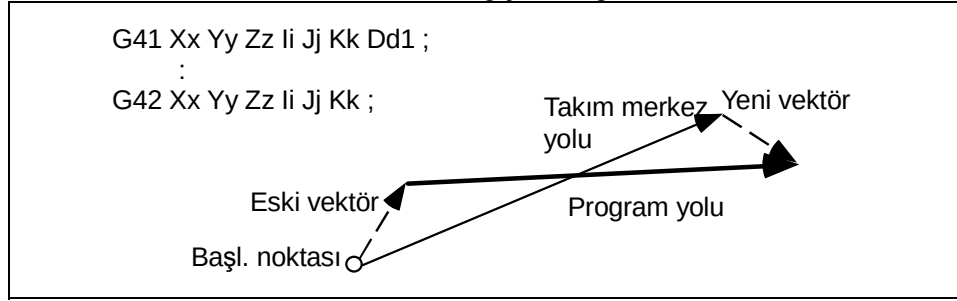


- (6) Telafi sırasında hareket: Telafi miktarı değiştirileceğinde



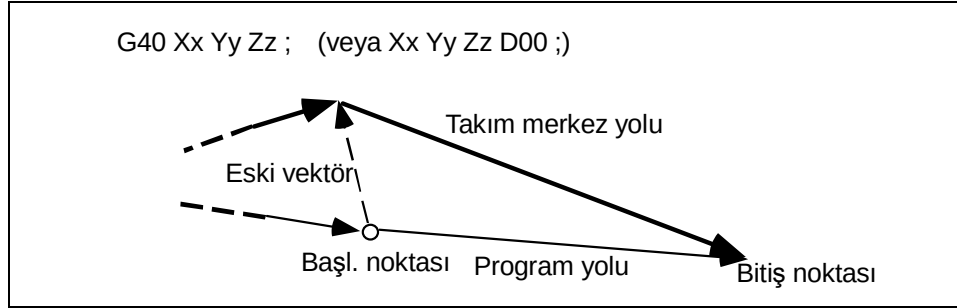
- (Not 1)** I, J ve K komutlarının telafi yönünün değiştirileceği bir satırda verilmemesi durumunda, vektör eski vektöre eşdeğer olur ve telafi yönü değiştirilmez. Bu durumda, modal değişir, ancak telafi miktarı I, J, K komutları verildiğinde değişir.

(7) Telifi sırasında hareket: Telifi miktarı değiştirileceğinde

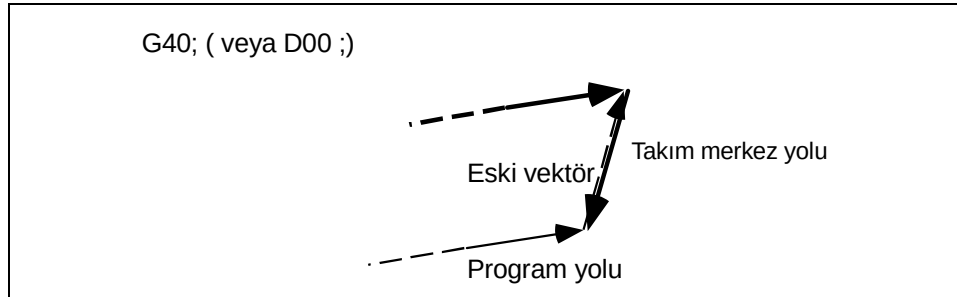


- (Not 1)** I, J ve K komutlarının telifi yönünün değiştirileceği bir satırda verilmemesi durumunda, vektör eski vektöre eşdeğer olur ve telifi yönü değiştirilmez. Bu durumda, modal değişir, ancak telifi miktarı I, J, K komutları verildiğinde değişir.
- (Not 2)** Telifi yönü bir ark (G02/G03) satırında değiştirilirse, I, J ark merkezi olur, böylelikle, telifi yönü değişmez. R-atama yöntemi için bile, komut verilen I, J ve K dikkate alınmaz, ve telifi yönü değiştirilemez.

(8) Telifi iptal: Bir hareket komutu varken



(9) Telifi iptal: Bir hareket komutu yokken





## Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) Normal takım yarıçap telifisi  
Düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) komutu üç-boyutlu takım yarıçap telifi başlatma satırındaki üç eksenle verilmezse, normal takım yarıçap telifi modu uygulanır.  
Üç-boyutlu takım yarıçap telifisi sırasında düzlem normal çizgi vektörü olmadan G41 (G42) komutu verilmesi durumunda, modal değişir ancak eski vektör kullanılır.  
Düzlem normal çizgi vektörü komutu verilerek takım yarıçap telifisi sırasında G41 (G42) komutunun verilmesi durumunda, bu komut dikkate alınmaz ve normal takım yarıçapı telifisi uygulanır.
- (2) Takım boyu kaydırma  
Takım boy kaydırma üç-boyutlu takım yarıçap telifisinden sonraki koordinat üzerinde uygulanır.
- (3) Takım konumu kaydırma  
Takım konumu kaydırma üç-boyutlu takım yarıçap telifisinden sonraki koordinat üzerinde uygulanır.
- (4) Sabit çevrim  
Program hatası (P155) ortaya çıkar.
- (5) Ölçekleme  
Ölçekleme işlemi üç-boyutlu takım yarıçap telifisinden önceki koordinat üzerinde uygulanır.  
Ölçekleme işlemi düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) üzerinde uygulanmaz.

D1=10.

G90 ;

G51 X0 Y0 P0.5 ;

N1 G41 D1 X-10. Y-20. Z-10. I-5.

J-5. K-5. ;

N2 X-30. Y-30. Z-20. ;

N3 X-50. Y-20. Z-10. ;

N4 Y0. ;

N1( -5.000, -10.000, -10.000 )

N1( -10.773, -15.773, -15.773 )

N2( -15.000, -15.000, -20.000 )

N2( -20.773, -20.773, -25.773 )

N3( -25.000, -10.000, -10.000 )

N3( -30.773, -15.773, -15.773 )

N4( -25.000, 0.000, -10.000 )

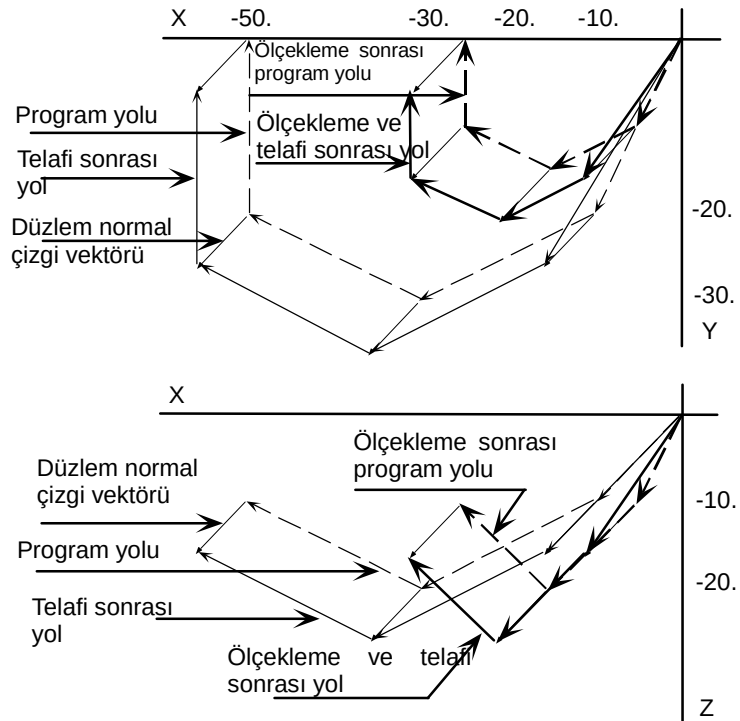
N4( -30.773, -5.773, -15.773 )

\*Üst:

Ölçekleme sonrası program konumu

Alt:

Ölçekleme ve telif sonrası konum



## (6) Program koordinat rotasyonu

Program koordinat rotasyonu üç-boyutlu takım yarıçap telifisinden önceki koordinatlarla ilgili olarak çalıştırılır.

Düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) dönmez.

D1=10.

G90 ;

G68 X0 Y0 R45. ;

N1 G41 D1 X-10. Y-20. Z-10. I-5.

J-5. K-5. ;

N2 X-30. Y-30. Z-20. ;

N3 X-50. Y-20. Z-10. ;

N4 Y0. ;

N1( 7.071, -21.213, -10.000 )

N1( 1.298, -26.986, -15.773 )

N2( 0, -42.426, -20.000 )

N2( -5.773, -48.199, -25.773 )

N3( -21.213, -49.497, -10.000 )

N3( -26.986, -55.270, -15.773 )

N4( -35.355, -35.355, -10.000 )

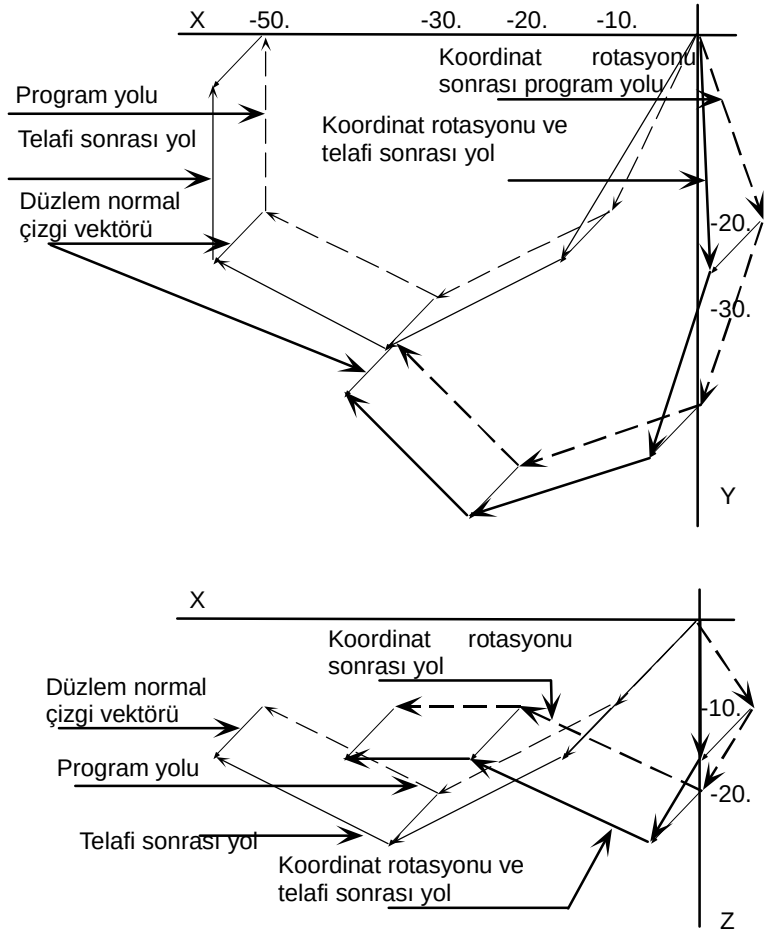
N4( -41.128, -41.128, -15.773 )

\*Üst:

Koordinat rotasyonu sonrası  
program konumu

Alt:

Koordinat rotasyonu ve telifi  
sonrası konum



## (7) Parametre koordinat rotasyonu

Parametre koordinat rotasyonu üç-boyutlu takım yarıçap telifisinden sonraki koordinatlar üzerinde uygulanır.

Düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) döner.

## (8) Ayna görüntüsü

Ayna görüntüsü üç-boyutlu takım yarıçap telifisinden sonraki koordinatlar üzerinde uygulanır.

Ayna görüntüsü düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) üzerinde uygulanır.

## (9) Atlama

Program hatası (P608) ortaya çıkar.

## (10) Referans konum kontrol

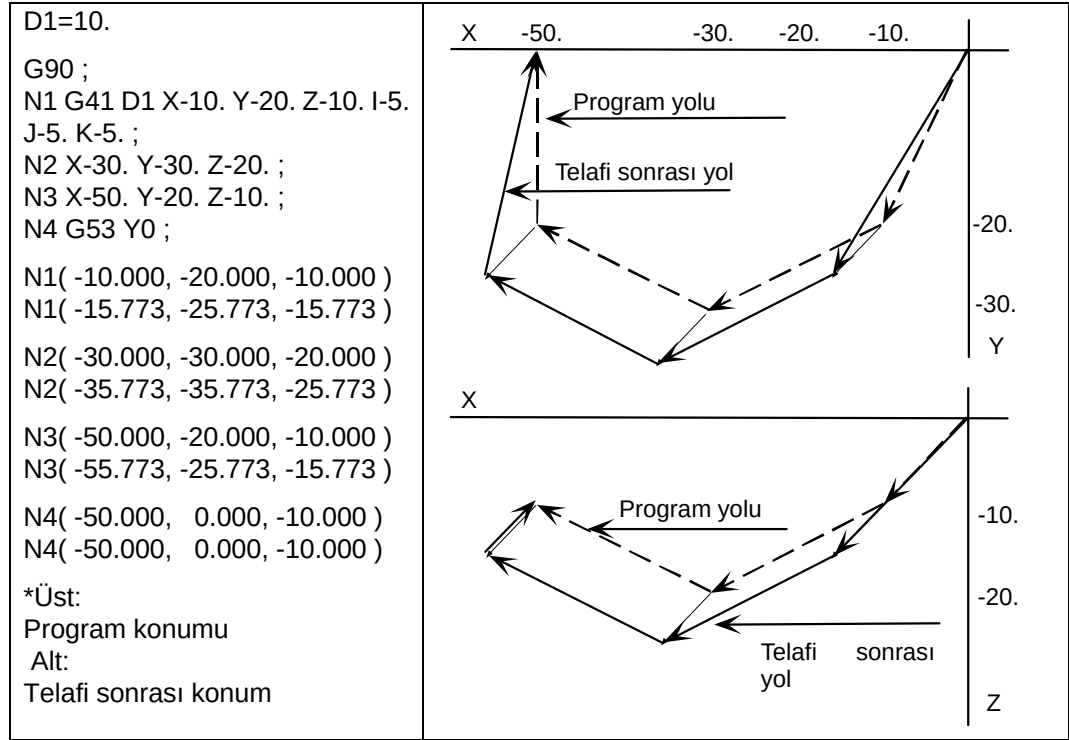
Telifi miktarı iptal edilmez. Böylelikle, üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi sırasında bu komutun verilmesi halinde, yol telifi miktarı kadar sapar, bu nedenle program hatası (P434) ortaya çıkar.

## (11) Otomatik köşe binme

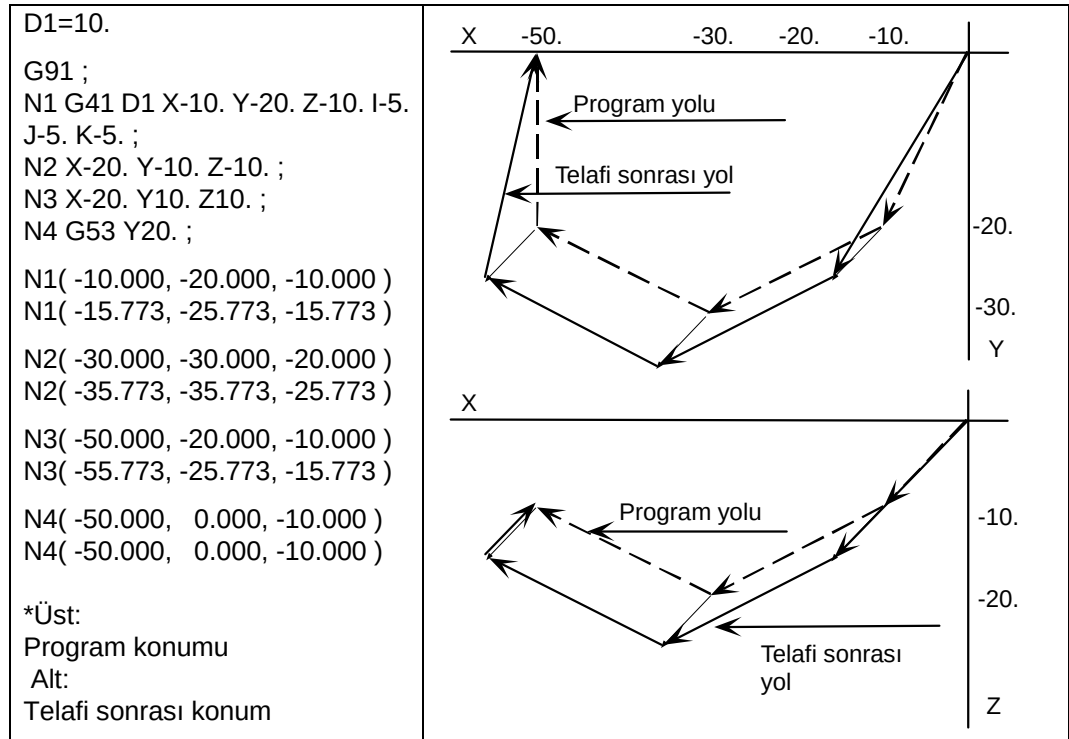
Otomatik köşe binme işlemi üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi sırasında geçersizdir.

## (12) Makine koordinat sistemi seçme

- (a) Mutlak komut için, tüm eksenler komut verilen koordinat konumunda geçici olarak iptal edilir.

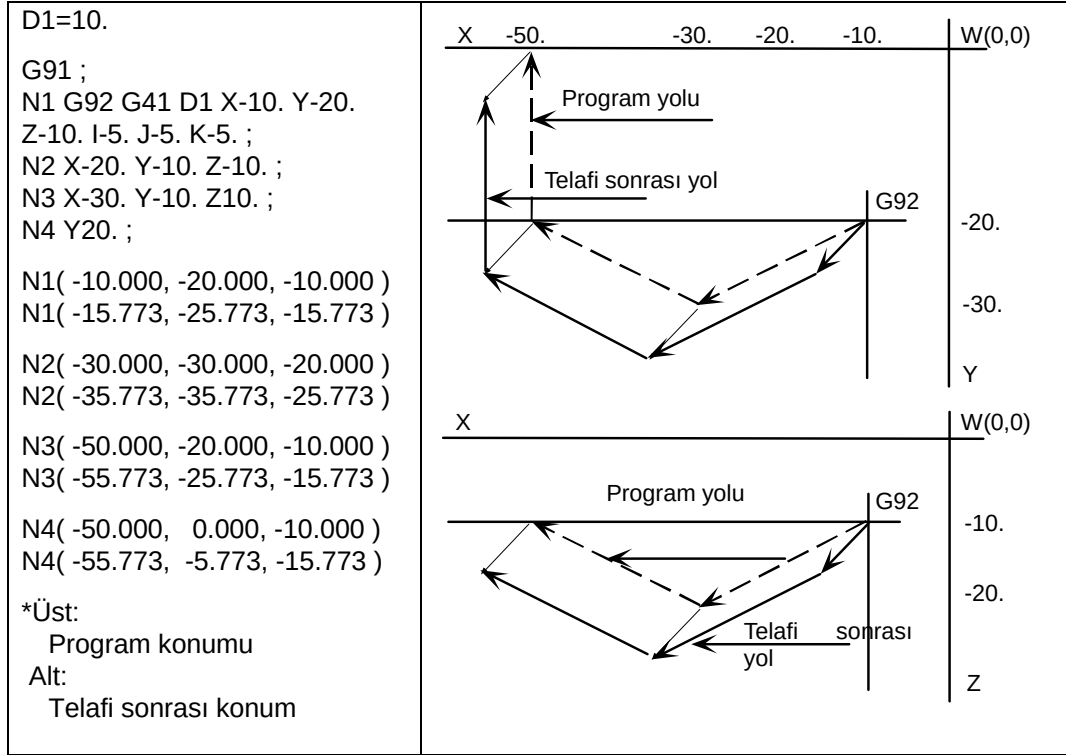


- (b) Artışlı komut için, eksen her eksen vektörü artışlı hareket komutundan çıkarıldığında kalan miktar kadar hareket eder.  
(Telafl miktarı geçici olarak iptal edilir.)



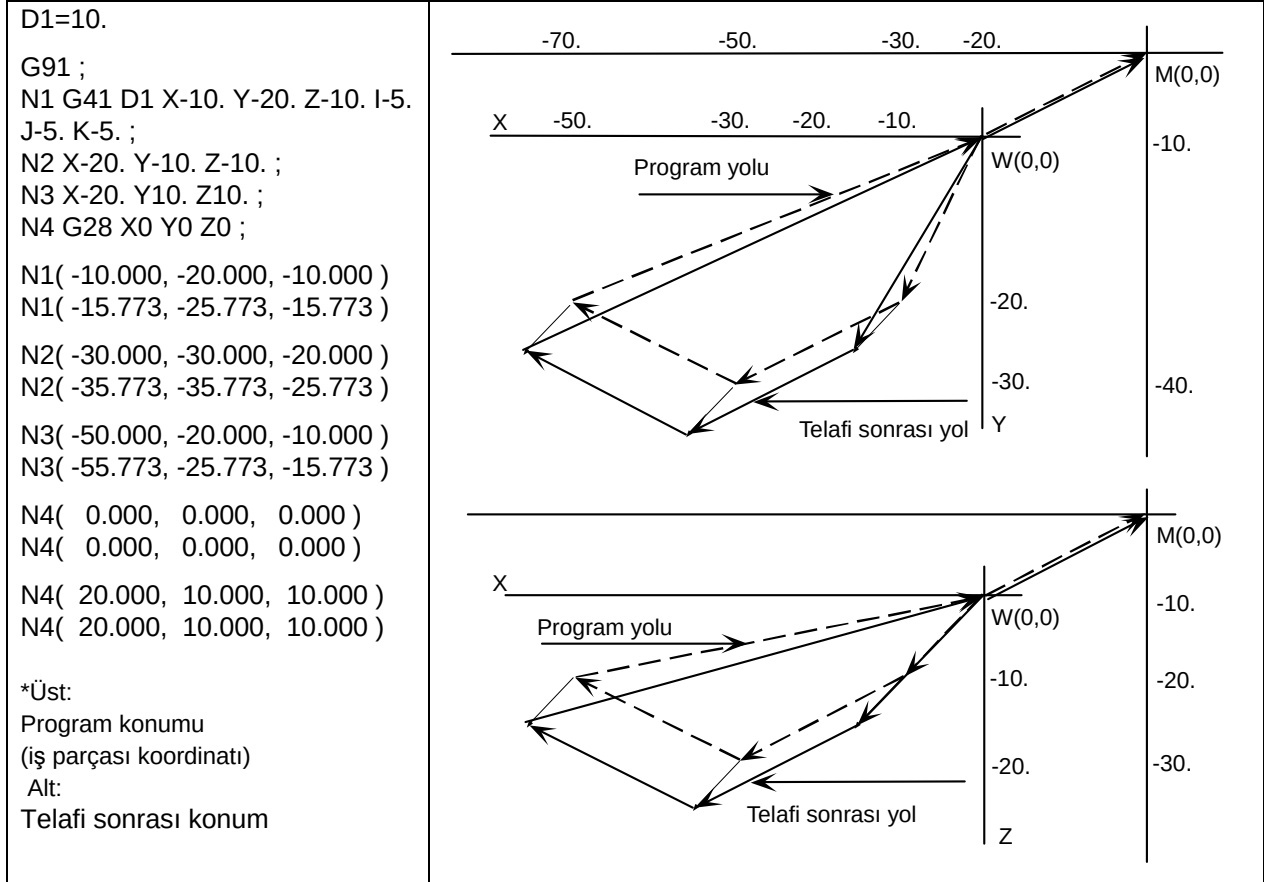
## (13) Koordinat sistemi ayarı

Koordinat sistemi ayarı ile aynı satırda komut verildiğinde, koordinat sistemi ayarlanır, ve işlem düzlem normal çizgi vektörü (I, J, K) ile bağımsız olarak başlar.





- (14) Referans konuma geri dönme  
Ara noktada tüm eksenler geçici olarak iptal edilir.



- (15) NC yeniden başlatma  
Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi sırasında NC yeniden başlatma işleminin çalıştırılması durumunda üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi iptal edilir.
- (16) Acil durum durdurma  
Üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi sırasında acil durum durdurma veya acil durum durdurma iptal ile üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi iptal edilir.



### Kısıtlamalar

- (1) Telifi No. D adresi ile seçilir, ancak, D adresi sadece G41 veya G42 komutları verildiğinde geçerlidir. D komutu verilmemişse, önceki D adresinin numarası geçerli olur.
- (2) Modu, G00 veya G01 modunda telifi moduna getirin. Ark modu sırasında değiştirildiğinde, program hatası (P150) ortaya çıkar.  
Mod değişikliğinden sonra telifi yönü ve telifi miktarı G00 veya G01 modunda I, J ve K komutlarının verildiği yerde geçerli olur.  
Ark modu sırasında düzlem normal çizgi vektörünün (I, J, K) olmadığı bir satırda üç-boyutlu takım yarıçapı telifisi komutunun verilmesi durumunda, sadece modal bilgileri değiştirilir.  
Düzlem normal çizgi vektörü I, J ve K komutlarının daha sonra verildiği satırdan itibaren geçerli hale getirilir.
- (3) Belirli bir boşlukta üç-boyutlu takım yarıçap telifi modu sırasında, boşluğun bir başka boşluk ile değiştirilip üç-boyutlu takım yarıçap telifisi çalıştırılması mümkün değildir. Telifi boşluğunu değiştirmek için, daima önce telifi modunu G40 veya D00 ile iptal edin.

#### (Örnek)

G41 Xx Yy Zz Ii Jj Kk ; Telifi X, Y, Z boşluğunda başlar.

⋮

G41 Uu Yy Zz Ii Jj Kk; Telifi işlemi X, Y, Z boşluğunda yapılır, ve U eksenini komut verilen değer kadar hareket eder.

- (4) Telifi No. D standart spesifikasyonlarla 1 ila 40 aralığı dışında ise veya ilave spesifikasyonlarla 1 ila 800 (maks.) aralığı dışında ise, program hatası (P170) ortaya çıkar.
- (5) Üç-boyutlu takım yarıçap telifisini iptal etmek için sadece G40 ve D00 komutları kullanılabilir.
- (6) I, J ve K ile komut verilen vektörü büyüklüğü ( $I^2+J^2+K^2$ ) taşarsa, program hatası (P35) ortaya çıkar.

## 12.6 Takım konumu kaydırma; G45 ila G48



## Fonksiyon ve amaç

G45 ila G46 komutlarını kullanarak, aynı satırda belirtilen eksenlerin hareket mesafesi ön ayarlı bir telafi boyu kadar artırılıp azaltılabilir. Ayrıca, telafi miktarı G47 ve G48 komutlarıyla aynı şekilde iki katına çıkarılabilir (x 2 genişletme) veya yarı yarıya azaltılabilir (x 2 azaltma).

Telafi seti sayısı makine spesifikasyonuna göre değişir. Spesifikasyon Kılavuzuna bakın.

D01 ila Dn

(Verilen sayılar set sayısı takım boy kaydırma, takım konum kaydırma ve takım yarıçap telafi set toplamıdır.)

| G45 komutu                        | G46 komutu                         | G47 komutu                            | G48 komutu                             |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| Sadece telafi miktarı kadar artış | Sadece telafi miktarı kadar azalma | telafi miktarı $\times$ 2 kadar artış | telafi miktarı $\times$ 2 kadar azalma |
| Dahili aritmetik işleme           | Dahili aritmetik işleme            | Dahili aritmetik işleme               | Dahili aritmetik işleme                |
| Hareket miktarı                   | Hareket miktarı                    | Hareket miktarı                       | Hareket miktarı                        |
| Başl. noktası    Bitiş noktası    | Başl. noktası    Bitiş noktası     | Başl. noktası    Bitiş noktası        | Başl. noktası    Bitiş noktası         |

$$\begin{array}{ccccc}
 & & \pm & & = \\
 \text{(Program komut değeri)} & & \text{(telafi miktarı)} & & \text{(Telafi sonrası hareket miktarı)}
 \end{array}$$



## Komut formatı

|                       |                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| G45 X__ Y__ Z__ D__ ; | Hareket miktarının telafi belleğinde ayarlı telafi miktarı kadar artırılması             |
| G46 X__ Y__ Z__ D__ ; | Hareket miktarının telafi belleğinde ayarlı telafi miktarı kadar azaltılması             |
| G47 X__ Y__ Z__ D__ ; | Hareket miktarının telafi belleğinde ayarlı telafi miktarının iki katı kadar artırılması |
| G48 X__ Y__ Z__ D__ ; | Hareket miktarının telafi belleğinde ayarlı telafi miktarının iki katı kadar azaltılması |
| X, Y, Z               | : Her eksenin hareket miktarı                                                            |
| D                     | : Takım telafi No.                                                                       |



## Ayrıntılı anlatım

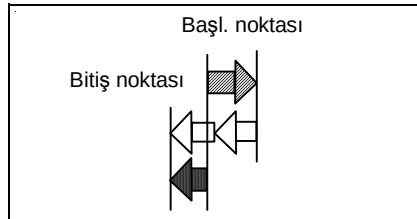
Artışlı değerlerle ilgili ayrıntılar aşağıda verilmiştir.

| Komut     | Eşdeğer komut hareket miktarı<br>(atanan telafi miktarı = l) | Örnek<br>(X = 1000 iken)                             |
|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| G45Xx Dd  | $X (x + l)$                                                  | $l = 10 \quad X = 1010$<br>$l = -10 \quad X = 990$   |
| G45X-x Dd | $X - (x + l)$                                                | $l = 10 \quad X = -1010$<br>$l = -10 \quad X = -990$ |
| G46Xx Dd  | $X (x - l)$                                                  | $l = 10 \quad X = 990$<br>$l = -10 \quad X = 1010$   |
| G46X-x Dd | $X - (x - l)$                                                | $l = 10 \quad X = -990$<br>$l = -10 \quad X = -1010$ |
| G47Xx Dd  | $X (x + 2 * l)$                                              | $l = 10 \quad X = 1020$<br>$l = -10 \quad X = 980$   |
| G47X-x Dd | $X - (x + 2 * l)$                                            | $l = 10 \quad X = -1020$<br>$l = -10 \quad X = -980$ |
| G48Xx Dd  | $X (x - 2 * l)$                                              | $l = 10 \quad X = 980$<br>$l = -10 \quad X = 1020$   |
| G48X-x Dd | $X - (x - 2 * l)$                                            | $l = 10 \quad X = -980$<br>$l = -10 \quad X = -1020$ |



## Uyarılar

- Bu komutlar işlem bir kutulu çevrim modunda değilken kullanılmalıdır.  
(Kutulu çevrim sırasında atanmaları durumunda bile dikkate alınmazlar.)
- Artırma ya da azaltmaya bağlı dahili aritmetik işlemin sonucu olarak, komut yönü tersine çevrildiğinde takım ters yönde hareket etmeye başlar.



Programlı komut G48X20.000D01;  
 Telafi Telafi miktarı = +15.000  
 Takım hareketi Esas hareket = X - 10.000

- Artışlı değer komutu (G91) modunda bir sıfır hareket miktarı belirtildiğinde, sonuç aşağıdaki gibi olur.

Telafi numarası : D01

D01'e karşılık gelen telafi miktarı: 1234

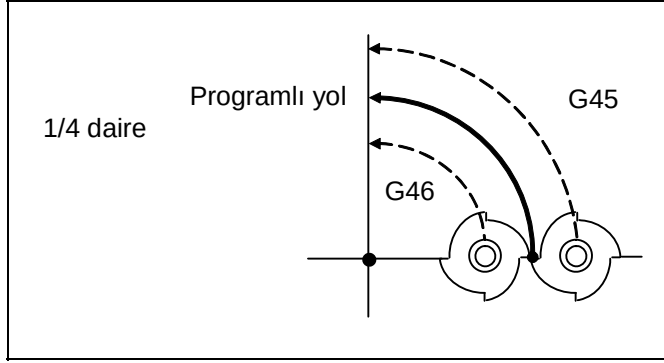
| NC komutu     | G45X0 D01; | G45X - 0 D01; | G46X0 D01; | G46X - 0 D01; |
|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| Eşdeğer komut | X1234;     | X - 1234;     | X - 1234;  | X1234;        |

Bir mutlak değer komutu ile sıfır hareket miktarı belirtildiğinde, işlem hemen tamamlanır ve takım telafi miktarı için hareket etmez.

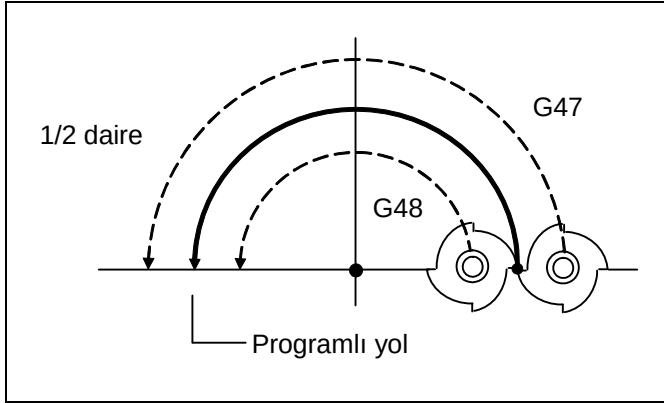
(4) Dairesel interpolasyon durumunda, başlangıç ve bitiş noktaları eksen üzerinde iken G45 ila G48 komutlarını sadece bir çeyrek, iki çeyrek (yarım-küre) veya üç çeyrek içi kullanarak kesici teflisi mümkündür.

Telaflının ark programlı yolun içinde mi yoksa dışında mı uygulandığına bağlı olarak komutlar aşağıdaki gibi atanır.

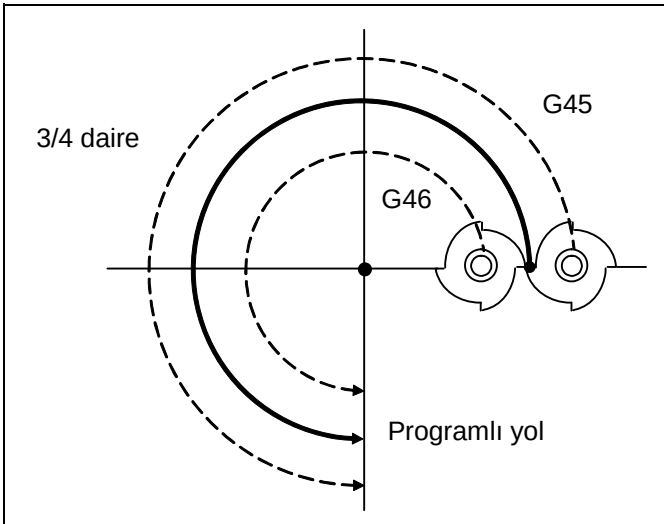
Ancak, bu durumda, telafi önceden arkın başlangıç noktasında istenen yönde sağlanmış olmalıdır. (Ark için bağımsız olarak bir telafi komutunun atanmış olması durumunda, arkın başlangıç noktası ve bitiş noktası yarıçapları telafi miktarına eşdeğer bir miktarda değişir.)



Daire dışında telafi için G45  
Daire içinde telafi için G46



Daire dışında telafi için G47  
Daire içinde telafi için G48

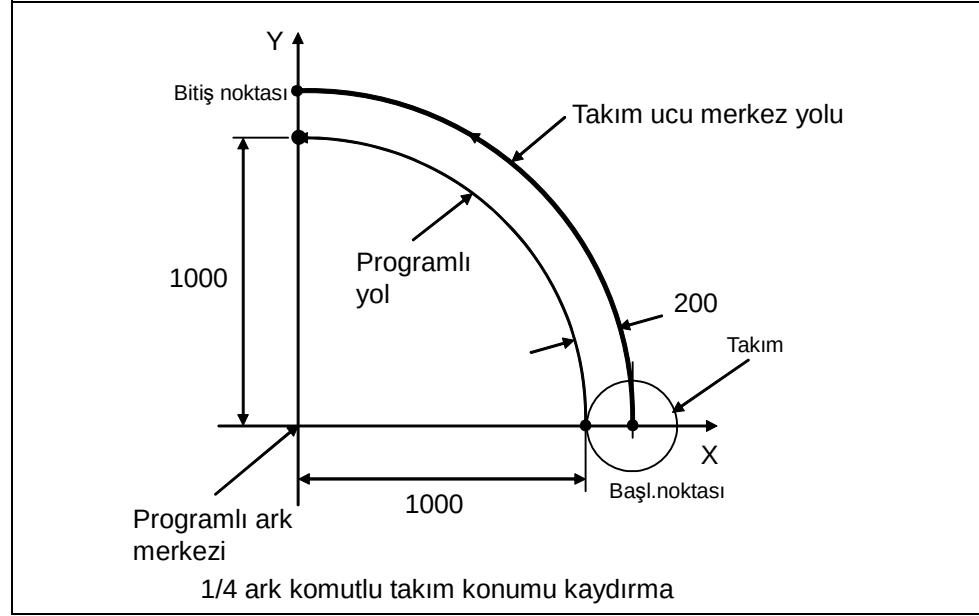


Daire dışında telafi için G45  
Daire içinde telafi için G46



## Program örneği

(Örnek 1)



Telafinin + X yönünde D01 = 200 ile önceden yapılmış olduğu varsayılır.

```
G91 G45 G03 X-1000 Y1000 I-1000 F1000 D01;
```

Telaflı numaraları G45 ila G48 komutlarıyla aynı satırda atanmamış olsa bile, telafi önceden bellekte saklanan takım konumu telafi numarası ile sağlanır.

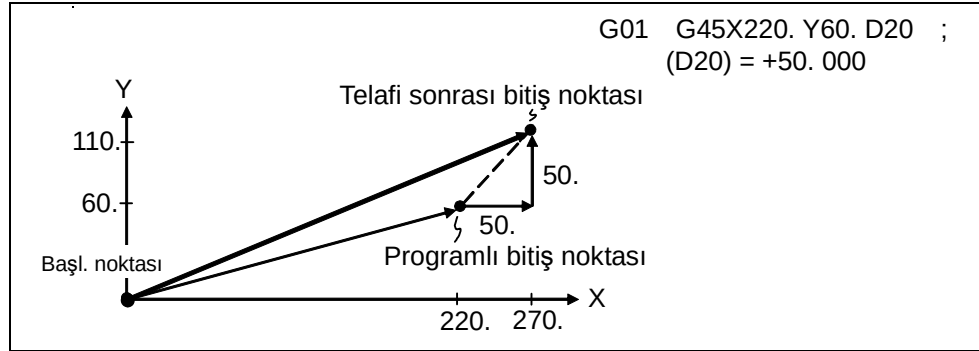
Belirtilen telafi numarası spesifikasyon aralığını aştığında, "P170" program hatası ortaya çıkar.

Bu G kodları modal değildir ve sadece komut satırında geçerlidir.

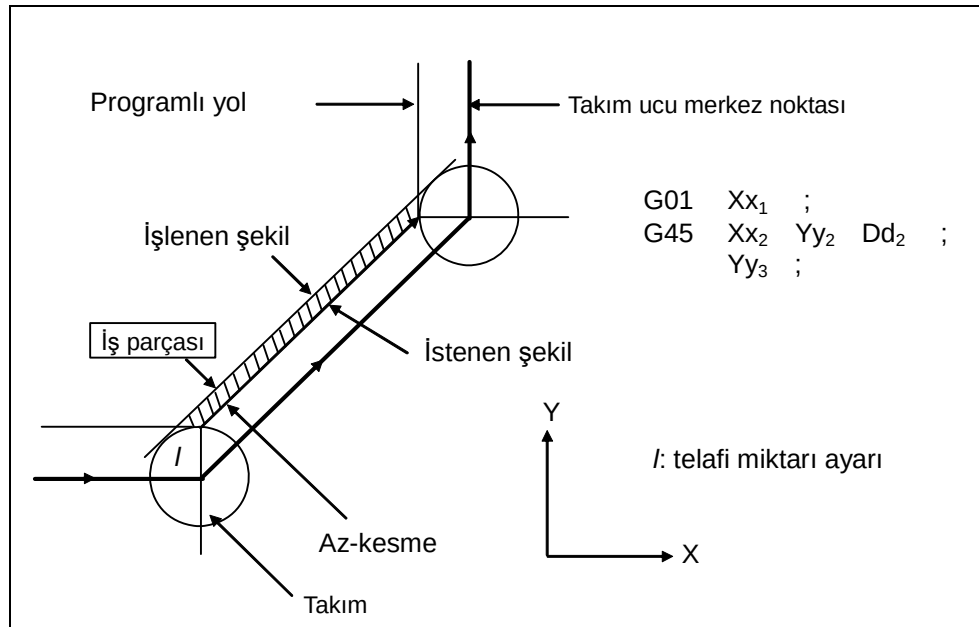
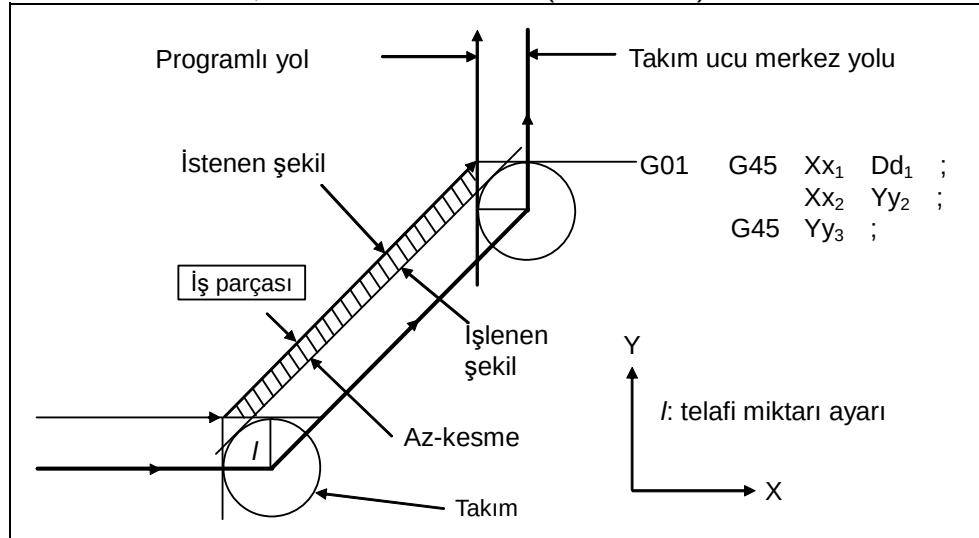
Bir mutlak değer komutu ile bile, hareket yönüne göre hareket miktarı her eksen için bir önceki satırın bitiş noktasından G45 ila G48 satırı ile atanan konuma kadar artırılır ya da azaltılır.

Diğer bir ifadeyle, bir mutlak değer komutu için bile, telafi aynı satırdaki hareket miktarlarına (artışlı değerler) uygulanabilir.

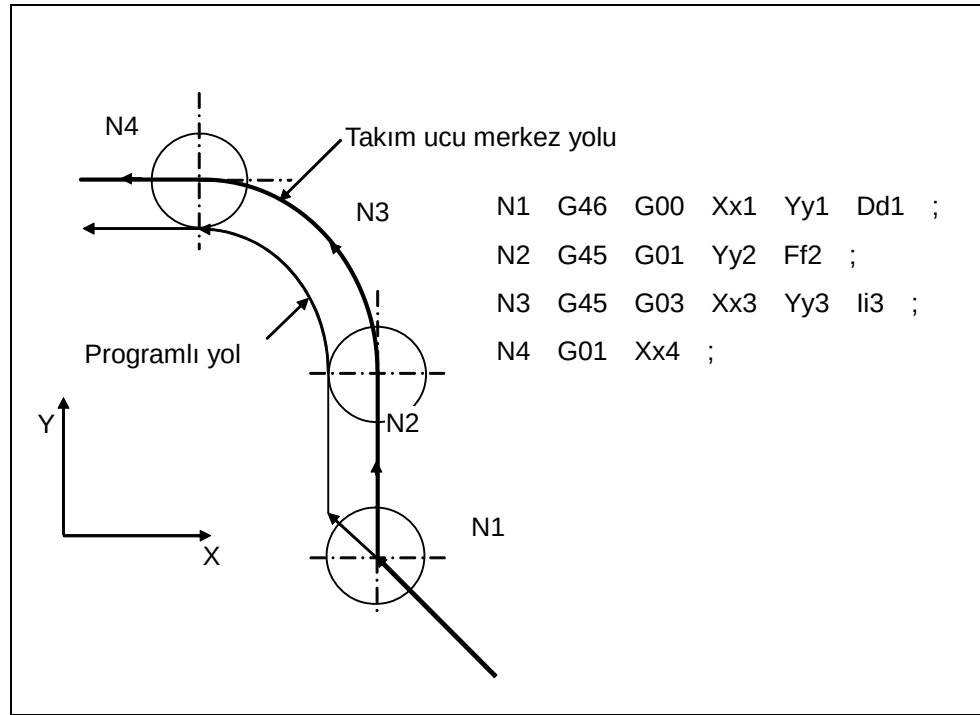
"n" sayıda eşzamanlı eksen için bir komut verildiğinde, aynı telafi tüm eksenlere uygulanır. İlave eksenler için bile geçerlidir (ancak eşzamanlı olarak kontrol edilebilecek eksen sayısı aralığı içinde olmalıdır.)



**(Not 1)** İki eksene telafi uygulanması durumunda, aşağıdaki şekillerde de gösterileceği gibi fazla-kesme veya az-kesme durumu ortaya çıkar. Bu gibi durumlarda, kesici telafi komutlarını (G40 ile G42) kullanın.

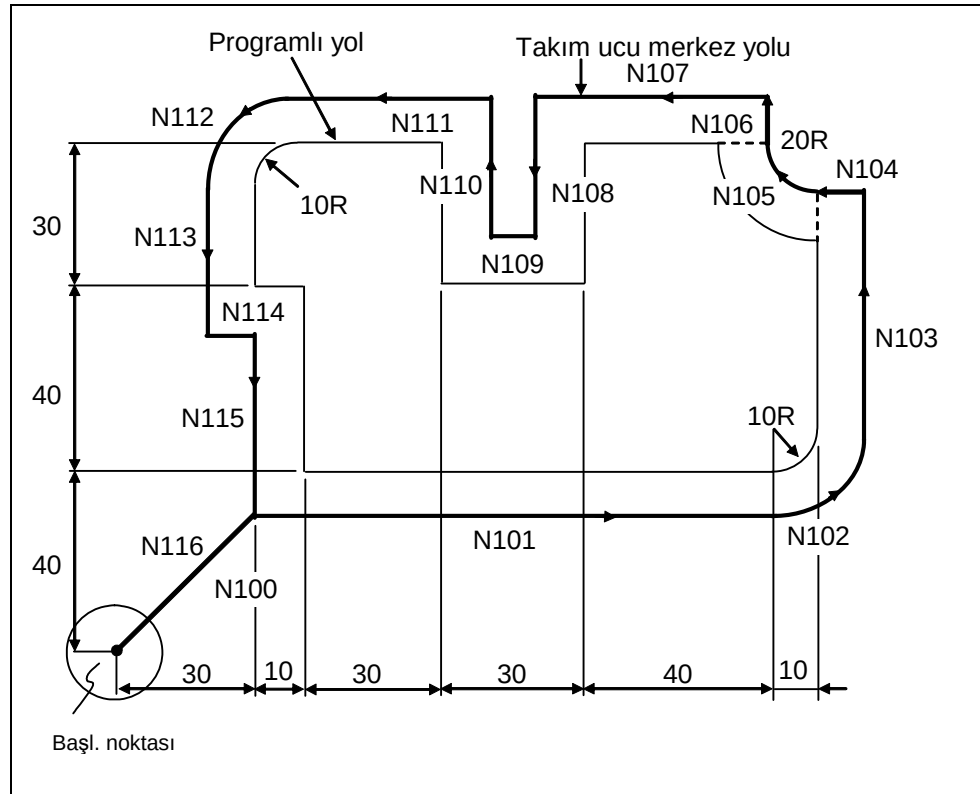


## (Örnek 2)



## (Örnek 3)

G45 ila G48 komutu atandığında, her geçiş için telafi miktarı telafi numarasıyla atanan miktardır ve takım, takım boyu telafi komutunda (G43) olduğu gibi önceki telafiden fark için hareket etmez.





Telafi miktarı D01 = 10.000mm (Takım yarıçapı kaydırma miktarı)

|      |     |        |        |        |          |       |
|------|-----|--------|--------|--------|----------|-------|
| N100 | G91 | G46    | G00    | X40.0  | Y40.0    | D01 ; |
| N101 | G45 | G01    | X100.0 | F200   |          | ;     |
| N102 | G45 | G03    | X10.0  | Y10.0  | J10.0 ;  |       |
| N103 | G45 | G01    | Y40.0  |        |          | ;     |
| N104 | G46 | X0     |        |        |          | ;     |
| N105 | G46 | G02    | X-20.0 | Y20.0  | J20.0 ;  |       |
| N106 | G45 | G01    | Y0     |        |          | ;     |
| N107 | G47 | X-30.0 |        |        |          | ;     |
| N108 |     | Y-30.0 |        |        |          | ;     |
| N109 | G48 | X-30.0 |        |        |          | ;     |
| N110 |     | Y 30.0 |        |        |          | ;     |
| N111 | G45 | X-30.0 |        |        |          | ;     |
| N112 | G45 | G03    | X-10.0 | Y-10.0 | J-10.0 ; |       |
| N113 | G45 | G01    | Y(20.0 |        |          | ;     |
| N114 |     | X10.0  |        |        |          | ;     |
| N115 |     | Y(40.0 |        |        |          | ;     |
| N116 | G46 | X(40.0 | Y(40.0 |        |          | ;     |
| N117 | M02 |        |        |        |          | ;     |
|      |     |        |        |        |          | %     |

## 12.7 Programlanan Telafi Girişi ; G10, G11



### Fonksiyon ve amaç

Takım kaydırma ve iş parçası kaydırma G10 komutu kullanılarak şerit üzerinde ayarlanabilir veya değiştirilebilir. Mutlak değer (G90) modu sırasında, komut verilen telafi miktarı yeni telafi miktarı olur, ve yeni telafi miktarı oluşturmak için artışı değer (G91) modu sırasında, komut verilen telafi miktarı o anda hazırlanan telafi miktarına eklenir.



### Komut formatı

#### (1) İş parçası kaydırma girişi

```
G90 G10 L2 P__X__Y__Z__;
G91
P : 0 Harici iş parçası
 1 G54
 2 G55
 3 G56
 4 G57
 5 G58
 6 G59
```

**(Not)** G91 modundaki kaydırma miktarı artışı bir miktar olur ve program her çalıştırıldığında biriktirilir. Bu tür bir hatayı önlemek için ihtiyat olarak G90 veya G91 komutunu G10 komutundan önce verin.

#### (2) Takım telafi miktarı

(a) Takım telafi belleği I için

```
G10 L10 P__R__ ;
Telafi No.
R : Telafi miktarı
```

(b) Takım telafi belleği II için

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| G10 L10 P__R__ ; | Takım boyu telafisi şekil telafisi  |
| G10 L11 P__R__ ; | Takım boyu telafisi aşınma telafisi |
| G10 L12 P__R__ ; | Takım yarıçapı şekil telafisi       |
| G10 L13 P__R__ ; | Takım yarıçapı aşınma telafisi      |

#### (3) Kaydırma girişi iptal

```
G11 ;
```



### Ayrıntılı anlatım

- (1) Komut spesifikasyonlar yokken girildiğinde program hatası (P171) ortaya çıkar.
- (2) G10 modal olmayan bir komuttur ve sadece komut verilen satırda geçerlidir.
- (3) G10 komutu hareket içermez, ancak G54 ile G59, G90 ile G91 dışında G komutlarıyla kullanılmamalıdır.
- (4) G10'a sabit çevrimler ve altprogram çağırma komutlarıyla aynı satırda komut vermeyin. Bu durum arızaya ve program hatalarına neden olur.
- (5) İş parçası kaydırma giriş komutu (L2 veya L20) takım telfi giriş komutu (L10) ile aynı satırda düzenlenmemelidir.
- (6) İlgel L No. ya da telfi No. komutu verilirse, buna göre sırasıyla (P172 ve P170) program hataları ortaya çıkar.  
Kaydırma miktarı maksimum komut değerini aşarsa, program hatası (P35) ortaya çıkar.
- (7) Ondalık nokta girişleri kaydırma miktarı için kullanılabilir.
- (8) Harici iş parçası koordinat sistemi ve iş parçası koordinat sistemi için kaydırma miktarları komutları temel makine koordinat sistemi sıfır noktasından mesafeler olarak verilir.
- (9) İş parçası koordinat sistemi girilerek güncellenen iş parçası koordinat sistemi önceki modalı (G54 ile G59) veya aynı satırdaki modalı (G54 ile G59) takip eder.
- (10) İş parçası kaydırması girildiğinde L2 (veya L20) atlanabilir.
- (11) İş parçası kaydırma girişinde P komutu atlanırsa, o anda seçilen iş parçası kaydırması giriş olarak kabul edilir.



### Program örneği

#### (1) Telfi miktarını girin

..... ; G10L10P10R-12345 ; G10L10P05R98765 ; G10L10P30R2468 ; ...

H10=-12345 H05=98765 H30=2468

#### (2) Telfi miktarının güncellenmesi

(Örnek 1) H10 = -1000'in önceden ayarlandığını varsayalım.

|    |                                |                                             |
|----|--------------------------------|---------------------------------------------|
| N1 | G01 G90 G43 Z - 100000<br>H10; | (Z = -101000)                               |
| N2 | G28 Z0;                        |                                             |
| N3 | G91 G10 L10 P10R - 500 ;       | (Mod G91 modudur, bu nedenle -500 eklenir.) |
| N4 | G01 G90 G43 Z - 100000<br>H10; | (Z = -101500)                               |

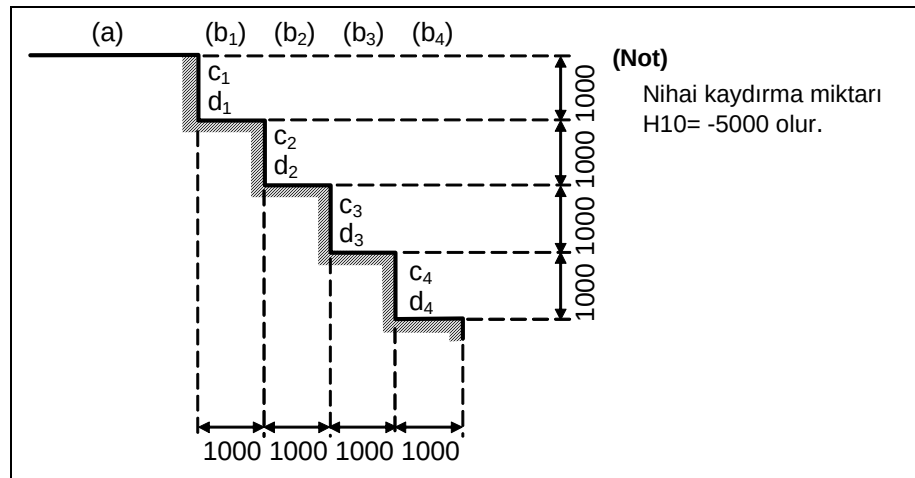
(Örnek 2) H10 = -1000'in önceden ayarlandığını varsayalım.

**Ana program**

|    |                |                                                                   |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| N1 | G00 X100000 ;  | a                                                                 |
| N2 | #1 = -1000 ;   |                                                                   |
| N3 | M98 P1111 L4 ; | b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> , b <sub>4</sub> |

**Altprogram O1111**

|    |                           |                                                                   |
|----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| N1 | G01 G91 G43 Z0 H10 F100 ; | c <sub>1</sub> , c <sub>2</sub> , c <sub>3</sub> , c <sub>4</sub> |
|    | G01 X1000 ;               | d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> |
|    | #1 = #1 - 1000 ;          |                                                                   |
|    | G90 G10 L10 P10 R#1 ;     |                                                                   |
|    | M99;                      |                                                                   |



(Örnek 3) Örnek 2 programı da aşağıdaki gibi yazılabilir.

**Ana program**

|    |                |
|----|----------------|
| N1 | G00 X100000 ;  |
| N2 | M98 P1111 L4 ; |

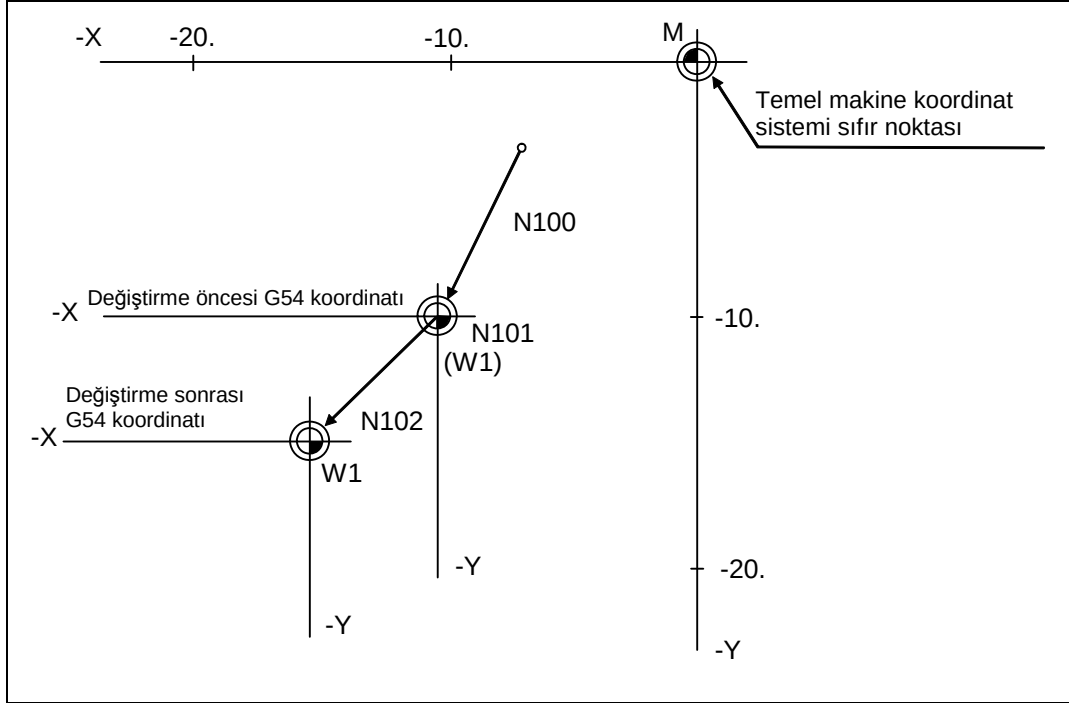
**Altprogram O1111**

|    |                           |
|----|---------------------------|
| N1 | G01 G91 G43 Z0 H10 F100 ; |
| N2 | G01 X1000 ;               |
| N3 | G10 L10 P10 R-1000 ;      |
| N4 | M99 ;                     |

**(3) İş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarını güncellerken**

Önceki iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarının aşağıdaki gibi olduğunu varsayalım.  
 $X = -10.000$   $Y = -10.000$

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| N100 | G00 G90 G54 X0 Y0 ;               |
| N101 | G90 G10 L2 P1 X-15.000 Y-15.000 ; |
| N102 | X0 Y0 ;                           |
| M02  | ;                                 |



**(Not 1)** N101'de iş parçası konumu görüntüsü değişiklikleri  
 N101'de, G54 iş parçası konum görüntü verileri iş parçası koordinat sistemi G10 ile değiştirilmeden önce ve değiştirildikten sonra değişir.

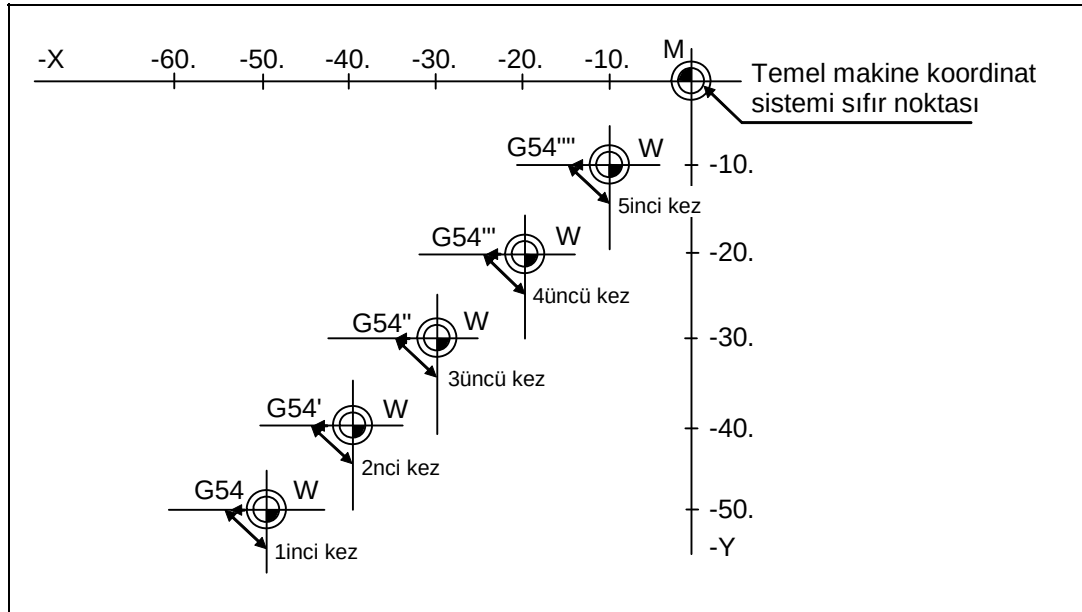
$$\begin{array}{ccc} X = 0 & & X = +5.000 \\ & \rightarrow & \\ Y = 0 & & Y = +5.000 \end{array}$$

G54 ila G59'da iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı ayarlandığında

|                                   |
|-----------------------------------|
| G90 G10 L2 P1 X-10.000 Y-10.000 ; |
| G90 G10 L2 P2 X-20.000 Y-20.000 ; |
| G90 G10 L2 P3 X-30.000 Y-30.000 ; |
| G90 G10 L2 P4 X-40.000 Y-40.000 ; |
| G90 G10 L2 P5 X-50.000 Y-50.000 ; |
| G90 G10 L2 P6 X-60.000 Y-60.000 ; |

## (4) Bir iş parçası koordinat sistemi çoklu iş parçası koordinat sistemleri olarak kullanırken

|                    |   |                                |
|--------------------|---|--------------------------------|
|                    |   | ⋮                              |
| Ana program        | { | #1 = -50. #2 = 10. ;           |
|                    |   | M98 P200 L5 ;                  |
|                    |   | M02 ;                          |
|                    |   | %                              |
| Altprogram<br>O200 | { | N1 G90 G54 G10 L2 P1 X#1 Y#1 ; |
|                    |   | N2 G00 X0 Y0 ;                 |
|                    |   | N3 X-5. F100 ;                 |
|                    |   | N4 X0 Y-5. ;                   |
|                    |   | N5 Y0 ;                        |
|                    |   | N6 #1 = #1 + #2 ;              |
|                    |   | N7 M99 ;                       |
|                    |   | %                              |



## Uyarılar

- (1) Ekranda bu komut gösterilse bile, kaydırma numarası ve değişken detayları fiilen çalıştırılana kadar güncellenmez.
- N1 G90 G10 L10 P10R-100 ;
- N2 G43 Z-10000 H10 ;
- N3 G0 X-10000 Y-10000 ;
- N4 G90 G10 L10 P10 R-200 ; ...N4 satırı çalıştırıldığında H10 kaydırma miktarı güncellenir.

## 12.8 Takım Ömrü Yönetim Verilerinin Girilmesi; G10, G11

### 12.8.1 G10 L3 Komutuyla Takım Ömrü Yönetim Verilerinin Girilmesi



#### Fonksiyon ve amaç

G10 komutu (modal olmayan komut) kullanılarak, takım ömrü yönetim verileri kaydedilebilir, değiştirilebilir, bu verilere ekleme yapılabilir, ve önceden kaydedilmiş gruplar silinebilir.



#### Komut formatı

##### (1) Verilerin kaydedilmesi

|                 |                                                                        |                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>G10 L3 ;</b> | <b>Ömür yönetim veri kaydı başlangıcı</b>                              |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>  | <b>Grup No., ömür, kontrol yöntemi kaydı</b>                           |                     |
| <b>T_H_D_;</b>  | <b>Takım No., boy telafi No., yarıçap telafi No. kaydı</b>             | <b>Birinci grup</b> |
| <b>T_H_D_;</b>  |                                                                        |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>  | <b>Sonraki grup No., ömür, kontrol yöntemi kaydı</b>                   |                     |
| <b>T_H_D_;</b>  | <b>Takım No., boy telafi No., yarıçap telafi No. kaydı</b>             | <b>Sonraki grup</b> |
| <b>G11 ;</b>    | <b>Ömür yönetim veri kaydı sonu</b>                                    |                     |
| P               | : Grup No.                                                             |                     |
| L               | : Ömür                                                                 |                     |
| Q               | : Kontrol yöntemi                                                      |                     |
| T               | : Takım No., Yedek takımlar takım numaralarının sırasına göre seçilir. |                     |
| H               | : Boy telafi No.                                                       |                     |
| D               | : Yarıçap telafi No.                                                   |                     |

##### (2) Grupların değiştirilmesi ve eklenmesi

|                   |                                                                             |                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>G10 L3 P1;</b> | <b>Ömür yönetim veri değiştirme veya ekleme başlangıcı</b>                  |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>    | <b>Grup No., ömür, kontrol yöntemi değiştirme veya ekleme</b>               |                     |
| <b>T_H_D_;</b>    | <b>Takım No., boy telafi No., yarıçap telafi No. değiştirme veya ekleme</b> | <b>Birinci grup</b> |
| <b>T_H_D_;</b>    |                                                                             |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>    | <b>Ömür yönetim veri değiştirme veya ekleme sonu</b>                        |                     |
| <b>T_H_D_;</b>    | <b>Takım No., boy telafi No., yarıçap telafi No. değiştirme veya ekleme</b> | <b>Sonraki grup</b> |
| <b>G11 ;</b>      | <b>Ömür yönetim veri değiştirme veya ekleme sonu</b>                        |                     |
| P                 | : Grup No.                                                                  |                     |
| L                 | : Ömür                                                                      |                     |
| Q                 | : Kontrol yöntemi                                                           |                     |
| T                 | : Takım No.                                                                 |                     |
| H                 | : Boy telafi No.                                                            |                     |
| D                 | : Yarıçap telafi No.                                                        |                     |

##### (3) Bir grubun silinmesi

|                   |                                                   |  |
|-------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>G10 L3 P2;</b> | <b>Ömür yönetimi verileri silmeyi başlat</b>      |  |
| <b>P_;</b>        | <b>Grup No.P_'yi sil; Sonraki grup No.'yu sil</b> |  |
| <b>G11 ;</b>      | <b>Ömür yönetimi veri kaydını bitir</b>           |  |
| P                 | : Grup No.                                        |  |



## İşlem örneği

|                         | Program örneği                                             | Operasyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veri kaydı              | G10 L3;<br>P10 L10 Q1;<br>T10 H10 D10;<br>G11;<br>M02 ;    | 1. Tüm grup verilerinin silinmesinden sonra, kayıt başlar.<br>2. Grup No. 10 kaydedilir.<br>3. Takım No. 10 Grup No. 10'da kaydedilir.<br>4. Kayıt biter.<br>5. Program biter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Grup değiştirme, ekleme | G10 L3 P1;<br>P10 L10 Q1;<br>T10 H10 D10;<br>G11;<br>M02 ; | 1. Grup ve takımın değiştirilmesi ve eklenmesi başlar.<br>2. Değiştirme ve ekleme işlemi aşağıdaki gibi yapılır<br>. <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Grup No. 10 kaydedilmediğinde.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grup No. 10 da ayrıca kaydedilir.</li> <li>• Takım No. 10 Grup No. 10'da kaydedilir.</li> </ul> </li> <li>(2) Grup No. 10 kaydedilip takım No. 10 kaydedilmediğinde.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım No. 10 da ayrıca Grup No. 10'da kaydedilir.</li> </ul> </li> <li>(3) Hem grup No. 10 hem de takım No. 10 kaydedildiğinde.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım No. 10 verileri değiştirilir.</li> </ul> </li> </ul> |
| Grup silme              | G1 L3 P2;<br>P10;<br>G11;<br>M02 ;                         | 1. Grup silme işlemi başlar.<br>2. Grup No. 10 verileri silinir.<br>3. Grup silme işlemi biter.<br>4. Program biter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## Komut aralığı

| Madde                   | Komut aralığı                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grup No. (Pn)           | 1 ila 99999999                                                                                |
| Ömür (Ln)               | 0 ila 9999 kez (kullanma sayısı kontrol yöntemi)<br>0 ila 4000 dakika (zaman kontrol yöntemi) |
| Kontrol yöntemi (Qn)    | 1 ila 3<br>1: Bağlama sayısı kontrol<br>2: Zaman kontrolü<br>3: Kesme sayısı kontrolü         |
| Takım No. (Tn)          | 1 ila 99999999                                                                                |
| Takım telafi No. (Hn)   | 0 ila 999                                                                                     |
| Yarıçap telafi No. (Dn) | 0 ila 999                                                                                     |



## 12.8.2 G10 L30 Komutuyla Takım Ömrü Yönetim Verilerinin Girilmesi



## Fonksiyon ve amaç

G10 komutu (modal olmayan komut) kullanılarak, takım ömrü yönetim verileri kaydedilebilir, değiştirilebilir, bu verilere ekleme yapılabilir, ve önceden kaydedilmiş gruplar silinebilir. Verilerin kaydedilmesi

Kontrol yöntemiyle mutlak değer telafi miktarı veya artışı değer telafi miktarını belirtmek için, boy telafisi ve çap telafisi takım telafi miktarı formatıyla kaydedilebilir/değiştirilebilir.



## Komut formatı

## (1) Verilerin kaydedilmesi

|                  |                                                                                  |                     |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>G10 L30 ;</b> | <b>Ömür yönetim veri kaydı başlangıcı</b>                                        |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>   | <b>Grup No., ömür, kontrol yöntemi kaydı</b>                                     |                     |
| <b>T_H_R_;</b>   | <b>Takım No., boy telafi (No./miktar),<br/>yarıçap telafi (No./miktar) kaydı</b> | <b>Birinci grup</b> |
| <b>T_H_R_;</b>   |                                                                                  |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>   | <b>Sonraki grup No., ömür, kontrol yöntemi kaydı</b>                             |                     |
| <b>T_H_R_;</b>   | <b>Takım No., boy telafi (No./miktar),<br/>yarıçap telafi (No./miktar) kaydı</b> | <b>Sonraki grup</b> |
| <b>G11 ;</b>     | <b>Ömür yönetim veri kaydı sonu</b>                                              |                     |
| <b>P</b>         | : Grup No.                                                                       |                     |
| <b>L</b>         | : Ömür                                                                           |                     |
| <b>Q</b>         | : Kontrol yöntemi                                                                |                     |
| <b>T</b>         | : Takım No., Yedek takımlar takım numaralarının sırasına göre seçilir.           |                     |
| <b>H</b>         | : Boy telafi No. veya boy telafi miktarı                                         |                     |
| <b>R</b>         | : Boy çap telafi No. veya çap telafi miktarı                                     |                     |

## (2) Grupların değiştirilmesi ve eklenmesi

|                    |                                                                                                   |                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>G10 L30 P1;</b> | <b>Ömür yönetim veri değiştirme veya ekleme başlangıcı</b>                                        |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>     | <b>Grup No., ömür, kontrol yöntemi değiştirme<br/>veya ekleme</b>                                 |                     |
| <b>T_H_R_;</b>     | <b>Takım No., boy telafi (No./miktar),<br/>yarıçap telafi (No./miktar) kaydı</b>                  | <b>Birinci grup</b> |
| <b>T_H_R_;</b>     |                                                                                                   |                     |
| <b>P_L_Q_;</b>     | <b>Sonraki grup No., ömür, kontrol yöntemi<br/>değiştirme veya ekleme</b>                         |                     |
| <b>T_H_R_;</b>     | <b>Takım No., boy telafi (No./miktar), yarıçap telafi<br/>(No./miktar) değiştirme veya ekleme</b> | <b>Sonraki grup</b> |
| <b>G11 ;</b>       | <b>Ömür yönetim veri değiştirme veya ekleme sonu</b>                                              |                     |
| <b>P</b>           | : Grup No.                                                                                        |                     |
| <b>L</b>           | : Ömür                                                                                            |                     |
| <b>Q</b>           | : Boy telafi veri formatı, yarıçap telafi veri formatı, kontrol yöntemi                           |                     |
|                    | : Takım No.                                                                                       |                     |
| <b>T</b>           | : Boy telafi No. veya boy telafi miktarı                                                          |                     |
| <b>H</b>           | : Boy çap telafi No. veya çap telafi miktarı                                                      |                     |
| <b>R</b>           |                                                                                                   |                     |

(3) Bir grubun silinmesi

**G10 L30 P2; Ömür yönetimi verileri silmenin başlatılması**  
**P\_;**                      **Grup No.P\_'yi sil;**                      **Sonraki grup No.'yu sil**  
**G11 ;**                      **Ömür yönetimi veri kaydını bitir**  
P : Grup No.



## İşlem örneği

|                               | Program<br>örneği                                                       | Operasyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veri kaydı                    | G10 L30;<br>P10 L10<br>Q001 ;<br>T10 H10<br>R10 ;<br>G11 ;<br>M02 ;     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tüm grup verilerinin silinmesinden sonra, kayıt başlar.</li> <li>2. Grup No. 10 kaydedilir.<br/>Yönetim yöntemi bağlama sayısıdır<br/>Takım boy telafisine ve takım yarıçap telafisine Telafi No.<br/>yöntemi uygulanır.</li> <li>3. Takım No. 10 Grup No. 10'da kaydedilir.</li> <li>4. Kayıt biter.</li> <li>5. Program biter.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Grup<br>değiştirme,<br>ekleme | G10 L30 P1;<br>P10 L10<br>Q122 ;<br>T10 H10<br>R0.25 ;<br>G11;<br>M02 ; | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grup ve takımın değiştirilmesi ve eklenmesi başlar.</li> <li>2. Değiştirme ve ekleme işlemi aşağıdaki şekilde yapılır.<br/>(1) Grup No. 10 kaydedilmediğinde.<br/>(a) Grup No. 10 da ayrıca kaydedilir.<br/>Değiştirme ve ekleme takımı <ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım yönetim yöntemi kullanma sayısıdır</li> <li>• Takım boy telafisi artışı değer telafi miktarı yöntemidir</li> <li>• Takım yarıçap telafisi mutlak değer telafi miktarı yöntemidir</li> </ul> (b) Takım No. 10 Grup No. 10'da kaydedilir.<br/>Mutlak değer telafi miktarı "0.25" takım yarıçap telafisine ayarlanır.<br/>(2) Grup No. 10 kaydedilip takım No. 10 kaydedilmediğinde. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım No. 10 da ayrıca Grup No. 10'da kaydedilir.</li> </ul> (3) Hem grup No. 10 hem de takım No. 10 kaydedildiğinde. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım No. 10 verileri değiştirilir.</li> </ul> </li> <li>3. Grup ve takım değiştirme ve ekleme işlemi biter.</li> <li>4. Program biter.</li> </ol> |
| Grup silme                    | G10 L30 P2;<br>P10 ;<br>G11 ;<br>M02 ;                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grup silme işlemi başlar.</li> <li>2. Grup No. 10 verileri silinir.</li> <li>3. Grup silme işlemi başlar.</li> <li>4. Program biter.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



## Komut aralığı

| Madde                            |        | Komut aralığı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grup No.                         | (Pn)   | 1 ila 99999999                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Takım No.                        | (Tn)   | 1 ila 99999999                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kontrol yöntemi                  | (Qabc) | abc : Üç tamsayı hanesi<br>a. Takım boyu telafi verisi formatı<br>0: Telafi No.<br>1: Artışlı değer telafi miktarı<br>2: Mutlak değer telafi miktarı<br>b. Takım yarıçapı telafi verisi formatı<br>0: Telafi No.<br>1: Artışlı değer telafi miktarı<br>2: Mutlak değer telafi miktarı<br>c. Takım yönetimi yöntemi<br>0: Kullanım süresi<br>1: Bağlama sayısı<br>2: Kullanma sayısı |
| Ömür                             | (Ln)   | 0 ila 4000 dakika (kullanma süresi)<br>0 ila 9999 kez (bağlama sayısı)<br>0 ila 9999 kez (kullanım sayısı)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Boy telafisi<br>(No./miktar)     | (Hn)   | 0 ila 999 (telafi No.)<br>±9999.999 (artışlı değer telafi miktarı)<br>±9999.999 (mutlak değer telafi miktarı)                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Yarıçap telafisi<br>(No./miktar) | (Dn)   | 0 ila 999 (telafi No.)<br>±9999.999 (artışlı değer telafi miktarı)<br>±9999.999 (mutlak değer telafi miktarı)                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 12.8.3 Takım Ömrü Yönetim Verilerinin Girilmesi ile ilgili Uyarılar



## Uyarılar

- (1) Takım ömrü verileri yukarıdaki programın bellek ya da MDI modunda uygulanmasıyla kaydedilir, değiştirilir eklenir veya silinir.
- (2) Grup No. ve takım No. için birden fazla komut verilemez.
- (3) Bir satırda iki veya daha fazla adresin komut verilmesi durumunda, sonraki adres geçerli olur.
- (4) Ömür verisi (L\_) atlanırsa, bu grubun ömür verisi "0" olur.
- (5) Yöntemi belirleyen (Q\_) 'nın atlanması durumunda, bu grubun yöntemi "#1106 Tcount" baz spesifikasyon parametresini takip eder.  
Kesme sayısı kontrol yöntemini uygularken, yöneme o programdan komut verin.
- (6) Kontrol yöntemi (Q\_) G10 L30 komutu ile 3-haneyle atanmazsa, atlanan yüksek-düzen "0"a eşdeğerdir.  
Dolayısıyla "Q1", "Q001"e, ve "Q12" de "Q012"ye eşdeğerdir.
- (7) Boy telafisi No. (H\_) atlanırsa, o grup için boy telafi No. "0" olur.
- (8) Yarıçap telafi No. (D\_) atlanırsa, o grup için yarıçap telafi No. "0" olur.
- (9) G10 L3 veya G10 L30 ve G11 arasında bir dizi numarası ile programlama yapmak mümkün değildir.  
Bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (10) Kullanma verisi sayısı geçerli sinyali (YC8A) ON konumunda ise, G10 L3 veya G10 L30 komutu verilemez.
- (11) Kaydedilen veriler güç OFF konumuna getirildiğinde bile tutulur.
- (12) G10 L3 veya G10 L30 komutu verildiğinde, komut verilen grup ve takım kaydedilen tüm veriler silindikten sonra kaydedilir.
- (13) G10L3P1 veya G10 L30 P1 komutundaki değiştirme ve ekleme koşulları aşağıdaki gibidir.
  - (a) Değiştirme koşulları
    - Hem komut verilen grup No. hem de takım No. kaydedilir.  
→Komut verilen takım No. verisini değiştirin.
  - (b) İlave koşullar
    - Ne komut verilen grup No. ne de takım No. kaydedilir.  
→Ayrıca, komut verilen grup No. ve takım No. verilerini kaydedin.
    - Komut verilen grup No. kaydedilir, ancak komut verilen takım No. kaydedilmez.  
→Ayrıca, komut verilen grup No. ve takım No. verilerini komut verilen grup No.'ya kaydedin.
- (14) Telafi numarası geçerli aralığı spesifikasyonlara (telafi seti sayısı) göre değişir.



## Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) Aşağıdaki işlemler sırasında, takım kullanma verileri sayılmaz.
  - Makine kilidi
  - Muhtelif fonksiyon kilidi
  - Boşta çalıştırma
  - Tek satır
  - Atlama

## 13. Program Destek Fonksiyonları

### 13.1 Sabit Çevrimler

#### 13.1.1 Standart sabit çevrimler; G80 ila G89, G73, G74, G75, G76



#### Fonksiyon ve Amaç

Bu sabit çevrimler normal konumlandırma, delik delme, oyma ve kılavuz çekme gibi bir satırda belirtilen önceden belirlenmiş işleme operasyonları dizisi için kullanılır. Aşağıdaki tablodaki çeşitli diziler standart kutulu çevrimler için sağlanır.

Standart kutulu sabit çevrim altprogramı düzenlenerek, kutulu çevrim dizisi kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Kullanıcı kutulu çevrim programını da kaydedebilir ve düzenleyebilir. Standart kutulu çevrim altprogramı için, kullanma kılavuzu ekindeki kutulu çevrim altprogramı listesine bakın. Bu kontrol birimi için kutulu çevrim fonksiyonları aşağıda gösterilmiştir.

| G kodu | Delik işleme başlangıcı (-Z yönü) | Delik altında işlem |                                 | Geri dönme işlemi (+Z yönü) | Uygulama                      |
|--------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|        |                                   | Bekleme             | İş Mili                         |                             |                               |
| G80    | -                                 | -                   | -                               | -                           | İptal                         |
| G81    | Kesme beslemesi                   | -                   | -                               | Hızlı besleme               | Delme, punta delme çevrimi    |
| G82    | Kesme beslemesi                   | Evet                | -                               | Hızlı besleme               | Delme, düz havşa açma çevrimi |
| G83    | Fasılalı besleme                  | -                   | -                               | Hızlı besleme               | Derin delik delme çevrimi     |
| G84    | Kesme beslemesi                   | Evet                | Ters rotasyon                   | Kesme beslemesi             | Kılavuz çekme çevrimi         |
| G85    | Kesme beslemesi                   | -                   | -                               | Kesme beslemesi             | Oyma çevrimi                  |
| G86    | Kesme beslemesi                   | Evet                | Durdurma                        | Hızlı besleme               | Oyma çevrimi                  |
| G87    | Kesme beslemesi                   | -                   | İleri rotasyon                  | Kesme beslemesi             | Geri delme çevrimi            |
| G88    | Hızlı travers                     | Evet                | Durdurma                        | Hızlı besleme               | Oyma çevrimi                  |
| G89    | Kesme beslemesi                   | Evet                | -                               | Kesme beslemesi             | Oyma çevrimi                  |
| G73    | Kesme beslemesi                   | Evet                | -                               | Hızlı besleme               | Kademeli çevrim               |
| G74    | Fasılalı besleme                  | Evet                | İleri rotasyon                  | Kesme beslemesi             | Ters kılavuz çekme çevrimi    |
| G75    | Kesme beslemesi                   | -                   | -                               | Hızlı besleme               | Dairesel kesme çevrimi        |
| G76    | Kesme beslemesi                   | -                   | Yönlendirilmiş iş mili durdurma | Hızlı besleme               | İnce delme çevrimi            |

(G00, G01, G02, G03)'da G80 veya herhangi bir G komutu düzenlendiğinde bir kutulu çevrim modu iptal edilir. Çeşitli veriler de aynı zamanda eş zamanlı olarak sıfırlanır.



### Komut Formatı

G8Δ (G7Δ) X\_\_Y\_\_Z\_\_R\_\_Q\_\_P\_\_F\_\_L\_\_S\_\_,S\_\_,I\_\_,J\_\_;  
 G8Δ (G7Δ) X\_\_Y\_\_Z\_\_R\_\_Q\_\_P\_\_F\_\_L\_\_S\_\_,R\_\_,I\_\_,J\_\_;

|           |                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| G8Δ (G7Δ) | : Delik işleme modu                                                            |
| X Y       | : Delik konumlandırma verisi                                                   |
| Z R Q P F | : Delik işleme verisi                                                          |
| L         | : Tekrar sayısı ("0" ayarlandığında, bir komut satırında delme çalıştırılmaz.) |
| S         | : İş mili rotasyon hızı                                                        |
| , S       | : Geri çekme sırasında iş mili rotasyon hızı                                   |
| , R       | : Senkronizasyon değiştirme                                                    |
| , I       | : Konumlandırma eksen konum genişliği                                          |
| , J       | : Delme eksen konum genişliği                                                  |

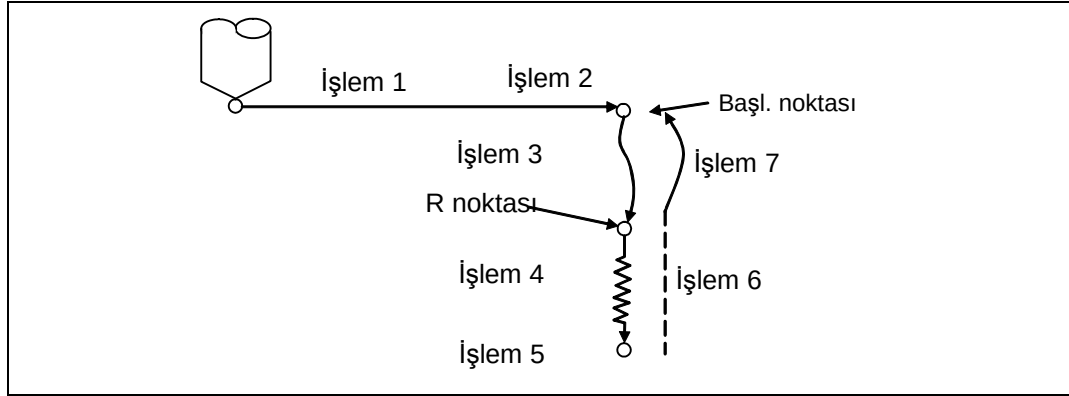
Yukarıda gösterildiği gibi, format delik işleme modu, delik konumlandırma verisi, delik işleme verisi, tekrar sayısı, iş mili rotasyon hızı, geri dönme sırasında iş mili rotasyon hızı, konumlandırma eksen konum genişliği ve delme eksen konum genişliğine ayrılır.



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Veri ana hatları ve ilgili adresler
  - (a) Delik işleme modu: Delme, karşı delme,, kılavuz çekme ve oyma için kutulu çevrim modları.
  - (b) Delik konumlandırma verisi: X ve Y eksenlerini konumlandırmak için kullanılan veri. (Modal değil)
  - (c) Delik işleme verisi: İşleme için kullanılan esas işleme verisi. (Modal)
  - (d) Tekrar sayısı: Delik işleme yapılma sayısı. (Modal değil)
  - (e) Senkronizasyon değiştirme: G84/G74 kılavuz çekme sırasında senkron/asenkron kılavuz çekme seçme komutu düzenlenir. (Modal)
- (2) Kutulu çevrim ya da kutulu çevrim modu sırasında sabit çevrim ile aynı satırda M00 ya da M01 komutu verilmesi durumunda, kutulu çevrim dikkate alınmaz. Bunun yerine, M00 ve M01 komutu konumlandırma sonrası verilir. X, Y, Z ya da R komutu verilirse kutulu çevrim çalıştırılır.

(3) Aşağıda her biri sırasıyla anlatılan 7 fiili işlem vardır.



İşlem 1 : Bu, X ve Y eksenleri konumlandırmasını belirtir, ve G00 ile konumlandırmayı çalıştırır.

İşlem 2 : Bu işlem konumlandırma tamamlandıktan sonra yapılır (başlangıç noktasında), ve G87 komutu verildiğinde, M19 komutu kontrol biriminden makineye verilir. Bu M komutu çalıştırıldığında ve kontrol birimi tarafından bitirme sinyali (FIN) alındığında, bir sonraki işlem başlar. Tek satırda durdurma anahtarı ON konumunda ise, satır konumlandırma yapmayı durdurur.

İşlem 3 : Takım R noktasına hızlı travers ile konumlandırılır.

İşlem 4 : Delik delme işlemi kesme beslemesi ile yapılır.

İşlem 5 : Bu işlem delik alt konumunda meydana gelir ve kutulu çevrim moduna göre değişir. Yapılabilecek işlemler arasında iş mili durdurma (M05), iş mili ters rotasyonu (M04), iş mili ileri rotasyonu (M03), bekleme ve takım değiştirme bulunur.

İşlem 6 : Takım R noktasına geri çekilir.

İşlem 7 : Takım hızlı travers hızında başlangıç noktasına kadar geri döndürülür.

Kutulu çevrimin işlem 6 da mı yoksa 7 de mi seçilebileceği aşağıdaki G komutlarıyla seçilebilir.

G98 ..... Başlangıç seviyesine geri dönme

G99 ..... R noktası seviyesine geri dönme

Bunlar modal komutlardır, v örneğin, eğer G98 komutu bir kere verilirse, G99 belirlenene kadar G98 moduna girilir. NC hazırken ilk durum G98 modudur.

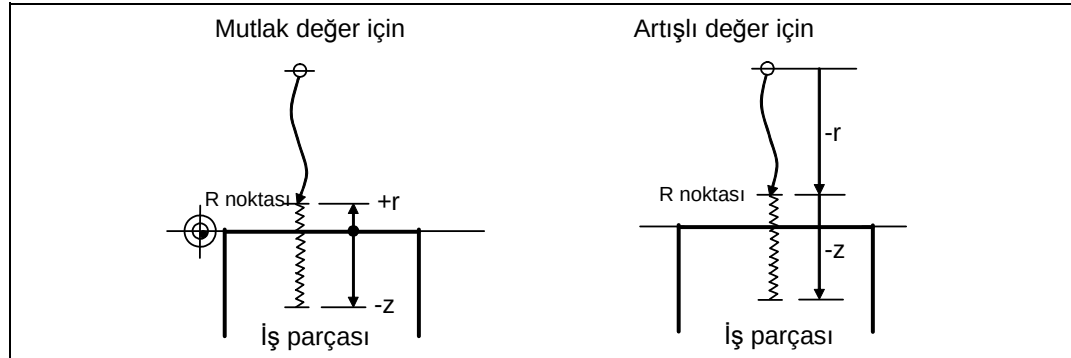
X, Y, Z ya da R komutu verilirse delik delme verisi dikkate alınmaz. Bu fonksiyon esasen özel kutulu çevrim ile birlikte kullanılır.

(4) Kutulu çevrim adresleri ve anlamları

| Adres | Önem                                                                                                                                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G     | Delik işleme çevrim dizisinin (G80 ila G89, G73, G74, G76) seçilmesi                                                                                                                 |
| X     | Delik delme konumunun belirlenmesi (mutlak değer ya da artışlı değer)                                                                                                                |
| Y     | Delik delme konumunun belirlenmesi (mutlak değer ya da artışlı değer)                                                                                                                |
| Z     | Delik alt konumunun belirlenmesi (mutlak değer ya da artışlı değer)                                                                                                                  |
| P     | Delik alt konumunda bekleme süresinin belirlenmesi (ondalık noktalar dikkate alınmaz)<br>veya G75 için takım yarıçap telafisinin atanması                                            |
| Q     | G73 veya G83 her kesmede kesme miktarının atanması,<br>G76 veya G87 (artışlı değer) için değişiklik miktarının atanması, veya<br>G76 veya G87 için dış çevrenin yarıçapının atanması |
| R     | R noktası konumunun atanması (mutlak değer ya da artışlı değer)                                                                                                                      |
| F     | Kesme beslemesi (asen kron kılavuz çekme) veya Z eksenini hatve sayısı (senkron kılavuz çekme) için besleme hızının atanması                                                         |
| L     | Tekrar sayısının belirlenmesi. (0 ila 9999) "0" ayarlanır, çalıştırma yapılmaz                                                                                                       |

| Adres | Önem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S     | İş mili rotasyon hızı komutu<br>( <b>Not1</b> ) "Sn = *****" formuyla düzenlenmiş olan S komutu senkron kılavuz çekme sırasında dikkate alınmaz.<br>(n:iş mili No., *****:rotasyon hızı)<br>( <b>Not2</b> ) Senkron kılavuz çekme modalinde S komutu düzenlenmişse, program hatası (P186) ortaya çıkar.                   |
| ,S    | Geri çekme sırasında iş mili rotasyon hızı atama                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ,R    | Senkron kılavuz çekme/asenkron kılavuz çekmenin belirlenmesi<br>(",R" ayarı atlanırsa, bu parametre ayarına bağlıdır.)                                                                                                                                                                                                    |
| M     | Muhtelif komutların belirlenmesi<br>( <b>Not</b> ) Normal kılavuz çekme ile asenkron kılavuz çekmede, iş mili ileri rotasyonu temel olarak Mm1 için uygulanır. İş mili ters rotasyon komutu M(m1 + 1) ile, yani, iş mili ileri rotasyon +1 komutunun M kodu verilmelidir, aksi halde yanlış bir işleme yol açabilecektir. |
| ,I    | Konumlandırma eksen konum genişliğinin atanması                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ,J    | Delme eksen konum genişliğinin atanması                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

(5) Mutlak değer komutu ve artışlı değer komutu arasındaki fark



(6) Kılavuz çekme çevrimi ve kılavuz çekme geri dönme işlemi için besleme hızı  
Kılavuz çekme çevrimi ve geri dönme işlemi besleme hızları aşağıda gösterilmiştir.  
(a) Senkron kılavuz çekme çevrimi/asenkron kılavuz çekme çevriminin seçilmesi

| Program G84xxx, Rxx | Kontrol parametresi<br>Senkron kılavuz çekme | Senkron/<br>asenkron |
|---------------------|----------------------------------------------|----------------------|
| , R00               | —                                            | Asenkron             |
| , Rxx<br>Atama yok  | OFF                                          |                      |
|                     | ON                                           | Senkron              |
| , R01               | —                                            |                      |

– ayar ile ilgili değildir



(b) Asenkron kılavuz çekme besleme hızının seçilmesi

| G94/G95 | Kontrol parametresi<br>F1-haneli değer | F komutu değeri                  | Besleme kodu      |
|---------|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| G94     | OFF                                    | F atama                          | Dakikada besleme  |
|         | ON                                     | F0 ila F8'den başka              |                   |
|         |                                        | F0 ila F8<br>(ondalık nokta yok) | F1-haneli besleme |
| G95     | —                                      | F atama                          | Devirde besleme   |

– ayar ile ilgili değildir

(c) Senkron kılavuz çekme çevriminin geri dönüşü sırasında iş mili rotasyon hızı

| Adres | Adresin anlamı                             | Komut aralığı<br>(birim) | Açıklamalar                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ,S    | Geri dönüş sırasında iş mili rotasyon hızı | 0 ila 99999<br>(r/dk.)   | Veri modal bilgisi olarak tutulur. Değer iş mili rotasyon hızından daha küçük ise, iş mili rotasyon hızı değeri geri dönüş sırasında bile geçerli olur. İş mili rotasyon hızı geri dönüş sırasında 0 değil ise, kılavuz çekme geri alma işlemi binme değeri geçersiz olur. |

(7) İleri/geri rotasyon komutu için M kodu.

“#3028 sprcmn” parametresiyle ayarlanan M kodu asenkron kılavuz çekme çevrimi sırasında “delik altı” veya “R noktasında” verilen iş mili ileri/geri rotasyonu için M kodu olarak verilir.

#3208) parametresi “0” olarak ayarlanırsa, ileri rotasyon için M kodu “M3” olarak verilir ve ters rotasyon için “M4” olarak verilir.



### Konulandırma Düzlemi ve Delik Delme Eksen

Kutulu çevrimin konumlandırma düzlemi ve delik delme eksen için temel kontrol elemanları vardır. Konumlandırma düzlemi G17, G18 ve G19 düzlem seçme komutu ile belirlenir, ve delik delme eksenini yukarıdaki düzleme (X, Y, Z ya da paralel eksen) dik olan eksenidir.

| Düzlem seçimi | Konulandırma düzlemi | Delik delme eksen |
|---------------|----------------------|-------------------|
| G17 (X – Y)   | Xp – Yp              | Zp                |
| G18 (Z – X)   | Zp – Xp              | Yp                |
| G19 (Y – Z)   | Yp – Zp              | Xp                |

Xp, Yp ve Zp temel eksenler X, Y ve Z ya da temel eksene paralel bir eksen belirtir.

Konulandırma için delik delme ekseninden başka gelişigüzel bir eksen komutu verilebilir.

Delik delme eksenini G81 ila G89, G73, G74 veya G76 ile aynı satırda komut verilen delik delme ekseninin eksen adresi ile belirlenir. Temel eksen herhangi bir belirleme yoksa delik delme eksenidir.

**(Örnek1)** G17 (XY düzlemi) seçildiğinde, ve Z eksenine paralel eksen W eksen olarak ayarlandığında.

G81 ... W eksen delik delme eksen olarak kullanılır.

G81 ... Z \_\_; Z eksen delik delme eksen olarak kullanılır.

G81 ... ; (Z ya da W yok) Z eksen delik delme eksen olarak kullanılır.

**(Not 1)** Delik delme eksen Z eksenine #1080 Dril\_Z parametresi ile sabitlenebilir.

**(Not 2)** Delik delme eksenini kutulu çevrim iptal durumunda değiştirin.

Her kutulu çevrim modunda hareket ile ilgili aşağıdaki açıklamalarda, XY düzlemi konumlandırma



### Sabit Çevrimde Programlanabilen Konum Genişliği Komutu

Bu komut işleme programından sabit çevrim için konum genişliğine komuta eder. Komut verilen konum genişliği sadece G81 (delme, punta delme), G82 (delme, düz havşa açma), G83 (derin delme çevrimi), G84 (konuk çevrim), G85 (oyma), G89 (oyma), G73 (adımlı çevrim) ve G74 (senkron kılavuz çevrimi) sabit çevrimlerde geçerlidir. ", I" adresi komutu konumlandırma eksenine göre verilir, ve ",J" adresi komutu delik delme eksenine göre verilir.

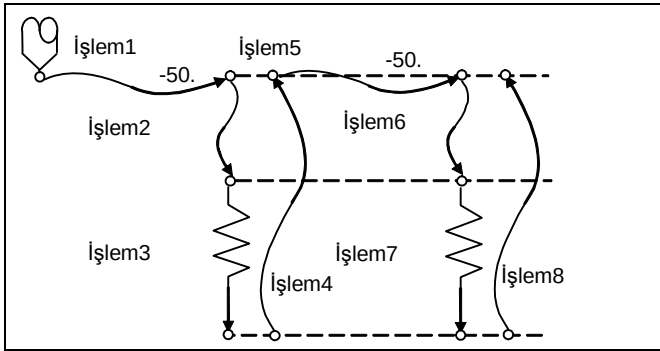
| Adres | Adresin anlamı                                                       | Komut aralığı (birim)     | Açıklamalar                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ,I    | Konum genişliği (konum hata miktarı)                                 | 0.001 ila<br>999.999 (mm) | Komut aralığını aşan bir değer komutu verilmişse, bir program hatası ortaya çıkar. (P35) |
| ,J    | Sabit çevrimde delik delme için konum genişliği (konum hata miktarı) |                           |                                                                                          |



### Sabit Çevrimde Konum Kontrolü

Tekrar sayısı L sabit çevrimde iki ya da daha fazla defa belirlenirse, komut verilen konum genişliği tekrar satırında geçerli olur (operasyon 5 ile operasyon 8).

:  
G81 X-50. Z-50. R-50. L2 F2000, I0.2, J0.3 ;  
:



Şekil 1 Tekrar sayısı L belirlendiğinde çalışma

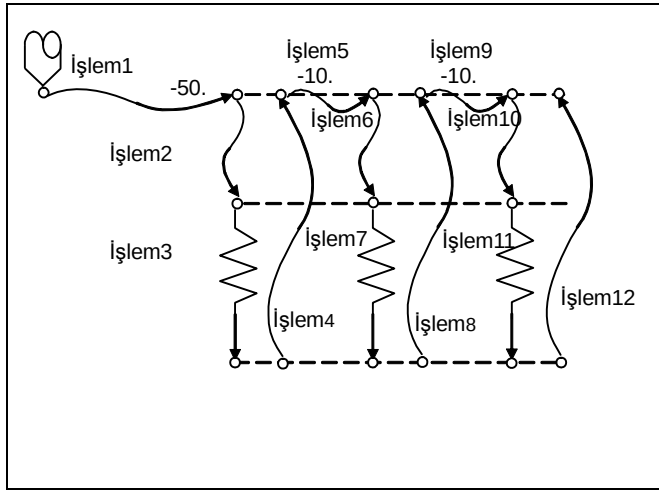
| Operation pattern | ,I    | ,J      |
|-------------------|-------|---------|
| Operation 1       | Valid | –       |
| Operation 2       | –     | Invalid |
| Operation 3       | –     | Invalid |
| Operation 4       | –     | Valid   |
| Operation 5       | Valid | –       |
| Operation 6       | –     | Invalid |
| Operation 7       | –     | Invalid |
| Operation 8       | –     | Valid   |

Aşağıdaki işleme programında, komut verilen konum genişliği aşağıdaki Şekil 2'deki satır için geçerlidir.

(B) satırında, bir önceki satırda (A) konumlandırma yapmak için komut verilen konum genişliği (, I) geçersizdir (operasyon 5). Ancak delik altından geri dönerken bir önceki satırda (A) konumlandırma yapmak için komut verilen konum genişliği (, I) geçersizdir (operasyon 8).

Konumlandırma için konum genişliğini doğrulamak için, bir kere daha (C) satırında gösterildiği gibi komut verin (Operasyon 9).

:  
G81 X-50. Z-50. R-50. F2000, I0.2, J0.3 ;.....(A)  
X-10. ; .....(B)  
X-10., I0.2 ; .....(C)  
:



Şekil 2 Sabit çevrim modalinde operasyon

| Çalışma biçimi | ,I       | ,J       |
|----------------|----------|----------|
| İşlem 1        | Geçerli  | –        |
| İşlem 2        | –        | Geçersiz |
| İşlem 3        | –        | Geçersiz |
| İşlem 4        | –        | Geçerli  |
| İşlem 5        | Geçersiz | –        |
| İşlem 6        | –        | Geçersiz |
| İşlem 7        | –        | Geçersiz |
| İşlem 8        | –        | Geçerli  |
| İşlem 9        | Geçerli  | –        |
| İşlem 10       | –        | Geçersiz |
| İşlem 11       | –        | Geçersiz |
| İşlem 12       | –        | Geçerli  |

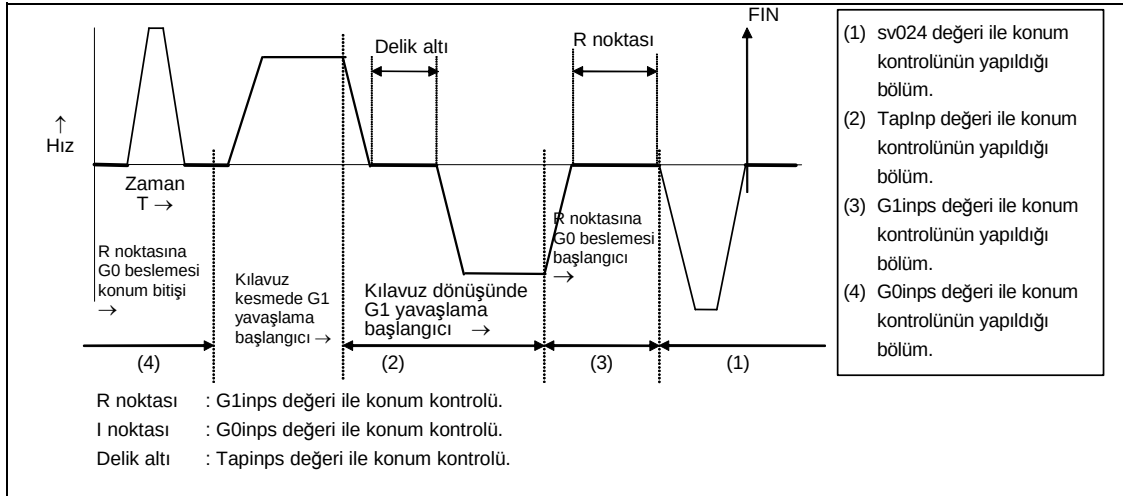


## Senkron Kılavuz Konum Parametreleri ve Kılavuz Eksen Hareketinin Değerlerinin Ayarlanması

(1) Senkron kılavuz konum kontrol ayarları

| #1223 aux07                           |                |            |                   | G84/G74 komutunun "P" kodu                     | Konum kontrolü senkron kılavuz çekme sırasında                                                                                                         |
|---------------------------------------|----------------|------------|-------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit3                                  | Bit4           | Bit5       | Bit2              |                                                |                                                                                                                                                        |
| Synchronous tapping in-position check | At hole bottom | At R point | I point → R point |                                                |                                                                                                                                                        |
| 0                                     | —              | —          | —                 | —                                              | Konum kontrolünü I noktası → R noktası/R noktası/delik altında yapın.                                                                                  |
| 1                                     | —              | —          | —                 | "P" kodu yok<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 R-5. | Delik altı: Konum kontrolü yapmayın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapmayın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapmayın.                         |
| 1                                     | 1              | 1          | 1                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Kılavuz konum genişliğiyle konum kontrolü yapın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapın.       |
| 1                                     | 1              | 0          | 1                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Kılavuz konum genişliğiyle konum kontrolü yapın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapmayın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapın.    |
| 1                                     | 0              | 1          | 1                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Konum kontrolü yapmayın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapın.                               |
| 1                                     | 0              | 0          | 1                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Konum kontrolü yapmayın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapmayın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapın.                            |
| 1                                     | 1              | 1          | 0                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Kılavuz konum genişliğiyle konum kontrolü yapın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapmayın.    |
| 1                                     | 1              | 0          | 0                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Kılavuz konum genişliğiyle konum kontrolü yapın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapmayın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapmayın. |
| 1                                     | 0              | 1          | 0                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5. S1000 PO R-5.  | Delik altı: Konum kontrolü yapmayın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapın.<br>I noktası → R noktası: Konum kontrolü yapmayın.                            |
| 1                                     | 0              | 0          | 0                 | "P" kodu<br>Örnek: G84 F1. Z-5.                | Delik altı: Konum kontrolü yapmayın.<br>R noktası: Konum kontrolü yapmayın.                                                                            |

(2) Senkron bir kılavuz konum kontrolü için konum genişliği ve kılavuz eksen hareketi arasındaki ilişki



## (3) Senkron bir kılavuz konum kontrolünde parametre ayar değerleri ile kılavuz eksen hareketi arasındaki ilişki

| #1223 aux07                           |                |            |                      | Delik altı bekleme süresi                                                                                    | Delik altında işlem                                                                     | Operasyon R noktası                                                                  | I noktası → R noktasında işlem                                                       |
|---------------------------------------|----------------|------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit3                                  | Bit4           | Bit5       | Bit2                 |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                      |                                                                                      |
| Synchronous tapping in-position check | At hole bottom | At R point | At I point → R point |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                      |                                                                                      |
| 0                                     | —              | —          | —                    | "P" ile belirlenen zaman. İşleme süresi "P" yokken birkaç 10ms'dir.                                          | inpos (#1193) ve aux 07 (#1223)'un ayarlanmasıyla belirlenen işlem: bit 1 parametre.    | inpos (#1193) ve aux 07 (#1223)'un ayarlanmasıyla belirlenen işlem: bit 1 parametre. | inpos (#1193) ve aux 07 (#1223)'un ayarlanmasıyla belirlenen işlem: bit 1 parametre. |
| 1                                     | 0              | 0          | 1                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise herhangi bir bekleme yapılmaz. | Sol sütundaki süre geçene kadar bekleyin.                                               |                                                                                      | G0inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanmasına kadar bekleyin.                   |
| 1                                     | 0              | 1          | 1                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise herhangi bir bekleme yapılmaz. | Sol sütundaki süre geçene kadar bekleyin.                                               | G1inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanması na kadar bekleyin.                  | G0inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanmasına kadar bekleyin.                   |
| 1                                     | 1              | 0          | 1                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise herhangi bir bekleme yapılmaz. | Konum kontrolünün bitmesinden sonra sol sütundaki bekleme süresi geçene kadar bekleyin. |                                                                                      | G0inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanmasına kadar bekleyin.                   |
| 1                                     | 1              | 1          | 1                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise işleme süresi birkaç 10ms'dir. | Konum kontrolünün bitmesinden sonra sol sütundaki bekleme süresi geçene kadar bekleyin. | G1inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanması na kadar bekleyin.                  | G0inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanmasına kadar bekleyin.                   |
| 1                                     | 0              | 0          | 0                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise herhangi bir bekleme yapılmaz. | Sol sütundaki süre geçene kadar bekleyin.                                               |                                                                                      |                                                                                      |
| 1                                     | 0              | 1          | 0                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise herhangi bir bekleme yapılmaz. | Sol sütundaki süre geçene kadar bekleyin.                                               | G1inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanması na kadar bekleyin.                  |                                                                                      |
| 1                                     | 1              | 0          | 0                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise herhangi bir bekleme yapılmaz. | Konum kontrolünün bitmesinden sonra sol sütundaki bekleme süresi geçene kadar bekleyin. |                                                                                      |                                                                                      |
| 1                                     | 1              | 1          | 0                    | "P" ve TapDwl (#1313)'ün büyük olan değeri geçerlidir. Her iki değer de 0 ise işleme süresi birkaç 10ms'dir. | Konum kontrolünün bitmesinden sonra sol sütundaki bekleme süresi geçene kadar bekleyin. | G1inps değeri ile konum kontrolünün tamamlanması na kadar bekleyin.                  |                                                                                      |

(Not 1) I noktası başlangıç noktasını belirtir.

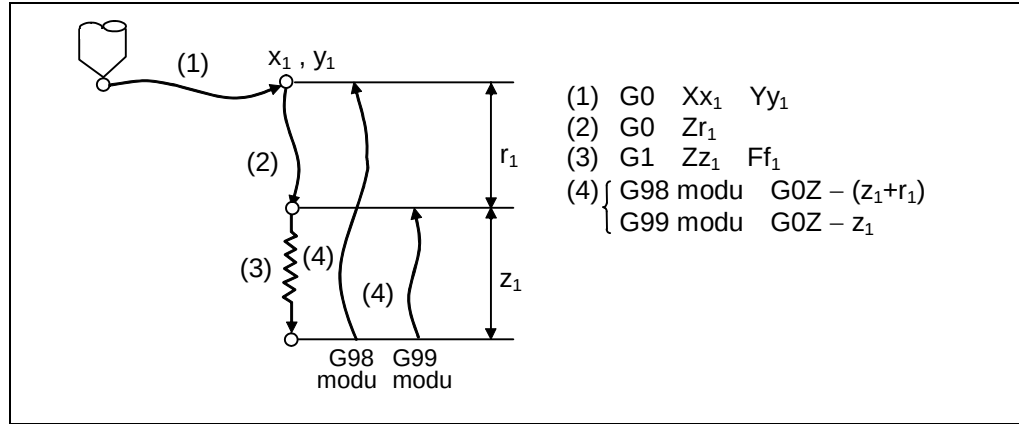
**Açıklamalar:** Delik altında bir konum kontrolü yapılmadığında işleme süresi birkaç 10ms'dir. R noktasında bir konum kontrolü yapılmadığında işleme süresi birkaç 0 ila 14.2ms'dir. I noktası → R noktasında bir konum kontrolü yapılmadığında işleme süresi iş mili kazanç değişiklik süresidir.



## Her Sabit Çevrimi Çalıştırırken Hareket

(a) G81 (Delme, punta delme)

Program

G81 Xx<sub>1</sub> Yy<sub>1</sub> Zz<sub>1</sub> Rr<sub>1</sub> Ff<sub>1</sub> ,li<sub>1</sub> ,Jj<sub>1</sub>;

Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2) ve (4) komutlarından sonra durur.

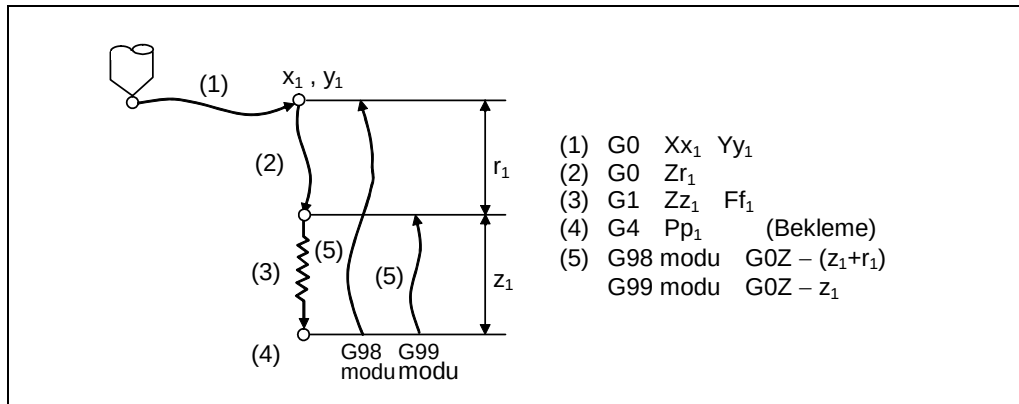
| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | Geçerli  |

(b) G82 (Delme, düz havşa açma)

Program

G82 Xx<sub>1</sub> Yy<sub>1</sub> Zz<sub>1</sub> Rf<sub>1</sub> Ff<sub>1</sub> Pp<sub>1</sub> ,li<sub>1</sub> ,Jj<sub>1</sub>;

P : Bekleme kodu



| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | -        |
| (5)            | -       | Geçerli  |

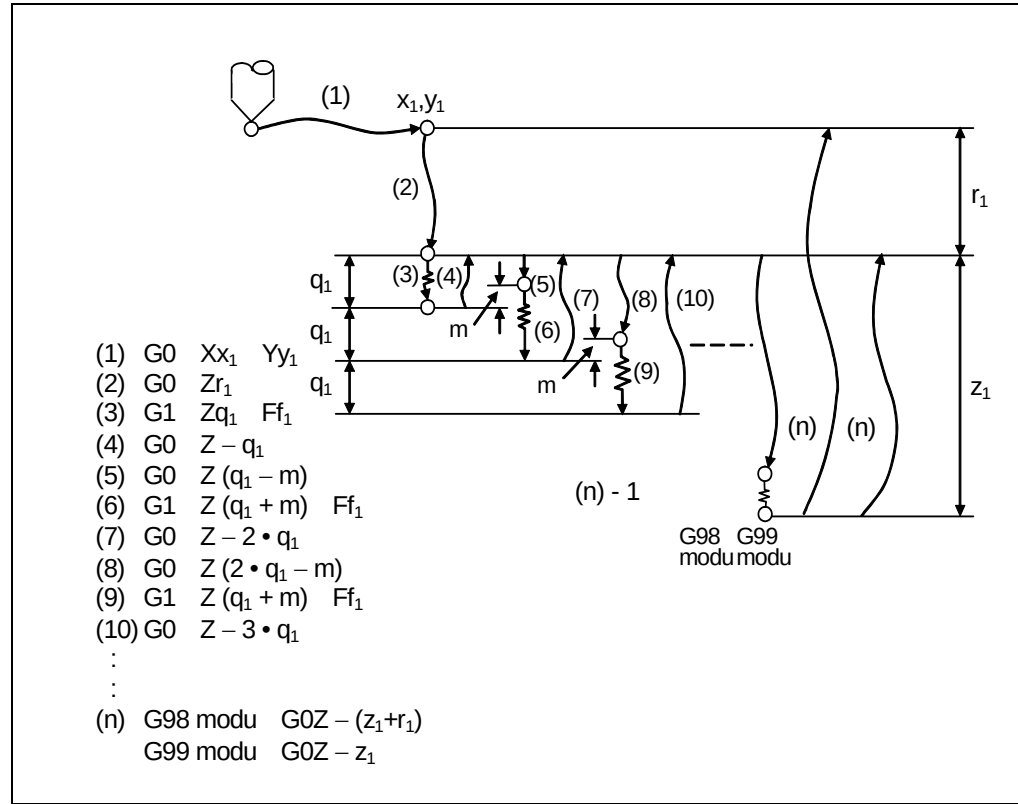
Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2) ve (5) komutlarından sonra durur.

(c) G83 (Derin delik delme çevrimi)

Program

G83  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Qq_1$   $Ff_1$ ,  $li_1$ ,  $Jj_1$ ;

Q : Bu işlem geçiş başına kesme miktarını belirler, ve daima bir artışlı değer ile belirlenir.



| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | Geçersiz |
| (5)            | -       | Geçersiz |
| (6)            | -       | Geçersiz |
| (7)            | -       | Geçersiz |
| (8)            | -       | Geçersiz |
| (9)            | -       | Geçersiz |
| (10)           | -       | Geçersiz |

⋮  
⋮

|     |   |          |
|-----|---|----------|
| n-1 | - | Geçersiz |
| n   | - | Geçerli  |

Yukarıda gösterildiği gibi G83'te ikinci ve daha sonraki kesme işlemini çalıştırırken, hareket son işlenen konumdan birkaç mm ("m" yukarıdaki şekilde) önce hızlı traversten kesme beslemesine değişir. Delik altına ulaşıldığında, eksen G98 ya da G99 moduna göre geri döner.

m "#8013 G83 geri dönüş" parametresine göre değişir.  $q_1 > m$  olacak şekilde programlama yapılır.



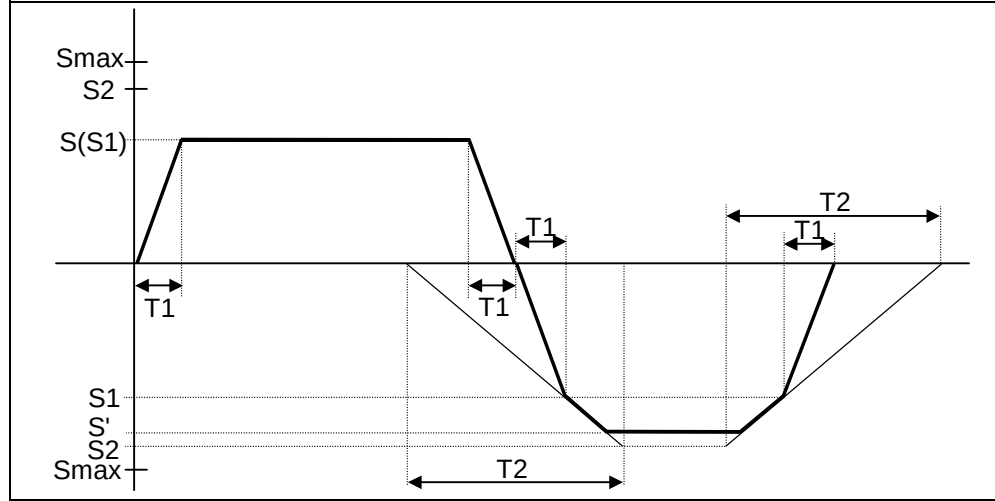


Bu fonksiyon, iş mili ve delme eksenli hız artış/ azalma biçimini senkron kılavuz çekme sırasında en fazla üç aşamaya bölmek suretiyle iş mili hız artış/azalma biçiminin hız döngüsü hız artış/azalma biçimine yaklaşılmaya izin verir.

Hız artış/azalma biçimi her dişli için en fazla üç evreye kadar ayarlanabilir.

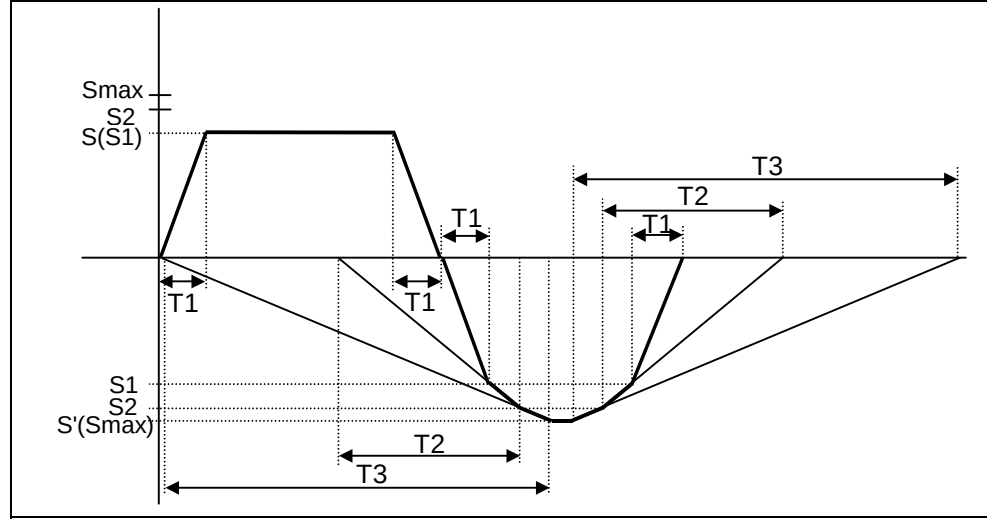
Delik altından geri dönerken, geri dönüş sırasındaki iş mili rotasyon hızına bağlı olarak hızlı geri dönüş mümkündür. Geri dönüş sırasında iş mili rotasyon hızı modal bilgisi olarak tutulur.

(i) Geri dönme  $\leq$  senkron kılavuz değiştirme iş mili rotasyon hızı 2 sırasında Kılavuz rotasyon hızı  $<$  iş mili rotasyon hızı iken



- S : Komut iş mili rotasyon hızı
- S' : Geri dönüş sırasında iş mili rotasyon hızı
- S1 : Kılavuz rotasyon hızı (iş mili baz Spesifikasyon parametreleri #3013 ila #3016)
- S2 : Senkron kılavuz değiştirme iş mili rotasyon hızı 2 (iş mili baz Spesifikasyon parametreleri #3037 ila #3040)
- Smax : Maksimum rotasyon hızı (iş mili baz spesifikasyon parametreleri #3005 ila #3008)
- T1 : Kılavuz süre sabiti (iş mili baz spesifikasyon parametreleri #3017 ila #3020)
- T2 : Senkron kılavuz değiştirme zaman sabiti 2 (iş mili baz Spesifikasyon parametreleri #3041 ila #3044)

(ii) Senkron kılavuz değiştirme iř mili rotasyon hızı 2 < geri dönüş sırasında iř mili rotasyon hızı



- S : Komut iř mili rotasyon hızı  
 S' : Geri dönüş sırasında iř mili rotasyon hızı  
 S1 : Kılavuz rotasyon hızı (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3013 ila #3016)  
 S2 : Senkron kılavuz değiştirme iř mili rotasyon hızı 2 (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3037 ila #3040)  
 Smax : Maksimum rotasyon hızı (iř mili baz spesifikasyon parametreleri #3005 ila #3008)  
 T1 : Kılavuz süre sabiti (iř mili baz spesifikasyon parametreleri #3017 ila #3020)  
 T2 : Senkron kılavuz değiştirme zaman sabiti 2 (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3041 ila #3044)  
 T3 : Senkron kılavuz değiştirme zaman sabiti 3 (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3045 ila #3048)

## (iii) Vurarak kılavuz çekme çevrimi

Takıma uygulanan yük geçişteki kesme derinliği (Q) atanarak ve iş parçası birkaç geçiş için delik altında kesilerek azaltılabilir.

Delik altından geri çekilen miktar "#8018 G84/G74 geri dönme" parametresine ayarlanır.

(ext36/bit0 = 1272) parametresi ile vurarak kılavuz çekme ya da derin-delikli kılavuz çekme çevrimini seçin. .

"Geçişte kesme derinliği Q" G84 veya G74 komutunu içeren satırda vurarak kılavuz çekme çevriminin seçildiği durumda atanırsa, vurarak kılavuz çekme çevrimi çalıştırılır. Aşağıdaki durumlarda, normal kılavuz çekme çevrimi tespit edilir.

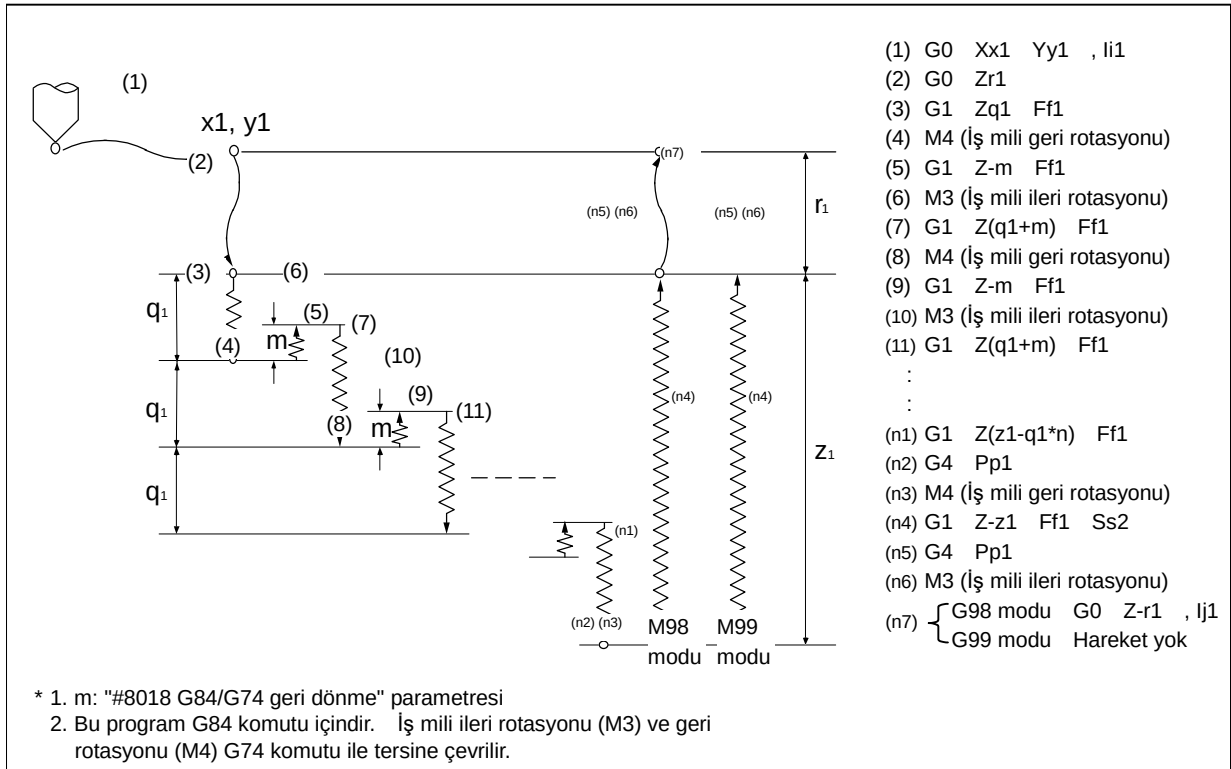
- Q atanmadığında
- Q komut değeri sıfır iken

**G84 Xx1 Yy1 Zz1 Rr1 Qq1 Ff1 Ee1 Pp1 Ss1 ,Ss2 ,li1 ,Jj1 ,Rr2 ;**

|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| X, Yy | : Delik delme konumu                                                         |
| Z     | : Delik alt konumu                                                           |
| R     | : Nokta R konumu                                                             |
| Q     | : Geçişteki kesme derinliği (artışlı bir konum olarak atanır)                |
| F     | : İş mili rotasyonu bazında Z-ekseni besleme miktarı (kılavuz çekme hatvesi) |
| E     | : Z ekseninin 1-inç beslemesi bazında kılavuz diş sayısı                     |
| P     | : Delik altı konumunda bekleme süresi                                        |
| S     | : İş mili rotasyon hızı                                                      |
| , S   | : Geri çekme sırasında iş mili rotasyon hızı                                 |
| , I   | : Konumlandırma eksen konum genişliği                                        |
| , J   | : Delik delme eksen konum genişliği                                          |
| , R   | : Senkronizasyon yöntemi seçimi (r2=1 senkron, r2=0 asenkron)                |

**(Not)** ",R0" komutu verildiğinde, F adresi kesme besleme hızı olarak kabul edilir.

Ayrıntılı bilgi için "Sabit çevrim" bölümüne bakın.



## (iv) Derin delik delme çevrimi

Derin-delikli kılavuz çekmede, takıma uygulanan yük geçişteki kesme derinliği atanarak ve iş parçası birkaç geçiş için delik altında kesilerek azaltılabilir.

Derin-delikli kılavuz çekme çevrimi sırasında, takım her defasında R-noktasına geri çekilir.

arametresiyle vurarak kılavuz çekme ya da derin-delikli kılavuz çekme çevrimini seçin. .

"Geçişte kesme derinliği Q" G84 veya G74 komutunu içeren satırda vurarak kılavuz çekme çevriminin seçildiği durumda atanırsa, vurarak kılavuz çekme çevrimi çalıştırılır. Aşağıdaki durumlarda, normal kılavuz çekme çevrimi tespit edilir.

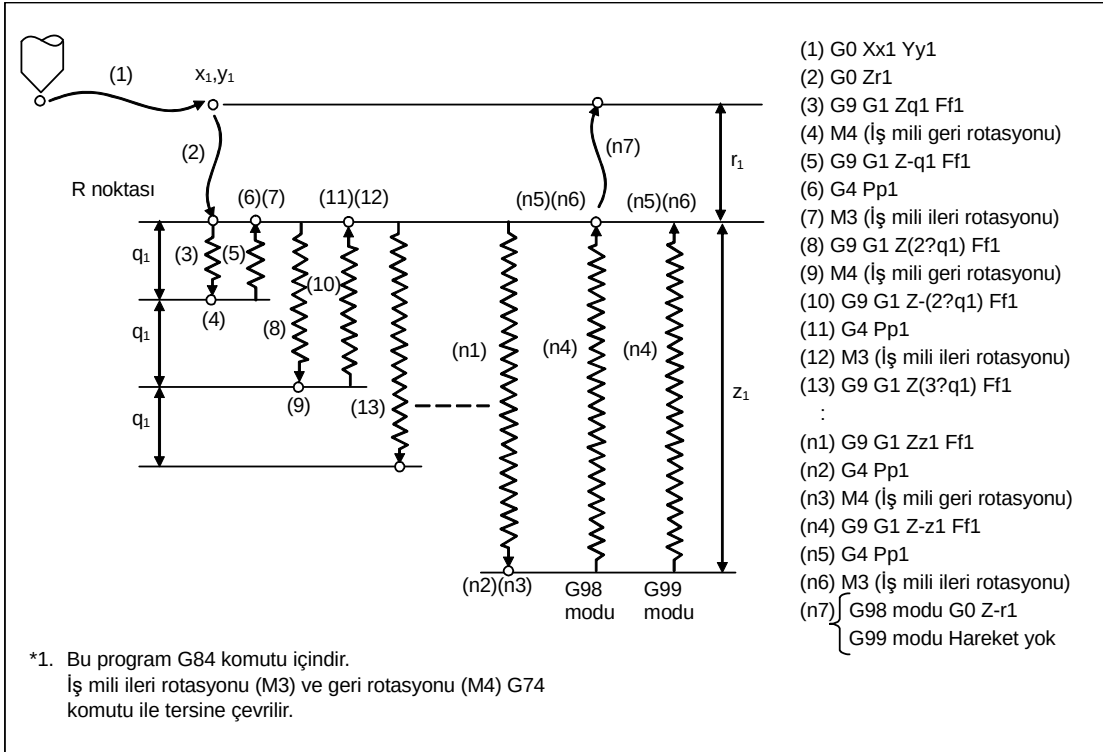
- Q atanmadığında
- Q komut değeri sıfır iken

**G84 Xx1 Yy1 Zz1 Rr1 Qq1 Ff1 Ee1 Pp1 Ss1 ,Ss2 ,li ,Jj ,Rr2 ;**

|     |                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| X,Y | : Delik delme konumu                                                         |
| Z   | : Delik alt konumu                                                           |
| R   | : Nokta R konumu                                                             |
| Q   | : Geçişteki kesme derinliği (artışlı bir konum olarak atanır)                |
| F   | : İş mili rotasyonu bazında Z-ekseni besleme miktarı (kılavuz çekme hatvesi) |
| E   | : Z ekseninin 1-inç beslemesi bazında kılavuz diş sayısı                     |
| P   | : Delik altı ve nokta R geri dönüşünde bekleme                               |
| S   | : İş mili rotasyon hızı                                                      |
| ,S  | : Geri çekme sırasında iş mili rotasyon hızı                                 |
| ,I  | : Konumlandırma eksen konum genişliği                                        |
| ,J  | : Delik delme eksen konum genişliği                                          |
| ,R  | : Senkronizasyon yöntemi seçimi (r2=1 senkron, r2=0 asenkron)                |

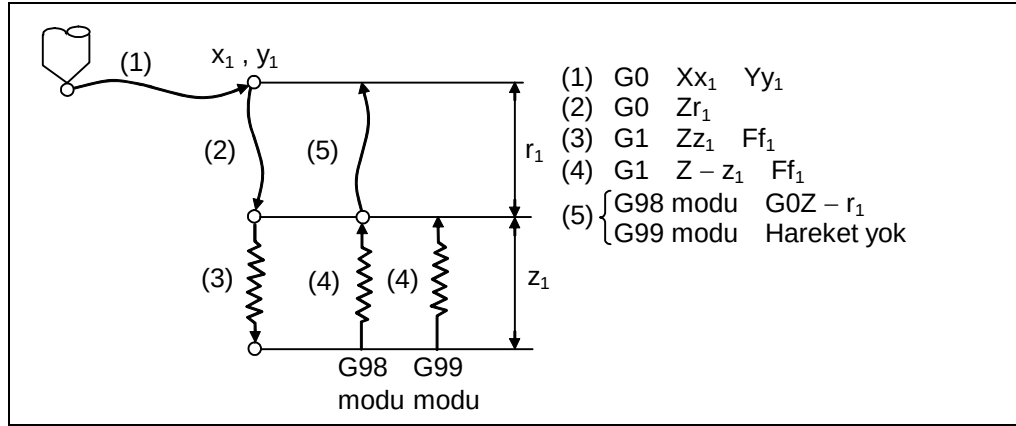
**(Not)** ",R0" komutu verildiğinde, F adresi kesme besleme hızı olarak kabul edilir.

Ayrıntılı bilgi için "Sabit çevrim" bölümüne bakın.



(e) G85 (Oyma)

Program

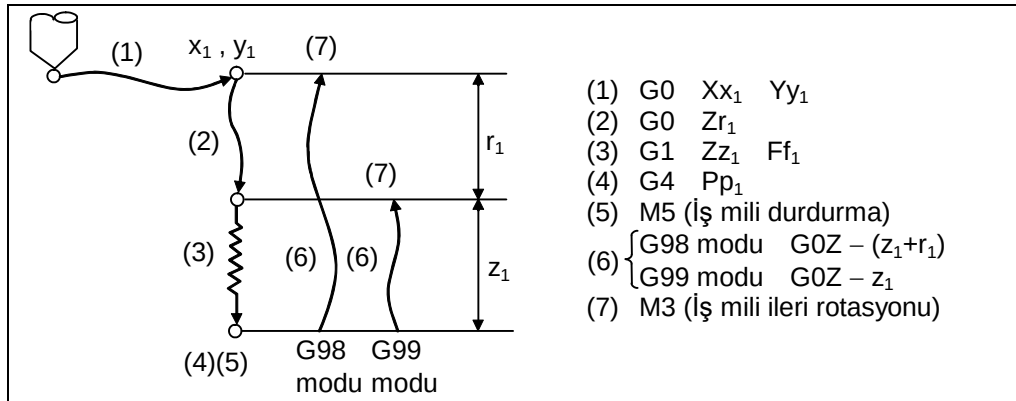
G85  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Ff_1$ ,  $li_1$ ,  $Jj_1$ ;

| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | Geçersiz |
| (5)            | -       | Geçerli  |

Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2), (4) ve (5) komutlarından sonra durur.

(f) G86 (Oyma)

Program

G86  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Ff_1$   $Pp_1$  ;

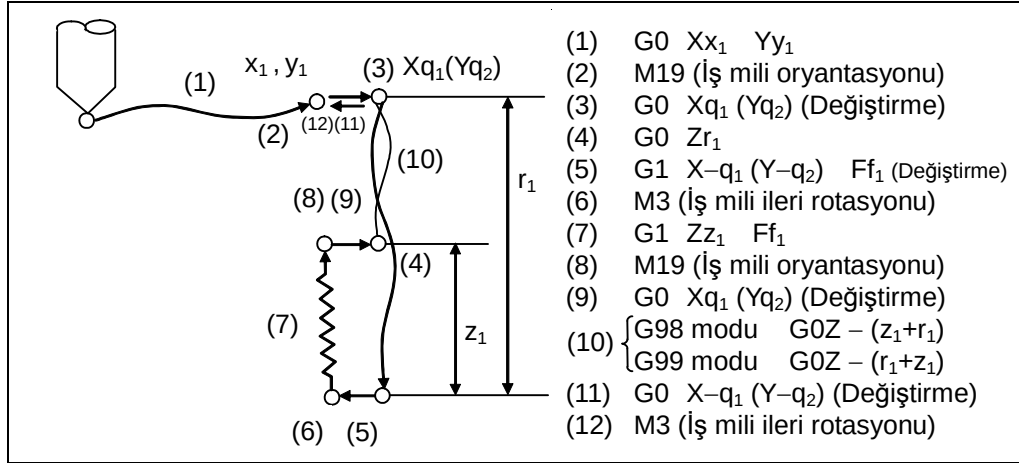
Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2) ve (7) komutlarından sonra durur.

(g) G87 (Geri oyma)

Program

G87  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Iq_1$   $Jq_2$   $Ff_1$  ;

**(Not)**  $z_1$  ve  $r_1$  atamalarına dikkat edin.  
( $z_1$  ve  $r_1$  sembolleri tersine çevrilir).  
R noktasına geri dönüş yoktur.

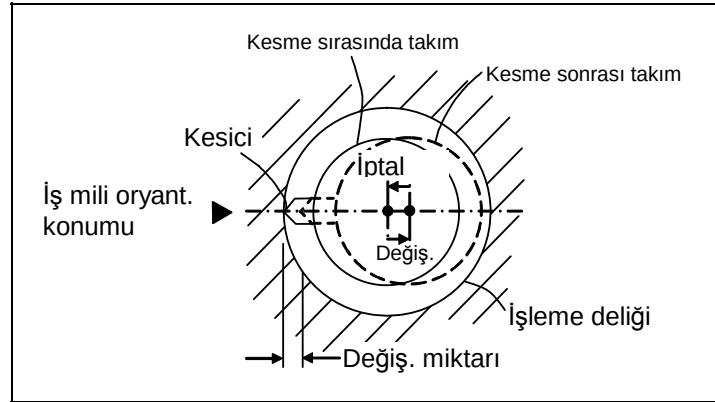


Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (4), (6) ve (11) komutlarından sonra durur.

Bu komut kullanıldığında, işleme yüzeyini çizmeyen yüksek hassasiyetli delme işleme yapılabilir.

(Kesmeden sonra delik altına ve kaçışa (geri dönme) konumlandırma kesicinin tersi yönüne değiştirilmiş halde çalıştırılır.)

Değişiklik miktarı I, J ve K adresleriyle aşağıda gösterildiği gibi atanır.



For G17 : I, J  
For G18 : K, I  
For G19 : J, K

Değişiklik miktarı doğrusal interpolasyon ile çalıştırılır, ve besleme hızı F komutunu takip eder.

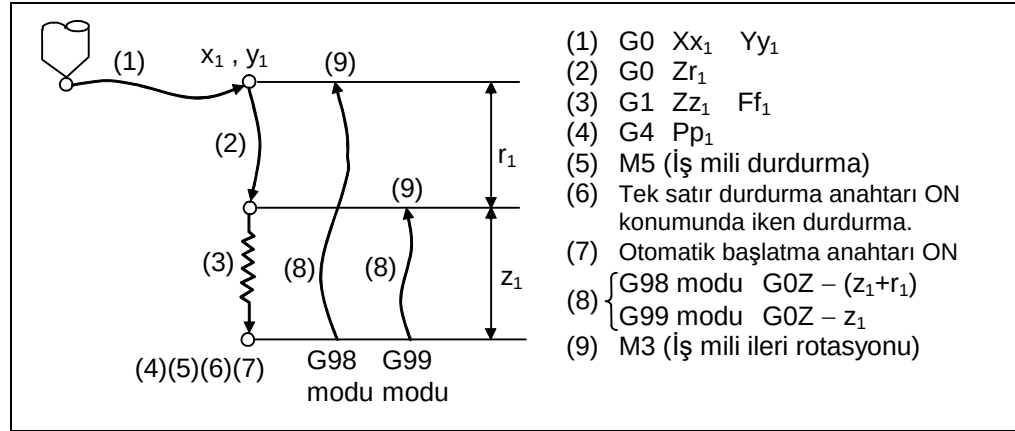
I, J, ve K komutlarını delik konum verileri ile aynı satırda artışlı değerlerle verin.

I, J ve K kutulu çevrim sırasında modaller gibi kullanılır.

**(Not)** Delik delme eksenini Z eksenini sabitleyen "#1080 Dril\_Z" parametresi ayarlanırsa, değişiklik miktarı I ve j yerine Q adresi ile atanabilir. Bu durumda, değişiklik yapıp yapılmayacağı ve değişiklik yönü "#8207 G76/87 Değişiklik yok" ve "#8208 G76/87 Değişiklik (-)" parametresiyle ayarlanır. Q değeri sembolü dikkate alınmaz ve değer pozitif bir değer olarak kabul edilir. Q değeri kutulu çevrim sırasında bir modaldır, ve aynı zamanda G83, G73 ve G76 kesme miktarı olarak kullanılır.

(h) G88 (Oyma)

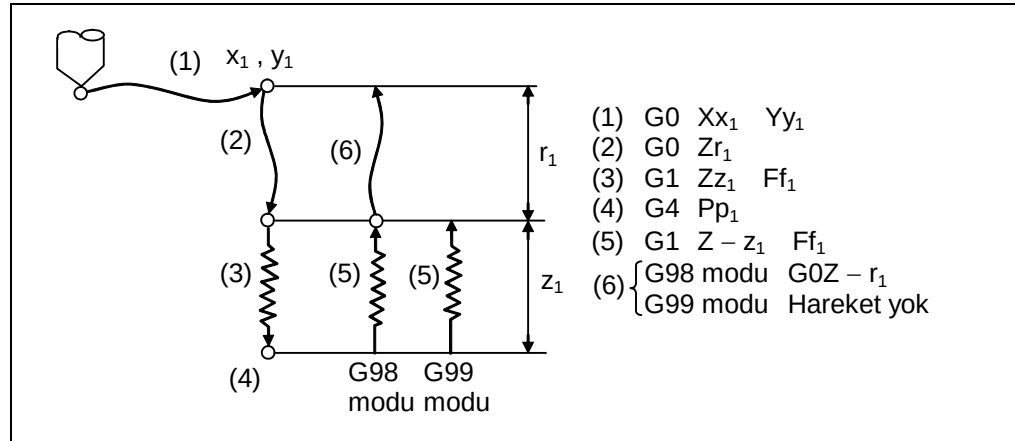
Program

G88  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Ff_1$   $Pp_1$  ;

Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2), (6) ve (9) komutlarından sonra durur.

(i) G89 (Oyma)

Program

G89  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Ff_1$   $Pp_1$ ,  $li_1$ ,  $Jj_1$ ;

| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | -        |
| (5)            | -       | Geçersiz |
| (6)            | -       | Geçerli  |

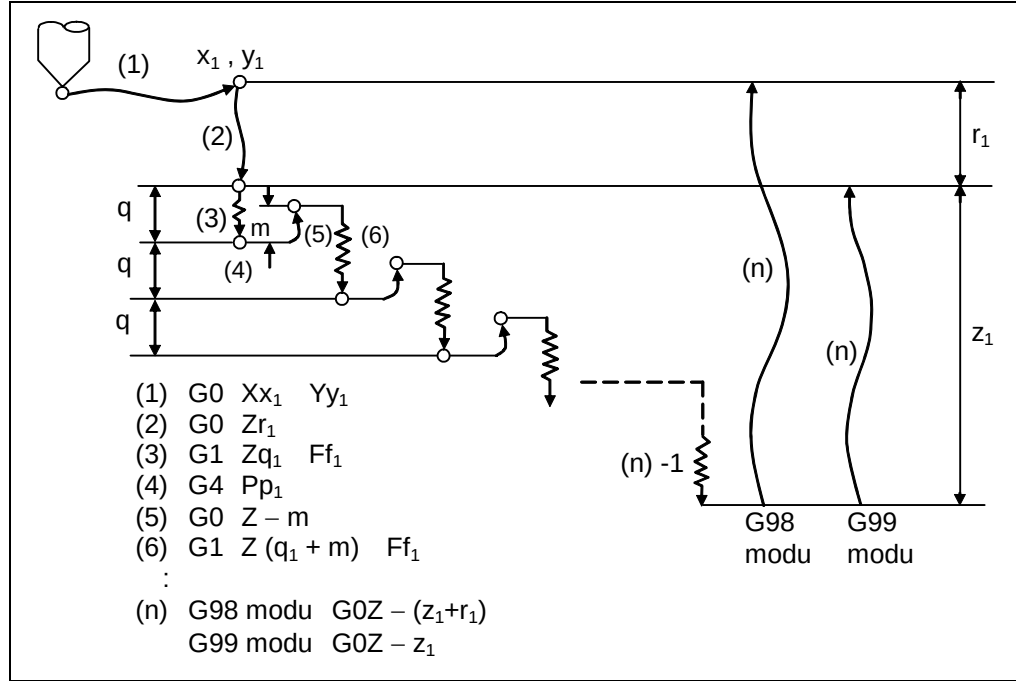
Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2), (5) ve (6) komutlarından sonra durur.

## G73 (Kademeli çevrim)

Program

G73  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Qq_1$   $Rr_1$   $Ff_1$   $Pp_1$  , $li_1$  , $Jj_1$ ;

P : Bekleme kodu



| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | -        |
| (5)            | -       | Geçersiz |
| (6)            | -       | Geçersiz |

:

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| (n) -1 | - | Geçersiz |
| (n)    | - | Geçerli  |

Yukarıda gösterildiği gibi G73'de ikinci ve daha sonraki kesme işlemini çalıştırırken, hareket hızlı travers ile birkaç mm ("m" yukarıdaki şekilde mm) geri döner ve daha sonra kesme beslemesine geçer.

m'nin geri dönme miktarı "#8012 G73 geri dönüş" parametresine göre değişir.

Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2) ve (n) komutlarından sonra durur.

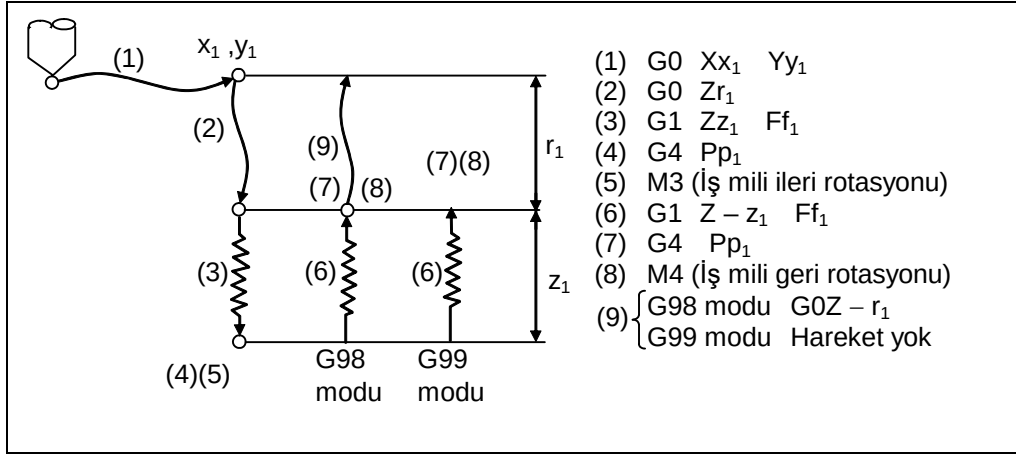


(k) G74 (Ters kılavuz çekme çevrimi)

Program

G74  $Xx_1$   $Yy_1$   $Zz_1$   $Rr_1$   $Pp_1$   $Rr_2$ (veya  $S_1, S_2$ )  $i_1, j_1$ ;

P : Bekleme kodu



| Çalışma biçimi | i1      | j1       |
|----------------|---------|----------|
| (1)            | Geçerli | -        |
| (2)            | -       | Geçersiz |
| (3)            | -       | Geçersiz |
| (4)            | -       | -        |
| (5)            | -       | -        |
| (6)            | -       | Geçersiz |
| (7)            | -       | -        |
| (8)            | -       | -        |
| (9)            | -       | Geçerli  |

$r_2 = 1$  iken, senkron kılavuz moduna girilir, ve  $r_2 = 0$  iken, asenkron kılavuz moduna girilir. G74 çalıştırıldığında, binme iptal edilir ve binme otomatik olarak %100 ayarlanır. Boşta çalıştırma işlemi "#1085 G00Drn" parametresi "1" olarak ayarlı iken ve konumlandırma komutu için geçerlidir. G74 çalıştırması sırasında besleme bekletme butonuna basılması durumunda, ve dizi (3) ila (6)'da iken, hareket hemen durmaz ve bunun yerine (6)'dan sonra durur. Dizi (1), (2) ve (9)'da hızlı travers sırasında, hareket hemen durur.

Tek satırlı çalışma sırasında işlem (1), (2) ve (9) komutlarından sonra durur.

G74 ve G84 modali sırasında, "Kılavuz Çekme" NC çıktı sinyali verilir.

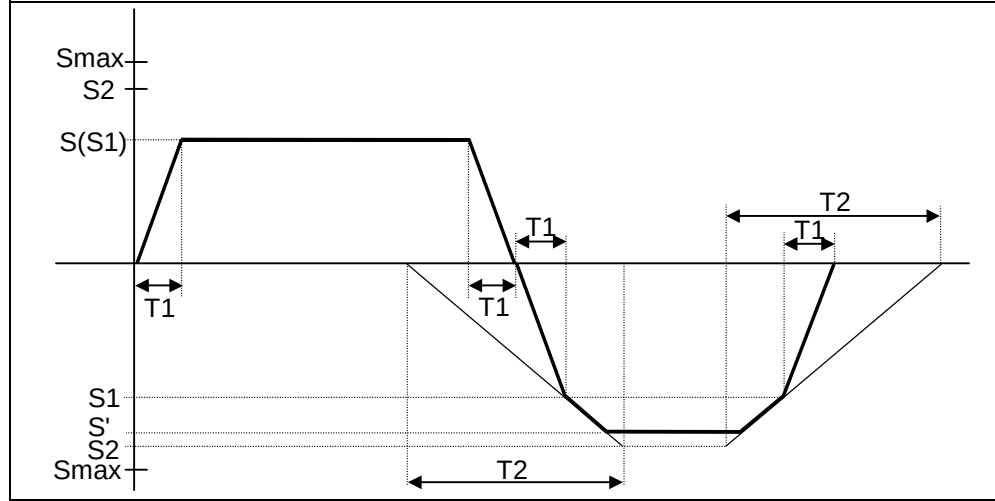
G74 senkron kılavuz çekme modali sırasında, M3, M4, M5 ve S kodu verilmez.

Bu fonksiyon, iş mili ve delme eksenli hızlanma/yavaşlama biçimini senkron kılavuz çekme sırasında en fazla üç aşamaya bölmek suretiyle iş mili hız artış/azalma biçiminin hız döngüsü hızlanma/yavaşlama biçimine yaklaşılmamasına izin verir.

Hızlanma/yavaşlama biçimi her dişli için en fazla üç evreye kadar ayarlanabilir.

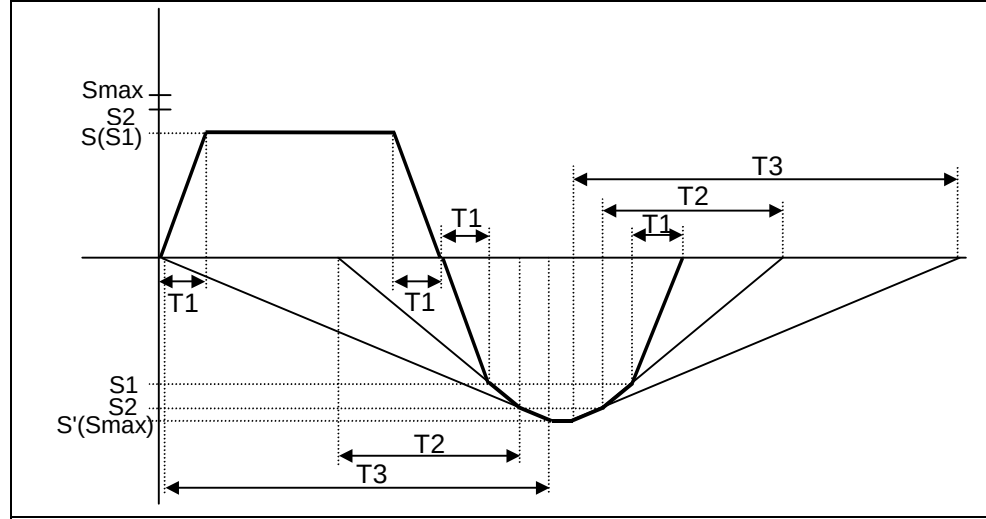
Delik altından geri dönerken, geri dönüş sırasındaki iş mili rotasyon hızına bağlı olarak hızlı geri dönüş mümkündür. Geri dönüş sırasında iş mili rotasyon hızı modal bilgisi olarak tutulur.

(i) Geri dönme  $\leq$  senkron kılavuz değiştirme iş mili rotasyon hızı 2 sırasında kılavuz rotasyon hızı  $<$  iş mili rotasyon hızı iken



- S : Komut iş mili rotasyon hızı
- S' : Geri dönüş sırasında iş mili rotasyon hızı
- S1 : Kılavuz rotasyon hızı (iş mili baz Spesifikasyon parametreleri #3013 ila #3016)
- S2 : Senkron kılavuz değiştirme iş mili rotasyon hızı 2 (iş mili baz Spesifikasyon parametreleri #3037 ila #3040)
- Smax : Maksimum rotasyon hızı (iş mili baz spesifikasyon parametreleri #3005 ila #3008)
- T1 : Kılavuz süre sabiti (iş mili baz spesifikasyon parametreleri #3017 ila #3020)
- T2 : Senkron kılavuz değiştirme zaman sabiti 2 (iş mili baz Spesifikasyon parametreleri #3041 ila #3044)

(ii) Senkron kılavuz değiştirme iř mili rotasyon hızı 2 < geri dönüş sırasında iř mili rotasyon hızı iken



- S : Komut iř mili rotasyon hızı  
S' : Geri dönüş sırasında iř mili rotasyon hızı  
S1 : Kılavuz rotasyon hızı (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3013 ila #3016)  
S2 : Senkron kılavuz değiştirme iř mili rotasyon hızı 2 (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3037 ila #3040)  
Smax : Maksimum rotasyon hızı (iř mili baz spesifikasyon parametreleri #3005 ila #3008)  
T1 : Kılavuz süre sabiti (iř mili baz spesifikasyon parametreleri #3017 ila #3020)  
T2 : Senkron kılavuz değiştirme zaman sabiti 2 (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3041 ila #3044)  
T3 : Senkron kılavuz değiştirme zaman sabiti 3 (iř mili baz Spesifikasyon parametreleri #3045 ila #3048)



Q değeri kutulu çevrim sırasında bir modaldır, ve aynı zamanda G83, G87 ve G73 kesme miktarı olarak kullanılır.

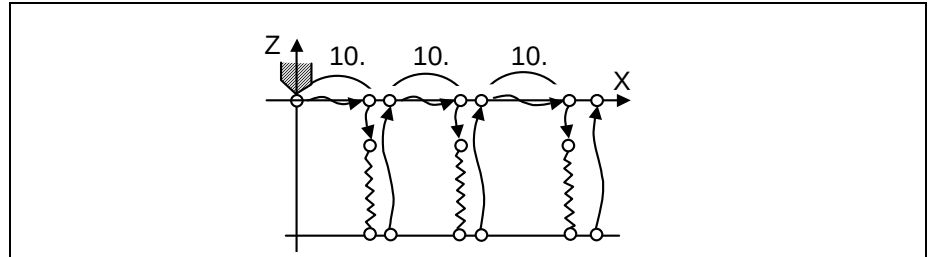


### Kutulu Çevrim Kullanılmasıyla ilgili Uyarılar

- (1) Kutulu çevrim komutu verilmeden önce, iş mili bir M komutu (M3 ; veya M4 ;) ile belirli bir yönde dönüyor olmalıdır.  
G87 (geri oyma) komutu için, iş mili rotasyon komutu kutulu çevrime dahil edilir böylelikle sadece rotasyon hızı komutunun önceden verilmesi gerekir.
- (2) Kutulu çevrim modu sırasında temel eksen, ilave eksen ya da R verisi bulunuyorsa, delik delme işlemi yapılır. Herhangi bir veri bulunmuyorsa, delik delme işlemi yapılmaz.  
X eksen verileriyle bile, o satırın bir bekleme (G04) süresi komutu olması durumunda, delik delme işlemi yapılmaz.
- (3) Delik delme işleminin yapıldığı bir satırda delik işleme verilerine (Q, P, I, J, K) komut verin. (Bir temel eksen, ilave eksen yada R verisinin bulunduğu satır.)
- (4) Kutulu çevrim işlemi G80 komutunun yanında G00 ila G03 veya G33 komutu ile iptal edilebilir. Bunlar kutulu çevrimle aynı satırda belirlenirse, aşağıdakiler meydana gelir.  
(Burada, 00 ila 03 ve 33 m, ve kutulu çevrim kodu n'dir)  

|             |             |   |   |          |   |   |              |   |   |        |
|-------------|-------------|---|---|----------|---|---|--------------|---|---|--------|
| Gm          | Gn          | X | Y | Z        | R | Q | P            | L | F |        |
| Çalıştır    | Dikkat alma |   |   | Çalıştır |   |   | Dikkate alma |   |   | Kaydet |
| Gm          | Gn          | X | Y | Z        | R | Q | P            | L | F |        |
| Dikkat alma |             |   |   | Çalıştır |   |   | Dikkate alma |   |   | Kaydet |
- G02 ve G03 komutları için R ark yarıçapı olarak kabul edilir.
- (5) Kutulu çevrim komutu ile aynı satırda bir M fonksiyonu komutunun verilmesi durumunda, M kodu ve MF komutu başlangıç konumu sırasında verilir. Bir sonraki işleme FIN (bitiş sinyali) ile geçilir.  
Kaç kere uygulanacağı belirlenmişse, yukarıdaki kontrol sadece bir kez çalıştırılır.
- (6) Kutulu çevrim kontrol eksenini ile aynı satırda başka bir eksenin (örn., rotasyon eksenini, ilave eksen) komutunun verilmesi durumunda, sabit çevrim diğer eksen ilk olarak hareket ettirildikten sonra çalıştırılır.
- (7) Tekrar sayısı L belirlenmemişse, L1 ayarlanır. L0 kutulu çevrim G kodu ile aynı satırda belirlenmişse, delik işleme verisi kaydedilir, ancak delik işleme programı çalıştırılmaz.  
(Örnek) G73X\_\_Y\_\_Z\_\_R\_\_Q\_\_P\_\_F\_\_L0\_\_;  

|  |  |  |  |          |  |  |                                      |  |  |  |
|--|--|--|--|----------|--|--|--------------------------------------|--|--|--|
|  |  |  |  |          |  |  |                                      |  |  |  |
|  |  |  |  | Çalıştır |  |  | Sadece adresi olan bir kodu kaydedin |  |  |  |
- (8) Kutulu çevrim çalıştırıldığında, sadece kutulu çevrim programında komut verilen modal komutu kutulu çevrim alt programında geçerli olur. Kutulu çevrimi çağıran programın modali etkilenmez.
- (9) Diğer altprogramlar kutulu çevrim alt programından çağrılmaz.
- (10) Hareket komutundaki ondalık noktalar kutulu çevrim altprogramında dikkate alınmaz.
- (11) Tekrar sayısı L artışı değeri modu sırasında 2 ya da daha fazla ise, konumlandırma da her defasında artırılır.  
(Örnek) G91G81X10. Z-50.R-20.F100.L3 ;



- (12) Geri dönüş sırasında iş mili rotasyon hızı değeri iş mili rotasyon hızı değerinden daha küçük ise, iş mili rotasyon değeri geri dönüş sırasında bile geçerlidir.
- (13) İş mili rotasyon hızından ve parametrelerde ayarlı zaman sabitlerinden sonraki 2nci ve 3üncü hız artış/azalma evresi meyilleri bir önceki evrenin her bir eğiminden daha dik ise, önceki evrenin eğimi geçerli olur.
- (14) İş mili taban spesifikasyon "stap1-4" parametresinde (kılavuz rotasyon hızı) ve "taps21-24" parametresinde (senkron kılavuz değiştirme rotasyon hızı 2) ayarlanan değerler maksimum rotasyon hızını aşarsa, iş mili rotasyon hızı maksimum rotasyon hızında kelepçelenir.
- (15) İş mili rotasyon hızı geri dönüş sırasında 0 değil ise, kılavuz çekme geri alma işlemi binme değeri geçersiz olur.
- (16) Herhangi bir eksenin hareket yönünün aşağıda gösterildiği gibi tersine çevrildiği bir satırda, servo sistem yükü büyük oranda artar dolayısıyla işleme programında konum genişliği komutu vermeyin.  
G0 X100., I10.0 ;  
X-200. ;
- (17) Programlanabilen konum genişliği komutunda komut verilen konum genişliği artırılırsa, konumlandırma süresi ve doğrusal interpolasyon süresi azaltılabilir. Ancak, önceki satırın konum hata miktarı da bir sonraki satır başlamadan önce artar, dolayısıyla fiili işleme engellenebilir.
- (18) Konum genişliği ve konum hata miktarı ayarlanan bir sürede karşılaştırılır, dolayısıyla konum olarak karar verilecek noktadaki konum hata miktarı komut verilen konum genişliğinden daha küçük olacaktır.
- (19) Programlanabilen korun komutu ile komut verilen konum genişliği küçük ise, komut verilen hız azalma ya da parametrelerden sonraki konum kontrolü ilk olarak yapılabilir.
- (20) Senkron ya da asenkron kılavuz M fonksiyonu ile yapılabilir.  
Baz spesifikasyon parametreleri

| #            | Maddeler |      | Ayrıntılar                                         | Ayar aralığı            |
|--------------|----------|------|----------------------------------------------------|-------------------------|
| 1272<br>(PR) | ext08    | bit1 | M fonksiyonu senkron kılavuz çekme çevrimi geçerli | 0:Geçersiz<br>1:Geçerli |

Bu parametre OFF konumunda iken senkron kılavuz M fonksiyonu ile seçilemez.

Baz spesifikasyon parametreleri

| #    | Maddeler | Ayrıntılar                        | Ayar aralığı   |
|------|----------|-----------------------------------|----------------|
| 1513 | stapM    | Senkron kılavuz çekme için M kodu | 0 ila 99999999 |

Senkron kılavuz modu bu parametre ile ayarlanan muhtelif fonksiyon kodu ile seçilir.

M fonksiyonu komutu kılavuz komutundan önceki aynı satırda verilebilir.

Senkron ve asenkron kılavuz aşağıda gösterilen kombinasyonu takip eder.

|                                           | Kombinasyon |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |   |
|-------------------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|
| Program komutu (,R0/1)                    | 0           | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | Komut yok |   |   |   |
| #1229 (bit4)<br>(Senkron kılavuz geçerli) | 0           | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0         | 0 | 1 | 1 |
| M fonksiyon kodu (M)                      | ×           | ○ | × | ○ | × | ○ | × | ○ | ×         | ○ | × | ○ |
| Senkron/ asenkron seçim                   | A           | A | A | A | S | S | S | S | A         | S | S | S |

× : Komut vermez

○ : Komut verir

A : Asenkron kılavuz

S : Senkron kılavuz

**(Not1)** M00, 01, 02, 30, 98 veya 99'u kullanmayın.

**(Not2)** Modele bağlı olarak, M fonksiyonu ile seçme mümkün olmayabilir.

- (21) "#1151 rstinit" parametresi OFF konumunda olduğunda bile, sabit çevrim çalıştırılırken NC reset 1 yapılırsa sabit çevrim iptal edilir.

## 13.1.2 Başlangıç Noktası ve R Noktası Seviyesine Geri Dönüş; G98, G99



## Fonksiyon ve Amaç

Kutulu çevrimin son dizisinde geri dönüş seviyesi için R noktasının mı başlangıç seviyesinin mi kullanılacağı seçilebilir.



## Komut Formatı

**G98 ;**  
**G99 ;**  
 G98 ; Başlangıç seviyesine geri dönme  
 G99 ; R noktası seviyesine geri dönme



## Ayrıntılı Anlatım

G98/G99 modu ile tekrar sayısı belirleme arasındaki ilişki aşağıda gösterildiği gibidir.

| Delik delme sayısı              | Program örneği                                 | G98<br>Güç ON konumunda,<br>M02, M30, ve reset<br>butonuyla iptalde    | G99                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Sadece bir çalıştırma           | G81X100.<br>Y100.<br>Z-50.<br>R25.<br>F1000 ;  | <p>Başlangıç seviyesine geri dönme komutu çalıştırılır</p>             | <p>R noktası seviyesine geri dönme komutu çalıştırılır.</p>            |
| İkinci ve sonraki çalıştırmalar | G81X100.<br>Y100.<br>Z-50.<br>R25.<br>L5F1000; | <p>Başlangıç seviyesine geri dönme komutu her defada çalıştırılır.</p> | <p>R noktası seviyesine geri dönme komutu her defada çalıştırılır.</p> |



## Program Örneği

(Örnek 1)

|                                                                          |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| G82 Zz <sub>1</sub> Rr <sub>1</sub> Pp <sub>1</sub> Ff <sub>1</sub> L0 ; | Sadece bekleme işleme verilerini kaydet (Çalıştırma) |
| Xx <sub>1</sub> Yy <sub>1</sub> ;                                        | G82 modu ile delik delme işlemini çalıştırın         |

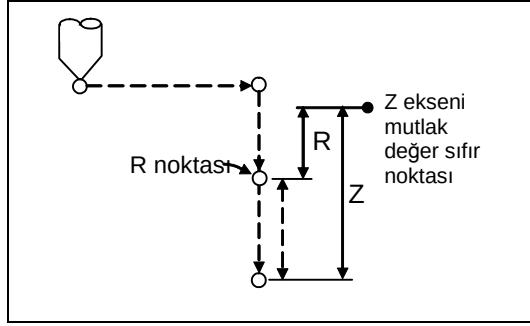
Kutulu çevrimli tekrar sayısı L ile belirlenir. L1 belirlenirse ya da L belirlenmezse, kutulu çevrim bir kere çalıştırılır. Ayar aralığı 1 ila 9999'dur.

L0 komutu verilirse, sadece delik işleme verisi kaydedilir.

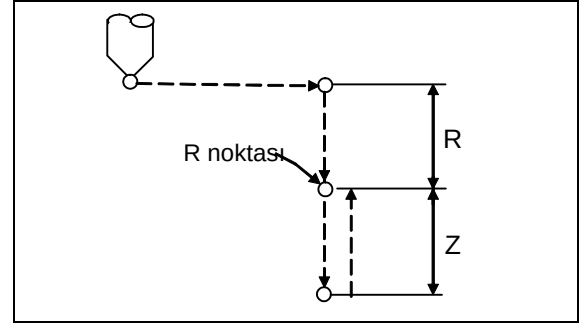
G81 (7A) Xx Yy Zz Rr Pp Qq Ff L1 ;



Verinin konusu aşağıda gösterildiği gibi mutlak değer modu (G90) ve artışı değer modu (G91) arasında değişir.



**Mutlak değer modu (G90)**



**Artışlı değer modu (G91)**

X, Y ve Z için sembolü bir komut değeri belirleyin. R sıfır noktasından koordinat değerini gösterir, dolayısıyla bir sembol daima eklenmelidir. Bununla birlikte, artışı değerinde sembol dikkate alınmaz ve Z ile aynı sembol olarak görünür. Semboller G87 için ters görüntülenir.

Delik işleme verisi aşağıda sabit çevrimde gösterildiği gibi tutulur. G80 komutu ya da 01 grubundaki G komutlarına (G00, G01, G02, G03, G2.1, G3.1, G33) ulaşıldığında delik işleme verisi iptal edilir. (Örnek 2)

|                                                                                            |                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N001 G81 Xx <sub>1</sub> Yy <sub>1</sub> Zz <sub>1</sub> Rr <sub>1</sub> Ff <sub>1</sub> ; |                                                                                                                        |
| N002 G81 ;                                                                                 | Sadece kutulu çevrim dizisi seçimi                                                                                     |
| N003 Xx <sub>2</sub> Yy <sub>2</sub> ;                                                     | Konumlandırma noktasının değiştirilmesi, ve kutulu çevrimin çalıştırılması                                             |
| N004 M22 ;                                                                                 | Sadece M22'nin çalıştırılması                                                                                          |
| N005 G04 Xx <sub>3</sub> ;                                                                 | Sadece beklemenin çalıştırılması                                                                                       |
| N006 G92 Xx <sub>4</sub> Yy <sub>4</sub> ;                                                 | Sadece koordinat sistem ayarının çalıştırılması                                                                        |
| N007 G28 (G30) Z0 ;                                                                        | Sadece referans konuma (sıfır noktası) geri dönüşün çalıştırılması                                                     |
| N008 ;                                                                                     | Çalışma yok                                                                                                            |
| N009 G99 Zz <sub>2</sub> Rr <sub>2</sub> Ff <sub>2</sub> L0 ;                              | Sadece delik işleme veri kaydının çalıştırılması                                                                       |
| N010 Xx <sub>5</sub> Yy <sub>5</sub> Ll <sub>5</sub> ;                                     | Konumlandırma noktasının değiştirilmesi, ve R noktasına geri dönüş kutulu çevriminin l <sub>5</sub> kez çalıştırılması |
| N011 G98 Xx <sub>6</sub> Yy <sub>6</sub> Zz <sub>6</sub> Rr <sub>6</sub> ;                 | Konumlandırma noktasının değiştirilmesi, ve kutulu çevrimin çalıştırılması                                             |
| N012 Ww <sub>1</sub> ;                                                                     | W eksenini N001 öncesinde 01 grubu modaline göre çalıştırın, ve daha sonra kutulu çevrimi çalıştırın                   |

### 13.1.3 Sabit Çevrim Modunda İş Parçası Koordinatlarının Ayarlanması

Belirlenen eksen, eksen için ayarlanan iş parçası koordinat sistemi ile birlikte hareket eder. Z eksenini R noktası konumlandırmasından ya da Z eksenini hareketinden sonra geçerlidir.

**(Not)** İş parçası koordinatları Z ve R adresleri için değiştirildiğinde, değerler aynı olsa bile yeniden programlayın.

(Örnek)

|                                                                       |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| G54 Xx <sub>1</sub> Yy <sub>1</sub> Zz <sub>1</sub> ;                 |                                                                 |
| G81 Xx <sub>2</sub> Yy <sub>2</sub> Zz <sub>2</sub> Rr <sub>2</sub> ; |                                                                 |
| G55 Xx <sub>3</sub> Yy <sub>3</sub> Zz <sub>2</sub> Rr <sub>2</sub> ; | Z ve R bir önceki değer ile aynı olsa bile yeniden komut verin. |
| Xx <sub>4</sub> Yy <sub>4</sub> ;                                     |                                                                 |
| Xx <sub>5</sub> Yy <sub>5</sub> ;                                     |                                                                 |

## 13.2 Özel Sabit Çevrim; G34, G35, G36, G37.1



### Fonksiyon ve Amaç

Özel sabit çevrim standart sabit çevrimle kullanılır. Özel sabit çevrim kullanmadan önce, sabit çevrim dizi seçme G kodunu ve delik işleme verilerini kaydetmek için delik işleme verilerini programlayın. (Herhangi bir konumlandırma verdisi yoksa, sabit çevrim çalıştırılmaz, ve sadece veriler kaydedilir.)

Özel sabit çevrim çalıştırıldığında eksen delik işleme konumunda konumlandırılır. Delik işleme operasyonu delik işleme kutulu çevrimiyle çalıştırılır.

Özel sabit çevrim çalıştırıldıktan sonra bile, kaydedilen standart sabit çevrim iptal edilene kadar bekletilir.

Sabit çevrim modunda değilken özel sabit çevrim atanırsa, sadece konumlandırma çalıştırılır, ve delik delme işlemi yapılmaz.

Delik işleme için sabit çevrim komutu verilmeden özel sabit çevrim komutu verilmesi durumunda, konumlandırma mevcut 01 grup modal G kodundan sonra çalıştırılır.



## Cıvata Deliği Dairesi (G34)

**G34 X x<sub>1</sub> Y y<sub>1</sub> I r J θ K n ;**

- X, Y :Cıvata çevrim merkezinin konumlandırılması. Bu, G90/G91'den etkilenir.  
 I :Dairenin yarıçapı r. Birim giriş ayar birimini takip eder, ve pozitif bir numara verilir.  
 J :İlk delinecek olan noktanın θ açısı. CCW saatin tersi yönü pozitifdir.  
 (Ondalık nokta konumu derece sınıfı olur. Herhangi bir ondalık nokta yoksa, birim 0.001° olur.  
 K :Delinecek delik sayısı n. 1 ila 9999 atanabilir, ancak 0 atanamaz. Değer pozitif olduğunda, konumlandırma işlemi CCW saatin tersi yönünde olur, ve negatif olduğunda, CW saat yönünde olur.  
 "0" atanırsa, program hatası (P221) ortaya çıkar.

Çevrenin n'ye bölünmesi ile elde edilen n'nin bölünmesi Z eksenini ve θ açısı ile oluşturulan noktada başlar. Çevre XX ve Y ile atanan koordinatların koordinatlar üzerinde ortalanmış yarıçap R çevresidir. Her delikteki delik delme işlemi G81 gibi standart kutulu çevrim için delme verilerini tutar.

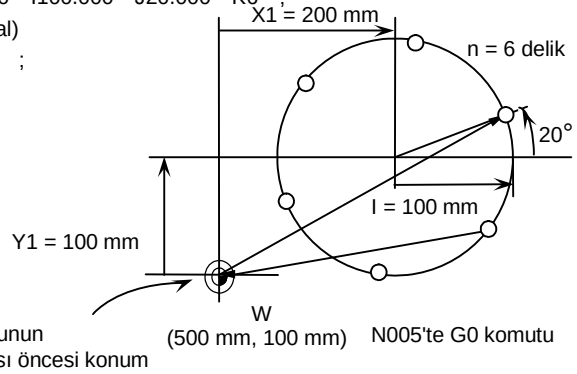
Delik konumları arasındaki hareketin tamamı G00 modunda yapılır. Komut tamamlansa bile G34 verileri bekletmez.

(Örnek)

**(Örnek)**

0.001mm en düşük komutlu artış

```
N001 G91 ;
N002 G81 Z - 10.000 R5.000 L0 F200 ;
N003 G90 G34 X200.000 Y100.000 I100.000 J20.000 K6 ;
N004 G80 ;(G81 iptal)
N005 G90 G0 X500.000 Y100.000 ;
```



Örnekte de gösterildiği gibi, G34 komutunun tamamlanmasından sonraki takım konumu son deliğin üzerindedir. Sonraki konuma hareket ederken, artışlı değerli komutu düzenlemek için koordinat değeri hesaplanmalıdır. Böylelikle, mutlak değer modu kullanılması uygundur.

**(Not 1)** G34 komutu ile aynı satırda seçilen düzlemin dikey eksenini, yatay eksen, G, N, I, J, K, H, O, P, F, M, S veya 2nci muhtelif fonksiyon dışında bir adresin düzenlenmesi durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.



## Açılı Çizgi (G35)

**G35 X x1 Y y1 I d J  $\theta$  K n ;**

- X, Y :Başlangıç noktası koordinatlarının atanması. Bu, G90/G91'den etkilenir.  
 I :Aralık d. Birim giriş ayar birimini takip eder. d negatif ise, delme işlemi başlangıç noktasının merkezi olan noktaya simetrik yönde yapılır.  
 J :Açı  $\theta$ . CCW saatin tersi yönü pozitiftir.  
 (Ondalık nokta konumu derece sınıfı olur. Herhangi bir ondalık nokta yoksa, birim 0.001° olur.  
 K :Delinecek delik sayısı n. 1 ila 9999 atanabilir, ve başlangıç noktası dahil edilir.

X ve Y tarafından atanan konum başlangıç noktası olarak kullanılmak suretiyle, Zn delikleri X eksen ve açı  $\theta$  ile oluşturulan yönde d aralığında delinir. Her delik konumundaki delik delme işlemi standart kutulu çevrimle belirlenir, böylelikle delik delme verisi (delik işleme modu ve delik işleme verileri) önceden tutulmalıdır. Delik konumları arasındaki hareketin tamamı G00 modunda yapılır. Komut tamamlansa bile G35 verileri bekletmez.

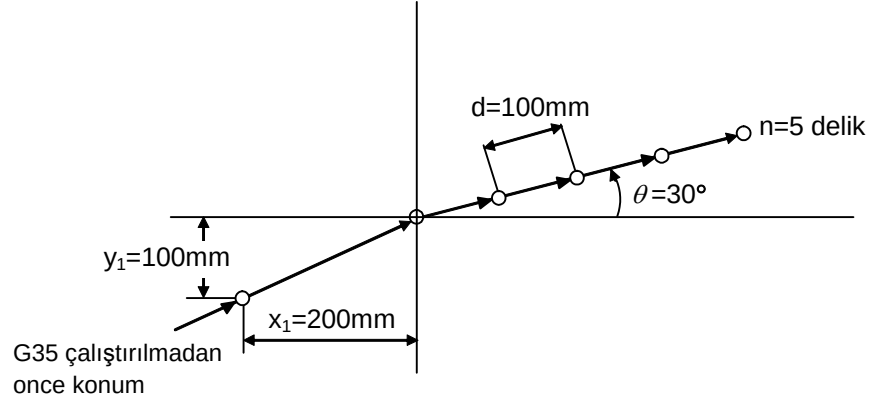
**(Örnek)**

Giriş ayar birimi 0.001mm iken

G91 ;

G81 Z - 10000 R5000 L0 F100 ;

G35 X200000 Y100000 I100000 J30000 K5 ;



- (Not 1)** K komutu K0 ise veya herhangi bir K komutu yoksa, program hatası (P221) ortaya çıkar.
- (Not 2)** K değeri dört haneden fazla ise, son dört hane geçerli olur.
- (Not 3)** G35 komutu ile aynı satırda seçilen düzlemin dikey eksen, yatay eksen, G, N, I, J, K, H, O, P, F, M, S veya 2nci muhtelif fonksiyon dışında bir adresin düzenlenmesi durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.
- (Not 4)** Grup 0 G komutu G35 komutu ile aynı satırda düzenlenirse, daha sonra düzenlenen komut önceliklidir.
- (Örnek)** G35 G28 Xx<sub>1</sub> Yy<sub>1</sub> I<sub>1</sub> J<sub>1</sub> Kk<sub>1</sub> ;  
 G35 dikkate alınmaz G 28 ise Xx1 Yy1 olarak çalıştırılır
- (Not 5)** G35 komutu ile aynı satırda bir G72 ila G89 komutu varken, kutulu çevrim dikkate alınmaz, ve G35 komutu çalıştırılır.



## Ark (G36)

**G36 X x1 Y y1 I r J  $\theta$  P  $\Delta\theta$  K n ;**

- X, Y :Ark merkez koordinatları Bu, G90/G91'den etkilenir.  
 I :Ark yarıçapı r. Birim giriş ayar birimini takip eder, ve pozitif bir numara verilir.  
 J :İlk delinecek olan noktanın  $\theta$  açısı. CCW saatin tersi yönü pozitifdir. (Ondalık nokta konumu derece sınıfı olur. Herhangi bir ondalık nokta yoksa, birim 0.001° olur.  
 P :Açı aralığı  $\Delta\theta$ . Değer pozitif olduğunda, konumlandırma işlemi CCW saatin tersi yönünde olur, ve negatif olduğunda, CW saat yönünde olur. (Ondalık nokta konumu derece sınıfı olur. Herhangi bir ondalık nokta yoksa, birim 0.001° olur.  
 K :Delinecek delik sayısı n. 1 ila 9999 atanabilir.

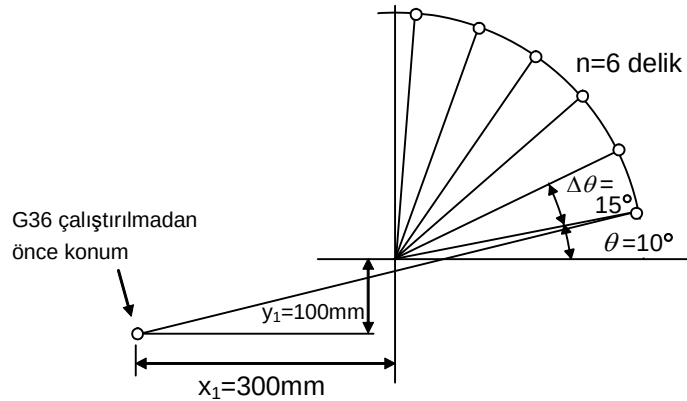
Açı aralığında  $\Delta\theta$  atanan n sayıda delik X eksen  $\theta$  açısı ile oluşturulan noktadan başlamak üzere delinir. Çevre XX ve Y ile atanan koordinatların koordinatlar üzerinde ortalanmış yarıçap R çevresidir. Cıvata delik dairesinde olduğu gibi, her delikteki delik delme işlemi standart kutulu çevrime bağlıdır.

Delik konumları arasındaki hareketin tamamı G00 modunda yapılır. Komut tamamlansa bile G36 verileri bekletmez.

(Örnek)

Giriş ayar birimi 0.001mm iken

```
N001 G91 ;
N002 G81 Z - 10000 R5000 F100 ;
N003 G36 X300000 Y100000 I300000 J10000 P15000 K6 ;
```



**(Not 1)** G36 komutu ile aynı satırda seçilen düzlemin dikey eksen, yatay eksen, G, N, I, J, K, H, O, P, F, M, S veya 2nci muhtelif fonksiyon dışında bir adresin düzenlenmesi durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.



## Izgara (G37.1)

**G37.1 X x1 Y y1 I Dx P nx J Dy K ny ;**

- X, Y :Başlangıç noktası koordinatlarının atanması. Bu, G90/G91'den etkilenir.  
 I :X eksen Dx aralığı. :Birim giriş ayar birimini takip eder. Dx pozitif ise, aralık başlangıç noktasından ileri yönde, negatif ise başlangıç noktasından ters yönde olur.  
 P :X eksen yönünde nx delik sayısı. Ayar aralığı 1 ila 9999'dur.  
 J :Y eksen Dy aralığı. Birim giriş ayar birimini takip eder. Dy pozitif ise, aralık başlangıç noktasından ileri yönde, negatif ise başlangıç noktasından ters yönde olur.  
 K :Y eksen yönünde ny delik sayısı. Ayar aralığı 1 ila 9999'dur.

Bir ızgara üzerindeki nx noktaları X, Y ile atanan noktadan başlamak üzere Y X eksenine paralel (x aralığı ile delinir. Her konumdaki delme işlemi standart kutulu çevrime bağlı olacaktır, böylelikle delik delme verisi (delik delme modu ve delik işleme verileri) daha önceden tutulmalıdır. Delik konumları arasındaki hareketin tamamı G00 modunda yapılır. Komut tamamlandı bile G37.1 verileri bekletmez.

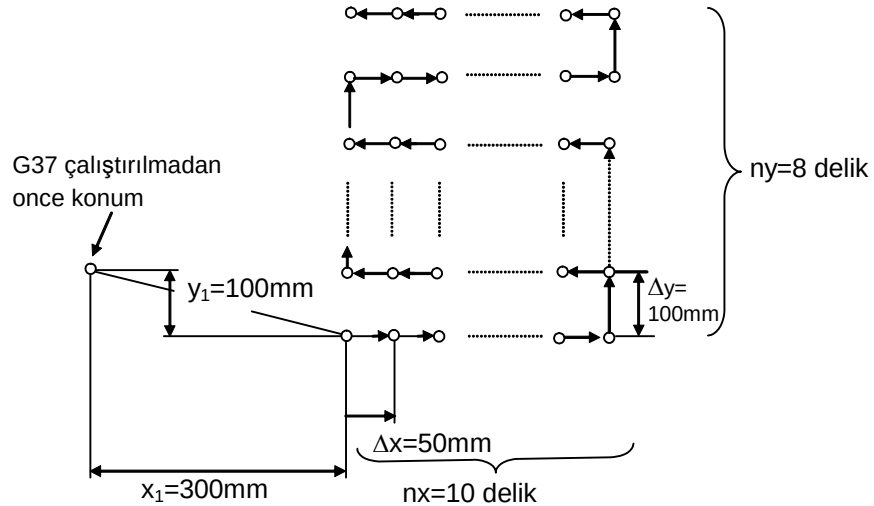
(Örnek)

Giriş ayar birimi 0.01mm iken

G91 ;

G81 Z – 10000 R5000 F20 ;

G37.1 X300000 Y-100000 I50000 P10 J100000 K8 ;



- (Not 1)** P ve K komutları P0 veya K0 ise veya herhangi bir P veya K komutu yoksa, program hatası (P221) ortaya çıkar.  
 P ve K değeri dört haneden fazla ise, son dört hane geçerli olur.
- (Not 2)** G37.1 komutu ile aynı satırda seçilen düzlemin dikey eksen, yatay eksen, G, N, I, J, K, H, O, P, F, M, S veya 2nci muhtelif fonksiyon dışında bir adresin düzenlenmesi durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.
- (Not 3)** Grup 0 G komutu G37.1 komutu ile aynı satırda düzenlenirse, daha sonra düzenlenen komut önceliklidir.
- (Not 4)** G37.1 komutu ile aynı satırda bir G72 ila G89 komutu varken, kutulu çevrim dikkate alınmaz, ve G37.1 komutu çalıştırılır.
- (Not 5)** G37.1 komutu ile aynı satırda bir G22/G23 komutu varken, G22/G23 komutu dikkate alınmaz, ve G37.1 komutu çalıştırılır.

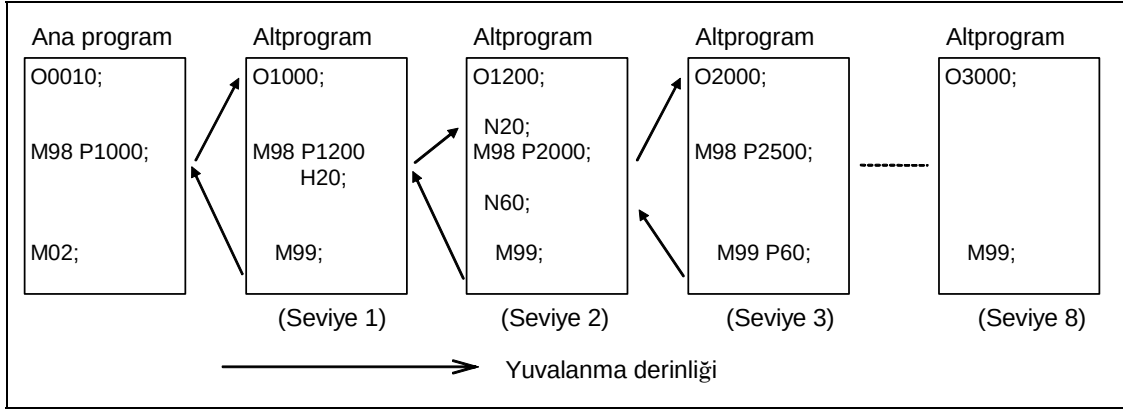
### 13.3 Altprogram Kontrolü; M98, M99, M198

#### 13.3.1 M98 ve M99 Komutlarıyla Altprogram Çağırma



##### Fonksiyon ve Amaç

Sabit diziler ya da tekrar tekrar kullanılan parametreler bellekte gerektiğinde ana programdan çağrılacak altprogramlar olarak saklanabilirler. M98 altprogramların çağrılmasında, M99 ise altprogramdan ana program çalışmasına geri dönmek için kullanılır. Ayrıca, belirli altprogramlardan diğer altprogramların çağrılması mümkün olup yuva derinliği en fazla 8 seviye içerebilir.



Aşağıdaki tablo şerit saklama ve düzenleme fonksiyonları, altprogram kontrol fonksiyonları ve sabit çevrim fonksiyonu eklenmek ve birleştirilmek suretiyle uygulanabilecek fonksiyonları göstermektedir.

|                                                  | Vaka 1 | Vaka 2 | Vaka 3 | Vaka 4 |
|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1. Şerit saklama ve düzenleme                    | Evet   | Evet   | Evet   | Evet   |
| 2. Altprogram kontrolü                           | Hayır  | Evet   | Evet   | Hayır  |
| 3. Sabit çevrimler                               | Hayır  | Hayır  | Evet   | Evet   |
| <b>Fonksiyon</b>                                 |        |        |        |        |
| 1. Bellek modu                                   | ○      | ○      | ○      | ○      |
| 2. Şerit düzenleme (ana bellek)                  | ○      | ○      | ○      | ○      |
| 3. Altprogram çağırma                            | ×      | ○      | ○      | ×      |
| 4. Altprogram değişkeni belirleme (Not 2)        | ×      | ○      | ○      | ×      |
| 5. Altprogram yuvalanma seviyesi çağırma (Not 3) | ×      | ○      | ○      | ×      |
| 6. Sabit çevrimler                               | ×      | ×      | ○      | ○      |
| 7. Sabit çevrim için altprogram düzenleme        | ×      | ×      | ○      | ○      |

(Not 1) "○" kullanılabilecek bir anlamı ve "×" de kullanılamayacak bir fonksiyonu belirtir.

(Not 2) Değişkenler M98 komutu ile aktarılamaz ancak değişken komut opsiyonunun bulunması kaydıyla alt programlardaki değişken komutlar kullanılabilir.

(Not 3) Maksimum 8 yuvalanma seviyesi yuvalanma derinliğini oluşturur.



## Komut Formatı

### Altprogram çağırma

**M98 P\_\_ H\_\_ L\_\_ ,D;**  
**veya M98 <Dosya adı> H\_\_ L\_\_ ,D\_\_ ;**

**M98** Altprogram çağırma komutu

**P** Çağrılacak programın program numarası (atlanmışsa kendi programı)  
P sadece bellek modunda ve MDI modunda atlanabilir.  
(Maksimum 8 hane)

**<Dosya adı>** Dosya adı  
Bir program no yerine bir dosya adı belirtilebilir.  
Bu durumda, dosya adını <> parantezlerle çevirin.  
(Dosya adının uzantı da dahil olmak üzere en fazla 32 karakteri olabilir.)  
(Örnek) M98 <parts-12. RAF>

**H** Çağrılacak programın dizi numarası (atlanmışsa baş satır)  
(Maksimum 5 hane)

**L** Altprogram tekrar sayısı  
(Atlandığında, bu L1'de tekrar edilir ve L0 durumunda çalıştırılmaz.)  
(4-haneli değere göre 1 ve 9999 defa arasında.)  
Örneğin, M98 P1 L3 ; aşağıdakine eşdeğerdir:  
M98 P1 ;  
M98 P1 ;  
M98 P1 ;

**D** Altprogram cihaz No. (0 ila 4).  
Bellekteki altprogram ,D atlandığında kullanılabilir.  
Cihaz No. işleme parametreleriyle ayarlanır.

### Altprogramdan ana programa geri dönme

**M99 P\_\_ ;**

**M99** Altprograma geri dönme komutu

**P** Geri dönme varış yeri dizi numarası (çağırma satırını takip eden satıra geri döner)



## Altprogram Oluşturma ve Altprograma Girme

Altprogram tamamlama talimatının M99 (P\_ L\_ ) ; son satıra bağımsız bir satır olarak girilmesi dışında Altprogramlar normal bellek modu için işleme programlarıyla aynı formata sahiptir.

○△△△△△△△△ ; Alt Program No. olarak Program No.

..... ;

..... ;

..... ;

..... ;

..... ;

M99 ; Altprogram geri dönme komutu

% (EOR) Giriş tamamlama kodu



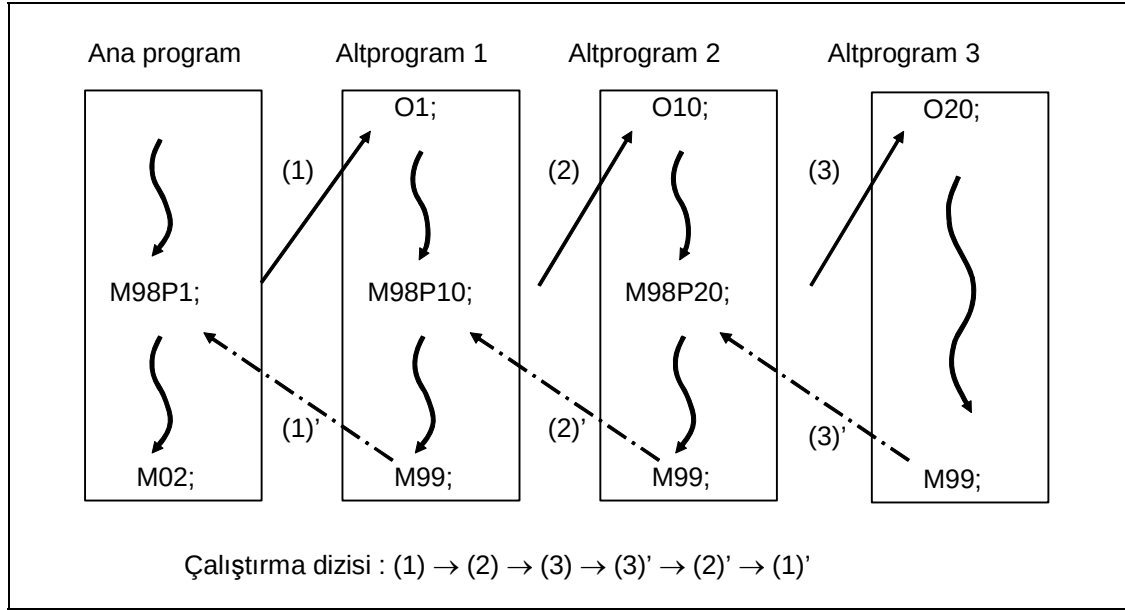
- (2) Sadece opsiyonel spesifikasyonlarla belirlenen 1 ila 99999999 arası program numaraları kullanılabilir. Şeritte program numarası yokken, bunlar "program girişi" için ayar numarası olarak girilirler.
- (3) Programların altprogramlardan çağırılması için en fazla 8 yuvalanma seviyesi kullanılabilir, ve sayı aşıldığında bir program hatası (P230) ortaya çıkar.
- (4) Ana programlar ve alt programlar arasında bir ayırım yapılmaz zira okundukları düzende girilirler. Bu, programlar ve altprogramlara aynı numaralar verilmemesi gerektiği anlamına gelir. (Aynı numaralar verilirse, giriş sırasında "E11" hatası ekrana gelir.)
- (5) M98 komutunun yanında, altprogram yuvalanması aşağıdaki komutlara tabidir:
- G65 : Makro çağırma
  - G66 : Modal çağırma
  - G66.1 : Modal çağırma
  - G kodu çağırma
  - Muhtelif fonksiyon çağırma
  - MDI kesintisi
  - Otomatik takım boyu ölçme
  - Makro kesintisi
  - Çoklu-adım atlama fonksiyonu
- (6) Altprogram yuvalanması 8inci yuvalanma seviyesinin ötesinde bile çağırılacak olan aşağıdaki komutlara tabidir.
- Sabit çevrimler
  - Biçim çevrimleri
- (7) Altprogramı tekrar tekrar kullanmak için, M98 Pp<sub>1</sub> Ll<sub>1</sub>; programlanmak suretiyle l1 kez tekrarlanabilir.
- (8) Çok-parçalı sistem kullanılırken, çağırma komutu ile parça sistemine atfedilen altprogram boşsa, altprogram çağırma işlemi parametrelere göre değişir.

| #1050<br>MemPrg | #1285<br>ext21/bit1 | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0, 2, 4, 6      | -                   | Parça sistemleri için ortak belleğe kaydedilen altprogram göreve çağırılır.                                                                                                                      |
| 1, 3, 5, 7      | OFF                 | Seçilen parça sistemi için belleğe kaydedilen altprogram göreve çağırılır.                                                                                                                       |
|                 | ON                  | Seçilen parça sistemi için belleğe kaydedilen altprogram göreve çağırılır.<br>Seçilen parça sistemindeki alt program boşsa, 1inci parça sistemindeki aynı numaralı alt program göreve çağırılır. |



## Program Örneği 1

3 altprogram çağırısı (3 yuvalanma seviyesi olarak bilinir) varken

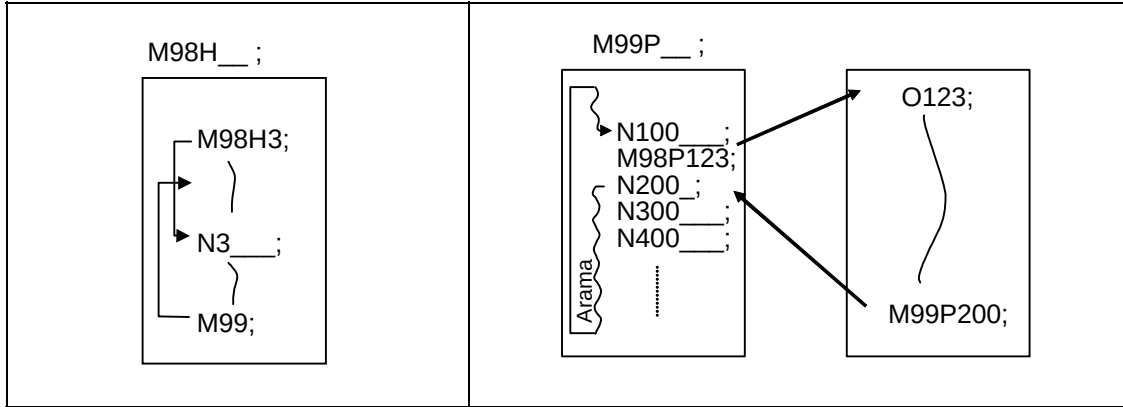


- (1) Yuvalanma için, M98 ve M99 komutları daima (1) için (1)', (2) için (2)' vs. şekilde 1:1 bazda eşleştirilmelidir.
- (2) Modal bilgileri ana programlar ve alt programlar arasında ayırma yapmadan çalıştırma dizisine göre yeniden yazılabilir. Bu, bir altprogram çağırıldıktan sonra programlama yapılırken modal veri durumuna dikkat edilmesi gerektiği anlamına gelir.



## Program Örneği 2

M98 H\_\_ ; M99 P\_\_ ; komutları bir çağrı talimatlı bir programda dizi numaralarını belirler.



## Uyarılar

- (1) Belirlenen P (program No.) konumu belirlenemediği zaman program hatası (P232) ortaya çıkar.
- (2) M98 P\_\_ ; M99 ; satırında tek satırlı durdurma işlemi meydana gelmez. O, N, P, L ya da H dışında bir adres kullanılırsa, tek satırlı durdurma komutu çalıştırılabilir. (X100. M98 P100 ; ile, X100. çalıştırıldıktan sonra işlem O100 dalına ayrılır.)
- (3) Ana programla M99 komutu verildiğinde, işlem başa döner. (Bu MDI için aynıdır.)
- (4) Şeritten ve BTR işleminden altprograma M98 P\_\_ ile dallandırma yapılması mümkündür, ancak geri dönüş kodu dizi numarası M99 P\_\_ ; ile belirlenemez. (P\_\_ dikkate alınmaz)
- (5) Arama işleminin dizi No. M99 P\_\_ ; ile belirlendiğinde zaman alacağını aklınızdan çıkarmayın.
- (6) Altprogram için bir dosya adı kullanırken, dosya adını uzantı da dahil olmak üzere 32 karakter ya da daha az karakterle belirtin. 32 karakteri aşan bir dosya adı belirtilmişse, bir program hatası (P232) ortaya çıkar.
- (7) Programlar dosya olarak kaydedilir. Örneğin, "0100" dosyası bir altprogram olarak çağrılırken, "0100" M98P100 veya M98P0100 ile aranamaz. P'den sonra bir değer belirtildiğinde, okuma 0 atlanır; böylelikle, program No. (file) "100"ün bu durumda belirtildiği kabul edilir. "0100" gibi bir programın çağrılması istenirken, dosya adını M98<0100> formatını kullanarak belirtin.

### 13.3.2 Altprogramın M198 Komutlarıyla Çağırılması



#### Fonksiyon ve Amaç

Veri sunucusunda saklanan programlar altprogramlar olarak çağrılabilir. Veri sunucusundaki bir programı bir altprogram olarak çağırmak için, ana programa aşağıda gösterildiği şekilde komut verin.



#### Komut Formatı

##### Altprogram Çağırma

**M198 P\_\_ L\_\_ ;**

**veya M198 <Dosya adı> L\_\_ ;**

M198 Altprogram çağırma komutu

P Veri sunucusunda saklanan programlar altprogramlar olarak çağrılabilir.  
(Maksimum 8 hane)

<Dosya adı> Dosya adı  
Bir program no yerine bir dosya adı belirtilebilir.  
Bu durumda, dosya adını <> parantezlerle çevirin.  
(Dosya adının uzantı da dahil olmak üzere en fazla 32 karakteri olabilir.)

L Altprogram tekrar sayısı (Maksimum 4 hane)

- Bu atlanabilir. (Bu durumda, altprogram bir kere çağrılır.)

"L0" belirlendiğinde, altprogram çağırma komutu çalıştırılmaz.

**(Not)** Dizi No. çağırma (M198 H\*\*\*) komutu verilemez.

##### Altprogramdan ana programa geri dönme

**M99 ;**



#### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Altprogram yuvasında iken altprogram M198 komutu ile çağrılabilir. Altprogram sadece bellek ya da MDI programından çağrılabilir.
- (2) Programın başından birinci LF (taşıyıcı geri dönme kodu, 0x0A onaltılık)'ye kadar olan bölüm geçersizdir, ve çalıştırılmaz veya gösterilmez. Program başı 0 numara ile başlarsa, program baştan geçerli olur.
- (3) Bir IC kartında kayıtlı bir program sadece bir parçalı sistemden çalıştırılabilir. İki ya da daha fazla parça sistemi IC kartındaki programları eşzamanlı olarak çalıştırmaya kalkarsa bir program hatası ortaya çıkar.  
Tüm parça sistemleri üzerine yeniden başlatma uygulandığında, 2nci ve sonraki parça sistemlerinin programı sadece "%" olarak görüntülenebilir.
- (4) <Dosya adı> için "13.3.1 M98 ve M99 komutlarıyla altprogramın çağırılması" bölümüne bakınız.

### 13.3.3 Şekil rotasyonu; M98 I\_ J\_ K\_



#### Fonksiyon ve Amaç

Aynı biçimin eşmerkezli bir dairede tekrar tekrar kullanılması durumunda, döner işleme biçimlerinden biri bir altprogram olarak kaydedilebilir. Altprogram ana programdan çağrıldığında, rotasyon merkezi atandığında, döner evreye benzer bir yol eşmerkezli dairede kolaylıkla oluşturulabilir. Bu programın oluşturulmasını basitleştirir.



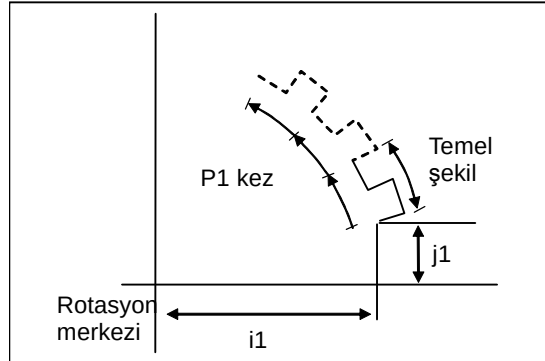
## Komut Formatı

**M98 I\_\_ J\_\_ K\_\_ P\_\_ H\_\_ L\_\_ ,D\_\_ ;**  
**veya M98 <Dosya adı> H\_\_ L\_\_ ,D\_\_ ;**

**M98** : Altprogram çağırma komutu  
**I, J, K** : Rotasyon merkezi  
**P** : Altprogramdaki program numarası çağrılır. (Atlanırsa kendi programı.)  
 P sadece bellek modunda ve MDI modunda atlanabilir.  
 (Maksimum 8-haneli değer)  
**<Dosya adı>** : Bir program no yerine bir dosya adı belirtilebilir.  
 Bu durumda, dosya adını <> parantezlerle çevirin.  
 (Dosya adının uzantı da dahil olmak üzere en fazla 32 karakteri olabilir.)  
 (Örnek) M98 <PARTS-12.RAF>;  
**H** : Çağrılacak programın dizi numarası (atlanmışsa baş satır)  
 (Maksimum 5-haneli değer)  
**L** : Altprogram tekrar sayısı  
 (Atlanırsa, bu L1 olarak kullanılır. L0 ayarlandığında, altprogram çağrılmaz.)  
 (4-haneli değerle 1 ve 9999 defa ayarlanır.)  
**,D** : Altprogram cihaz No. (0 ila 4).  
 Bellekteki altprogram ,D atlandığında kullanılabilir.  
 Cihaz No. işleme parametreleriyle ayarlanır.



## Ayrıntılı Anlatım



- (1) Altprogram çağırma işlemi ile çağrılan birinci altprogram 0° rotasyon açısında çalıştırılır. Yol, komut verilen şekilde oluşturulur.
- (2) Tekrar sayısı iki veya daha fazla olarak ayarlanırsa, rotasyon açısı çağrılan altprogramın başlangıç noktası, bitiş noktası ve rotasyon merkez koordinatından elde edilir. Birinci altprogramın yolu temel bir şekil olarak kullanılır ve rotasyon merkez koordinatlarını referans olarak kullanarak atanan çağrı tekrar sayısında döndürülün ve düzenlenir.
- (3) Altprogramdaki tüm satırlar döndürülür.
- (4) Altprogram başlangıç noktası ve bitiş noktası komut verilen şekil rotasyon merkez koordinatları merkez olarak bulunan aynı dairede değil ise, eksen altprogramın bitiş noktasını başlangıç noktası ve döndürülen altprogramdaki birinci hareket komutu satırındaki bitiş noktasını bitiş noktası olarak kullanarak interpolasyon yapar.

- (5) Şekil rotasyon altprogramında hem mutlak hem de artışı değerler kullanılabilir. Bir mutlak değer komutu ile komut verilse bile, rotasyon artışı değeri ile komut verildiği andaki ile aynı olur.
- (6) I, J, ve K komutları başlangıç noktasından artışı miktarla verilir.
- (7) Şeklin döndüğü bir altprogram .aşka bir altprograma ayrılamaz.
- (8) Şekil iş parçası koordinat sistemi üzerinde döndürülür, ve G92, G52, G54 ile G59 (iş parçası koordinat sistemi değiştirme) komutu ile değiştirilebilir.
- (9) Makine koordinat sistemi üzerindeki döner düzlem eksenli fonksiyonları (referans konuma geri dönme, tekyönlü konumlandırma, vb.) şekil dönerken kullanılamaz. Ancak, makine koordinat sistemi fonksiyonları rotasyon düzlemi dışındaki eksenler için kullanılabilir.
- (10) <Dosya adı> için "13.3.1 M98 ve M99 komutlarıyla altprogramın çağırılması" bölümüne bakınız.



### Uyarılar

- (1) Şekil rotasyonu sırasında şekil rotasyonu komutu verilmesi durumunda bir program hatası ortaya çıkar.
- (2) Şekil rotasyon ve program koordinat rotasyon komutu eşzamanlı olarak verilemez.



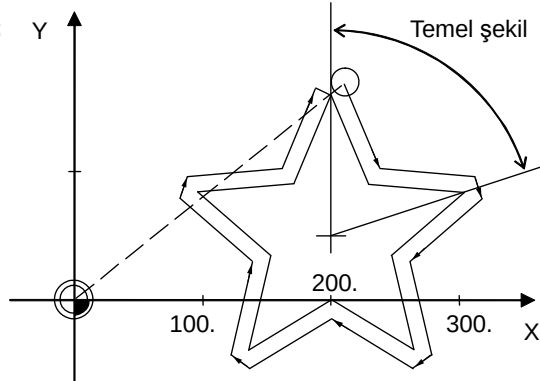
### Program Örneği

Ana program (L1000)

```
N01 G90 G54 G00 X0 Y0 ;
N02 G01 G41 X200. Y150. D01 F500 ; Y
N03 G01 Z-50. F300 ;
N04 G22 L2200 P5 J-100. ;
N05 G90 G01 Z50. F500 ;
N06 G40 ;
N07 G00 X0 Y0 ;
```

Altprogram (L2200)

```
N01 G91 G01 X29.389 Y-59.549 ;
N02 X65.717 Y-9.549 ;
N03 G23 ;
```



## 13.4 Değişken Komutlar



### Fonksiyon ve Amaç

Bir programdaki belirli adreslere doğrudan sayısal değerler vermek ve bir program çalıştırılırken duruma göre değerler veya bu değişkenleri vermek suretiyle değişkenler atanarak programlama işlemine esneklik ve genel amaçlı kullanım imkanı getirilebilir.



### Komut Formatı

# $\Delta\Delta\Delta$  = ○○○○○○○○ veya # $\Delta\Delta\Delta$  = [formül]



### Ayrıntılı anlatım

#### (1) Değişken ifadeleri

|           |                                   |               |
|-----------|-----------------------------------|---------------|
| (a) #m    | m = 0 ila 9'dan oluşan değer      | Örnek<br>#100 |
| (b) # [f] | f = formülde aşağıdakilerden biri | # [-#120]     |
|           | Sayısal değer m                   | 123           |
|           | Değişken                          | #543          |
|           | Formül operatör formülü           | #110+#119     |
|           | - (eksi) formül                   | -#120         |
|           | [Formül]                          | [#119]        |
|           | fonksiyon [formül]                | SIN [#110]    |

**(Not 1)** 4 standart operatör +, -, \* ve /'dir.

**(Not 2)** Kullanıcı makro spesifikasyonları yoksa fonksiyonlar kullanılamaz.

**(Not 3)** Değişken no negatif iken "P241" hatası ortaya çıkar.

**(Not 4)** Yanlış değişken ifadelerin örnekleri aşağıda verilmiştir.

| Yanlış  | Doğru                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------|
| #6/2    | → # [6/2] ("#6/2" gibi bir ifade "[#6]/2" olarak kabul edilir)] |
| #- -5   | → #[- [-5]]                                                     |
| #- [#1] | → #[-#1]                                                        |

## (2) Değişken Türleri

Aşağıdaki tabloda değişken türleri verilmiştir.

| Değişken türü                                    |                   | No.                                                            |                     | Fonksiyon                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ortak değişkenler                                |                   | Ortak değişkenler 1                                            | Ortak değişkenler 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ana, alt ve makro programlarında ortak olarak kullanılabilir.</li> <li>Çok parçası sistemde ortak değişkenler kullanırken, parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişken sayısı "#1052 MemVal" parametresi ile belirtilebilir.</li> </ul> <b>(Not 5)</b> |
| İnci parça sistemi                               | 100 set           | 500 ila 549                                                    | 100 ila 149         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 200 set           | 500 ila 599                                                    | 100 ila 199         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 300 set           | 500 ila 699                                                    | 100 ila 199         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 600 set           | 500 ila 999<br>100100 ila 800199 <b>(Not 7)</b>                | 100 ila 199         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 700 set           | 400 ila 999 <b>(Not 4)</b><br>100100 ila 800199 <b>(Not 7)</b> | 100 ila 199         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Çok-parçalı sistem<br>(n = parça sistemi sayısı) | 50 + 50 * n set   | 500 ila 549                                                    | 100 ila 149 * n     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 100 + 100 * n set | 500 ila 599                                                    | 100 ila 199 * n     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 200 + 100 * n set | 500 ila 699                                                    | 100 ila 199 * n     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 500 + 100 * n set | 500 ila 999<br>100100 ila 800199 <b>(Not 7)</b>                | 100 ila 199 * n     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                  | 600 + 100 * n set | 400 ila 999 <b>(Not 4)</b><br>100100 ila 800199 <b>(Not 7)</b> | 100 ila 199 * n     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lokal değişkenler                                |                   | 1 ila 33                                                       |                     | Makro programlarında lokal değişkenler için kullanılabilir.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sistem değişkenleri                              |                   | 1000'den                                                       |                     | ○Uygulama sistem tarafından sabitlenir.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sabit çevrim değişkenleri                        |                   | 1 ila 32                                                       |                     | Sabit çevrimli programlarda lokal değişkenler.                                                                                                                                                                                                                                                        |

**(Not 1)** Tüm ortak değişkenler güç OFF konumunda olduğunda bile korunur.

**(Not 2)** Güç OFF konumuna getirildiğinde ya da yeniden başlatıldığında bile, (#1128 RstVC1, #1129 PwrVC1) parametresi ayarlanmak suretiyle ortak değişkenler <hükümsüz> olarak ayarlanabilir.

**(Not 3)** Ortak değişkenler aşağıdaki iki türe ayrılır.

Ortak değişkenler 1 : Tüm parça sistemlerinde ortak olarak kullanılır

Ortak değişkenler 2 : Parça sisteminin programlarında ortak olarak kullanılır

**(Not 4)** #400s adresi ortak değişkeni sadece ortak değişken seti "700 set" ve "#1336 #400\_Valtype" parametresi "1" iken kullanılabilir. #400s adresi ortak değişkeni seti 700 set ya da "#1336 #400\_Valtype" parametresi "0" dışında iken kullanılırsa, bir program hatası (P241) ortaya çıkar.

#400s ortak değişken adresi kullanılabildiğinde, bu adresler görüntülenebilir ve ortak değişken ekranında ayarlanabilir.

#400s ortak değişken adresi verileri giris/çıkısı yapmak mümkündür.



**(Not 5)** "#1052 MemVal" parametresi çok parçalı sistemde "1" olarak ayarlandığında, bir parça ya da "#100 ila #199" ve "#500 ila #999" ortak değişkeninin tamamı parça sistemleri arasında paylaşılabilir ve kullanılabilir. Paylaşılan ortak değişken sayısı "#1303 V1comN" (#100 ayar değeri) ve "#1304 V0comN" (#500 ayar değeri) parametresi ile ayarlanır.

(Örnek) "10" "#1303 V1comN" olarak ayarlanır  
 #100 ila #109 : Parça sistemleri için ortak  
 #110 ila #199 : Her parça sistemi için ortak  
 "5" "#1304 V1comN" olarak ayarlanır  
 #500 ila #504 : Parça sistemleri için ortak  
 #505 ila #999 : Her parça sistemi için ortak  
 "#1052 MemVal" parametresi "0" olarak ayarlandığında, "#100 ila #199" ortak değişkenleri her bir parça sistemi için kullanılır, ve "#500 ila #999" değişkenleri parça sistemleri için ortaktır. 700 set değişkenle ortak değişken olarak kullanılabilecek olan #400s adresi parça sistemleri için "#1052 MemVal" parametresinin ayarlanıp ayarlanmadığına bakılmaksızın ortaktır.

**(Not 6)** Ortak değişken veri girişinde, aşağıdaki illegal değişken numarası verileri giriş dosyasında bulunuyorsa, illegal değişken no verileri dikkate alınmaz ve sadece doğru ortak değişken verileri girilir.

- Lokal değişken (#1 ila #33) ve sistem değişkeni (#1000 ila ), vb.'nin ortak değişkenleri olmayan değişken verileri.
- Ortak değişken setleri sayısı şartlarının karşılık gelmediği değişken veriler

(Örnek) #100 ila #199, #500 ila #599 ortak değişken giriş dosyasında varken 100 set (#100 ila #149, #500 ila #549), #150 ila #199, #550 ila #599 dikkate alınmaz ve #100 ila #149, #500 ila #549 girilir.

**(Not 7)** "#1316 CrossCom" parametresi "1" olarak ayarlandığında, #100100 ila #800199 ortak değişkenleri parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişken için kullanılabilir. Kullanılabilecek parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişken aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

| Değişken setleri                |                     | Değişken setleri 1 ("#1316 CrossCom" = "1" iken)                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Değişken setleri spesifikasyonu | 600 set (500 + 100) | #100100 ila #100199 (1inci parça sisteminde # 100 ila #199'a eşdeğerdir)<br>#200100 ila #200199 (2nci parça sisteminde # 100 ila #199'a eşdeğerdir)                                                                                              |
|                                 | 700 set (600 + 100) | #300100 ila #300199 (3üncü parça sisteminde # 100 ila #199'a eşdeğerdir)<br>#400100 ila #400199 (4üncü parça sisteminde # 100 ila #199'a eşdeğerdir)<br>#500100 ila #500199<br>#600100 ila #600199<br>#700100 ila #700199<br>#800100 ila #800199 |

#### <Örnek>

1-parçalı sistemde

#100100=200; #100 = 200 ;'e eşdeğer

#200105=#100; "200" #200105 olarak ayarlanır

#300110=#100100; "200" #300110 olarak ayarlanır

#800199=#500120; #500120'nin değişken değeri #800199 olarak ayarlanır

Çok-parçalı sistemde

Başka parça sistemindeki "#100 ila #199 her parça sistemi için ortak değişken" kullanılabilir.

\$1

#200100=-100 ; "-100" 2nci sistemde #100 olarak ayarlanır.

#101=#200102 ; 2nci parça sisteminin #102 değişken değeri #101 olarak ayarlanır

#300105=#200103 ; 3üncü parça sisteminin #103 değişken değeri #105 olarak ayarlanır

#110=#500107 ; #500107'nin değişken değeri #110 olarak ayarlanır

- Okuma fonksiyonuyla ilgili PLC verileri #100100 ila #100110 sistem değişkeni kullanılarak kullanılamaz ve #100100 ila #100110 değişkeni ortak değişken olarak kullanılır.
- Parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişkenin sayısının ayarlanması (#1052 MemVal" parametresi "1" olarak ayarlanır) geçersizdir, dolayısıyla hareket "0" ayarı ile aynıdır.
- (#1128 RstVC1, #1129 PwrVC1) parametreleri "1" olarak ayarlandığında, ifadeye göre işlem aşağıdaki gibidir.

"#1128 RstVC1" (Yeniden başlatarak değişkenleri silin)

Yeniden başlatma parça sisteminin #100 ila #199'una eşdeğer parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişkenler silinir.

(Örnek) 1inci parça sisteminde yeniden başlatma yapılırken, #100100 ila #100199 silinir.

1nci parça sisteminde yeniden başlatma yapılırken, #200100 ila #200199 silinir.

"#1129 RstVC1" (Gücü ON konumuna getirerek değişkenleri silin)

Yeniden başlatma parça sisteminin #100 ila #199'una eşdeğer parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişkenler silinir.

(Örnek) 1inci parça sisteminde, #100100 ila #100199 silinir.

2nci parça sisteminde, #100100 ila #100199 ve #200100 ila #200199 silinir.

- #100100 ila #800199 parça sistemleri arasında paylaşılan ortak değişkenler ortak değişken ekranında görüntülenebilir ve ayarlanabilir.

#100100 ila #800199 ortak değişkenleri ortak değişkenler seti 600/700 set ya da "#1316 CrossCom" parametresi "0" dışında iken kullanılırsa, bir program hatası (P241) ortaya çıkar.

### (3) Değişken değerleri

Değişkenler O, N ve / (taksim) dışındaki tüm adresler için kullanılabilir.

- (a) Değişken değeri doğrudan kullanıldığında:

X#1..... #1'in değeri X değeri olarak kullanılır.

- (b) Değişken değerinin bütünleyeni kullanıldığında:

X-#2..... #2 işaretli değer X değeri olarak kullanıldığında.

- (c) Değişkenler tanımlanırken:

#3 = #5 ..... Değişken #3 değişken #5'in eşdeğer değerini kullanır.

#1 = 1000 ..... Değişken #1 değişken #1000'in (1000. olarak kabul edilir) eşdeğer değerini kullanır.

- (d) Değişken aritmetik formülü tanımlanırken:

#1 = #3 + #2 - 100 ..... #3 + #2 - 100'ün işlem sonucunun değeri #1 değeri olarak kullanılır.

- (Not 1)** Bir değişken bir adres ile aynı satırda tanımlanamaz. Aynı bir satırda tanımlanmalıdır.
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Yanlış              | Doğru              |
| $X\#1 = \#3 + 100;$ | $\#1 = \#3 + 100;$ |
|                     | $X\#1;$            |
- (Not 2)** En fazla beş köşeli parantez [ ] kullanılabilir.
- $\#543 = - [ [ [ [ [ \#120 ] / 2 + 15 ] * 3 - \#100 ] / \#520 + \#125 + \#128 ] * \#130 + \#132 ]$
- (Not 3)** Karakter sayısı üzerinde ve değişken tanımı için değişken sayısı üzerinde herhangi bir kısıtlama yoktur.
- (Not 4)** Değişken değerleri 0 ila  $\pm 999999999$  aralığında olmalıdır.
- Aralık aşılsa, aritmetik işlemler düzgün yapılamayabilir.
- (Not 5)** Değişken tanımları değişkenlerin fiilen tanımlandıkları andan itibaren geçerlidir.
- $\#1 = 100 ; \dots \dots \dots \#1 = 100$  (Sonraki komuttan itibaren geçerlidir)
- $\#1 = 200 \#2 = \#1 + 200 ; \dots \#1 = 200, \#2 = 400$  (Sonraki komuttan itibaren geçerlidir)
- $\#3 = \#1 + 300 ; \dots \dots \dots \#3 = 500$  (Sonraki komuttan itibaren geçerlidir)
- (Not 6)** Değişken değerlerinin sonunda her zaman ondalık nokta varmış gibi kabul edilir.
- $\#100 = 10$  iken,  $X\#100 ; X10.$  olarak kabul edilir.

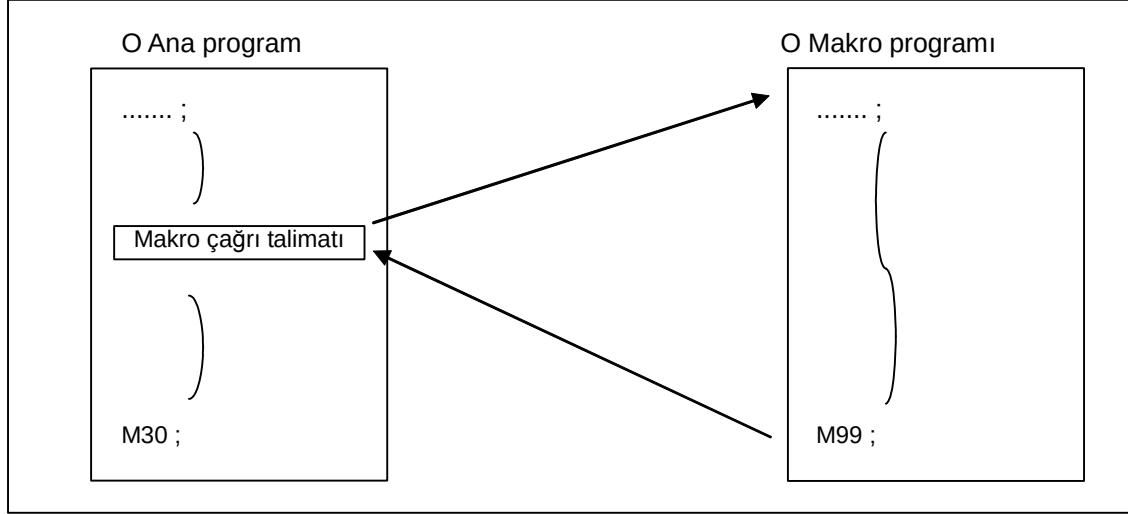
## 13.5 Kullanıcı Makro Spesifikasyonları

### 13.5.1 Kullanıcı Makro Komutları; G65, G66, G66.1, G67



#### Fonksiyon ve Amaç

Kullanıcı makroları değişken komutlarıyla birleştirilmek suretiyle, ölçme ve bu gibi diğer uygulamalar için makro program çağırma, çalıştırma, PLC ile veri giriş/çıkışı, kontrol, karar, bölümlere ayırma ve diğer bir çok talimatın kullanılması mümkündür.



Makro programları özel kontrol sağlama görevi gören altprogramlar oluşturmak için değişkenler, çalıştırma talimatları ve kontrol talimatları kullanır.

Bu özel kontrol fonksiyonları (makro programları) tam olarak ana program tarafından ihtiyaç duyulduklarında makro çağırma talimatlarıyla çağırılır.

Aşağıdaki G kodları tüm makro çağrı komutları için kullanılabilir.

| G kodu | Fonksiyon                                                |
|--------|----------------------------------------------------------|
| G65    | Kullanıcı makro Basit çağırma                            |
| G66    | Kullanıcı makro Modal çağırma A (Hareket komutu çağırma) |
| G66.1  | Kullanıcı makro Modal çağırma B (Satırda çağırma)        |
| G67    | Kullanıcı makro Modal çağırma iptal                      |



#### Ayrıntılı Anlatım

- (1) G66 (ya da 66.1) komutu girildiğinde, her satır çalıştırıldıktan ya da hareket komutu olan satırdaki hareket komutu çalıştırıldıktan sonra belirtilen kullanıcı G67 (iptal) komutu girilene kadar makro programı çağırılır.
- (2) G66 (ya da G66.1) ve G67 komutları aynı programda eşleştirilmelidir.

### 13.5.2 Makro Çağırma Talimatı

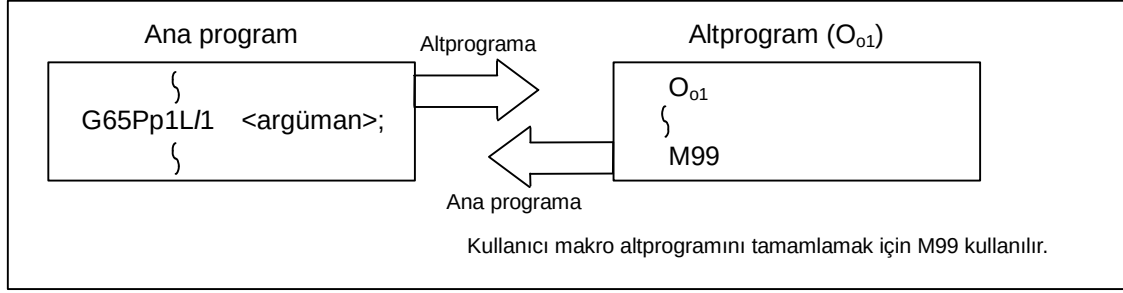


#### Fonksiyon ve Amaç

Makro çağırma komutları arasında sadece talimat verilen satır için geçerli olan basit çağrılar ve çağrı modalindeki her satır için geçerli olan modal çağrılar (tip A ve B) da bulunmaktadır.



#### Basit Makro Çağrılar



#### Format

**G65 P\_\_ L\_\_ argümanı ;**  
**veya G65 <Dosya adı> L\_\_ argümanı ;**  
 G65 Çağrı talimatı  
 P Program No.  
 <Dosya adı> Dosya adı  
 Bir program no yerine bir dosya adı belirtilebilir.  
 Bu durumda, dosya adını <> parantezlerle çevirin.  
 (Dosya adının uzantı da dahil olmak üzere en fazla 32 karakteri olabilir.)  
 L Tekrar sayısı  
 Argüman Değişken verilerini belirt

Argümanın bir kullanıcı makro altprogramına lokal bir değişken olarak aktarılması zorunlu olduğunda, adresten sonra esas değer atanmalıdır.

Adres ne olursa olsun, argüman içinde bir işaret ve ondalık nokta kullanılabilir. Argümanlar 2 yolla atanabilir.

#### (1) Argüman atama I

Format : A\_ B\_ C\_ ... X\_ Y\_ Z\_ **Ayrıntılı Anlatım**

(a) Argümanlar G, L, N, O ve P dışında herhangi bir adres kullanılarak belirlenebilir.

(b) I, J ve K dışında alfabetik sırada argüman belirlenmesine ihtiyaç yoktur.

(c) I, J ve K alfabetik sırada belirlenmelidir.

I\_ J\_ K\_ ..... Doğru

J\_ I\_ K\_ ..... Yanlış

(d) Belirlenmesi gerekmeyen adresler atlanabilir.

(e) Aşağıdaki tabloda argüman atama I ve kullanıcı makrosu ana gövdesindeki değişken numaralarıyla belirlenen adresler arasındaki irtibat gösterilmektedir.

| Adres ve değişken No. irtibatı |                    | Çağrı talimatları ve kullanılabilir adres |       |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------|
| Argüman atama l adresi         | Makrodaki değişken | G65, G66                                  | G66.1 |
| A                              | #1                 | ○                                         | ○     |
| B                              | #2                 | ○                                         | ○     |
| C                              | #3                 | ○                                         | ○     |
| D                              | #7                 | ○                                         | ○     |
| E                              | #8                 | ○                                         | ○     |
| F                              | #9                 | ○                                         | ○     |
| G                              | #10                | ×                                         | ×     |
| H                              | #11                | ○                                         | ○     |
| I                              | #4                 | ○                                         | ○     |
| J                              | #5                 | ○                                         | ○     |
| K                              | #6                 | ○                                         | ○     |
| L                              | #12                | ×                                         | ×     |
| M                              | #13                | ○                                         | ○     |
| N                              | #14                | ×                                         | ×     |
| O                              | #15                | ×                                         | ×     |
| P                              | #16                | ×                                         | ×     |
| Q                              | #17                | ○                                         | ○     |
| R                              | #18                | ○                                         | ○     |
| S                              | #19                | ○                                         | ○     |
| T                              | #20                | ○                                         | ○     |
| U                              | #21                | ○                                         | ○     |
| V                              | #22                | ○                                         | ○     |
| W                              | #23                | ○                                         | ○     |
| X                              | #24                | ○                                         | ○     |
| Y                              | #25                | ○                                         | ○     |
| Z                              | #26                | ○                                         | ○     |

○ : Kullanılabilir.

× : Kullanılamaz.

\* : G66.1 komutu modal iken kullanılabilir.

**(2) Argüman atama II**

Format : A\_\_ B\_\_ C\_\_ I\_\_ J\_\_ K\_\_ I\_\_ J\_\_ K\_\_ ....

Ayrıntılı anlatım

- (a) A, B ve C adreslerine ilave olarak, I, J, K 1 grup olacak şekilde en fazla 10 argüman grubu atanabilir.
- (b) Aynı adres birkaç defa kullanıldığında, adresleri belirtilen sırada atayın.
- (c) Belirlenmesi gerekmeyen adresler atlanabilir.
- (d) Aşağıdaki tabloda argüman atama II ve kullanıcı makrosu ana gövdesindeki değişken numaralarıyla belirlenen adresler arasındaki irtibat gösterilmektedir.

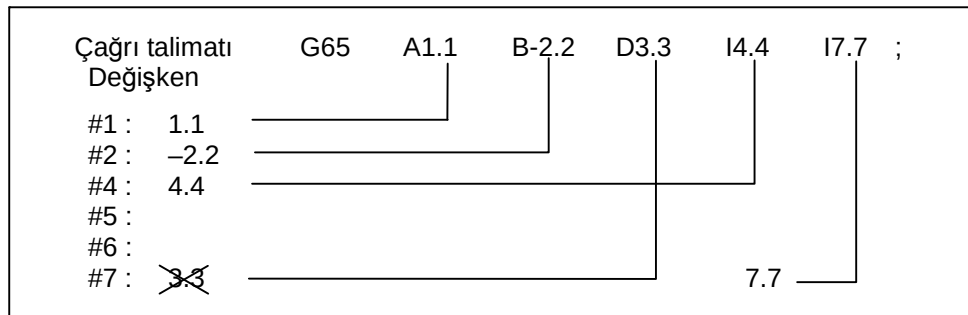
| Argüman atama II adresi | Makro içindeki değişken |
|-------------------------|-------------------------|
| A                       | # 1                     |
| B                       | # 2                     |
| C                       | # 3                     |
| I1                      | # 4                     |
| J1                      | # 5                     |
| K1                      | # 6                     |
| I2                      | # 7                     |
| J2                      | # 8                     |
| K2                      | # 9                     |
| I3                      | #10                     |
| J3                      | #11                     |
| K3                      | #12                     |
| I4                      | #13                     |
| J4                      | #14                     |
| K4                      | #15                     |
| I5                      | #16                     |

| Argüman atama II adresi | Makro içindeki değişken |
|-------------------------|-------------------------|
| J5                      | #17                     |
| K5                      | #18                     |
| I6                      | #19                     |
| J6                      | #20                     |
| K6                      | #21                     |
| I7                      | #22                     |
| J7                      | #23                     |
| K7                      | #24                     |
| I8                      | #25                     |
| J8                      | #26                     |
| K8                      | #27                     |
| I9                      | #28                     |
| J9                      | #29                     |
| K9                      | #30                     |
| I10                     | #31                     |
| J10                     | #32                     |
| K10                     | #33                     |

**(Not 1)** I, J ve K'ya eşlik eden 1 ila 10 arası rakamlar komut verilen grupların dizisini gösterir ve esas talimatlar için gerekmezler.

**(3) Argüman atama I ve II'nin birlikte kullanılması**

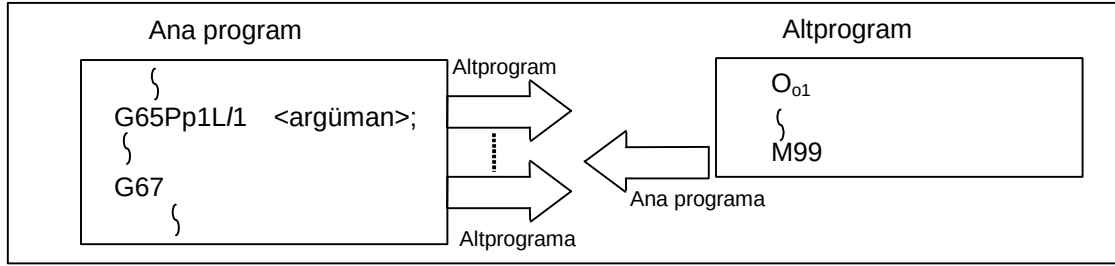
Hem tip I hem de II argüman atamada kullanıldığında eğer aynı değişkene karşılık gelen adres komutları verilirse, sonraki adres geçerli olur.

**(Örnek 1)**

Yukarıdaki örnekte, #7 değişkeni için hem D3.3 hem de I7.7 argümanları komut olarak verildiğinde sonraki I7.7 argümanı geçerlidir.



### Modal Çağırma A (Hareket Komutu Çağırma)



G66 ve G67 arasında hareket komutlu bir satır komutu verildiğinde, hareket komutu ilk olarak çalıştırılır ve daha sonra atanan kullanıcı makro altprogramı çalıştırılır. Altprogramın çalıştırılma sayısı her çağrıda 1 keredir.

Argüman basit bir çağrı ile aynıdır.

#### Format

|                 |                                                                            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>G66</b>      | <b>P__ L__ argümanı ;</b>                                                  |
| <b>veya G66</b> | <b>&lt;Dosya adı&gt; L__ argümanı ;</b>                                    |
| G66             | Çağrı talimatı                                                             |
| P               | Program No.                                                                |
| <Dosya adı>     | Dosya adı                                                                  |
|                 | Bir program no yerine bir dosya adı belirtilebilir.                        |
|                 | Bu durumda, dosya adını <> parantezlerle çevirin.                          |
|                 | (Dosya adının uzantı da dahil olmak üzere en fazla 32 karakteri olabilir.) |
| L               | Tekrar sayısı                                                              |
| Argüman         | Değişken verileri aktar                                                    |

#### Ayrıntılı anlatım

- (1) G66 komutu girildiğinde, hareket komutlu satırdaki hareket komutu G67 (iptal) komutu girilene kadar çalıştırıldıktan sonra belirlenen kullanıcı makro altprogramı çağrılır.
- (2) G66 ve G67 komutları aynı programda eşleştirilmelidir. G66 komutu olmadan G67 komutunun düzenlenmesi durumunda bir program hatası ortaya çıkar.



## (Örnek) Delme çevrimi

```

N1 G90 G54 G0 X0Y0Z0;
N2 G91 G00 X-50.Y-50.Z-200.;
N3 G66 P9010 R-10.Z-30.F100;
N4 X-50.Y-50.;
N5 X-50.;
N6 G67;
 }

```

Eksen komutu çalıştırma sonrasında altprograma

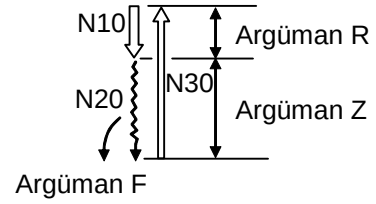
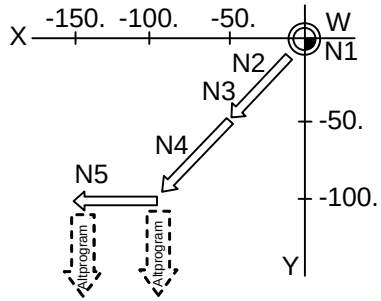
Eksen komutu çalıştırma sonrasında altprograma

Ana programa

```

O 9010
N10 G00 Z #18 M0;
N20 G09 G01 Z #26 F#9;
N30 G00 Z- [#18+#26];
M99;

```



**(Not 1)** Eksen komutu ana programda çalıştırıldıktan sonra, altprogram çalıştırılır.

**(Not 2)** Altprogram G67'den sonraki satırlarda çalıştırılmaz.



### Modal Çağırma B (her satır için)

Belirtilen kullanıcı makro altprogramı G66.1 ve G67 arasında atanan her komut satırı için şartsız olarak çağrılır ve altprogram belirtilen sayıda çalıştırılır.

#### Format

|                   |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G66.1</b>      | <b>P__ L__ argümanı ;</b>                                                                                                                                                                           |
| <b>veya G66.1</b> | <b>&lt;Dosya adı&gt; L__ argümanı ;</b>                                                                                                                                                             |
| G66.1             | Çağrı talimatı                                                                                                                                                                                      |
| P                 | Program No.                                                                                                                                                                                         |
| <Dosya adı>       | Dosya adı<br>Bir program no yerine bir dosya adı belirtilebilir.<br>Bu durumda, dosya adını <> parantezlerle çevirin.<br>(Dosya adının uzantı da dahil olmak üzere en fazla 32 karakteri olabilir.) |
| L                 | Tekrar sayısı                                                                                                                                                                                       |
| Argüman           | Değişken verilerini belirt                                                                                                                                                                          |

#### Ayrıntılı anlatım

- (1) G66.1 modunda, okunan çeşitli komut satırlarındaki O, N ve G kodları dışında her şey çalıştırılmadan argüman olarak kabul edilir. Son atanan tüm G kodları veya O ve N haricinde herhangi bir şeyden sonra komut verilen tüm N kodları argüman görevi görür.
- (2) Aynı durum G65 P\_ G66.1 modundaki tüm önemli satırlar için bir satırın başında atanmış gibi geçerlidir.

#### (Örnek 1)

N100 G01 G90 X100. Y200. F400 R1000; G66.1 P1000; modunda aşağıdaki ile aynıdır: N100 G65 P1000 G01 G90 X100. Y200. F400 R1000;

#### (Not 1)

Çağrı G66.1 modunda G66.1 komut satırında bile yapılır ve argüman adresi ile değişken No. arasındaki irtibat G65 (basit çağrı) ile olanın aynıdır.

- (3) G66.1 modunda yeni değişkenler olarak kullanılabilen G ve N komut değerlerinin aralığı normal NC komut değerleri olarak değer için geçerli kısıtlamalara tabidir.
- (4) Program numarası L(O), dizi numaraları N ve modal G kodu modal bilgisi olarak güncellenir.



## G Kodu Makro Çağırma

İstenen program No.ları olan kullanıcı makro altprogramları yalnızca G kodu komutu düzenlenmek suretiyle çağrılabilir.

### Format

**G\*\* argümanı ;**

G\*\* :Makro çağırma için G kodu

Ayrıntılı anlatım

(1) Yukarıdaki talimat aşağıdaki talimatlar gibi çalışır, ve talimatlarla irtibatın belirlenmesi için parametreler her bir G kodu için ayarlanır.

- M98P#### ;
- G65 P##### argümanı ;
- G65 P##### argümanı ;
- G66.1P##### argümanı ;

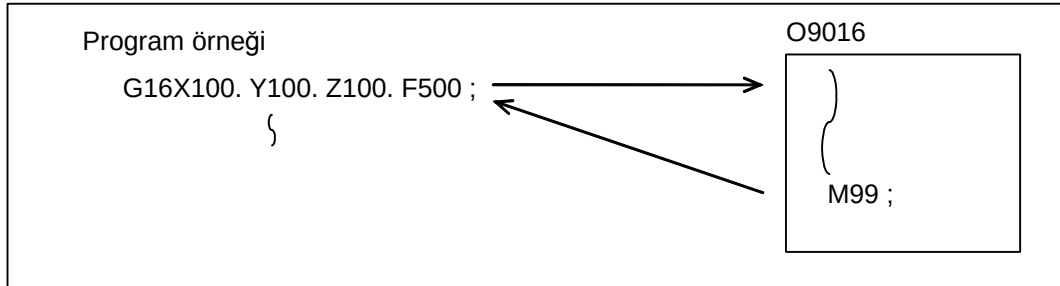
Yukarıdaki c ve d'ye karşılık gelen parametreler ayarlandığında, iptal komutunu (G67) modal çağrısını iptal etmek için kullanıcı makrosunda ya da çağrı kodu komutu verildikten sonra düzenleyin.

(2) Makro çağrısı ve çağrılacak olan makro program No. P####'yı yürüten "\*" arasındaki irtibat parametre ile ayarlanır.

(3) G100'den G255'e kadar en fazla 10 G kodu bu komutla kullanılabilir. (Sistemde kullanılan G kodlarına "#1081 Gmac\_P" parametresi ile komut verilebilir.)

**(Not 1)** G101 ila G110 ve G200 ila G202 kullanıcı makro I kodlarıdır, ancak parametreler G kodu çağrı kodları olarak ayarlanırsa, G kodu çağrısı öncelikli olur, ve bu kodlar kullanıcı makro I için kullanılamaz.

(4) Bu komutlar bir G kodu ile çağrılan bir kullanıcı makro altprogramı sırasında düzenlenemez.





### Muhtelif Komutlu Makro Çağırma (M, S, T, B kodlu makro çağırma için)

Belirtilen program numarasının kullanıcı makro altprogramları yalnızca bir M (ya da S, T, B) kodu düzenlenerek çağrılabilir. (Sadece girilen kodlar M için geçerlidir ancak tüm S, T ve B kodları geçerlidir.)

#### Format

**M\*\* ; (veya S\*\* ;, T\*\* ;, B\*\* ;)**

M\*\* Makro çağırma için M kodu (veya S, T, B kodu)

#### Ayrıntılı anlatım

- Yukarıdaki talimat aşağıdaki talimatlar gibi çalışır, ve talimatlarla irtibatın belirlenmesi için parametreler her bir M kodu için ayarlanır. (S, T ve B kodları için aynı)
 

|                                                                                         |   |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
| a : M98 PΔΔΔΔ ;<br>b : G65 PΔΔΔΔ M** ;<br>c : G66 P ΔΔΔΔ M** ;<br>d : G66. 1PΔΔΔΔ M** ; | } | M98, M** are not output |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|

Yukarıdaki c ve d'ye karşılık gelen parametreler ayarlandığında, iptal komutunu (G67) modal çağırısını iptal etmek için kullanıcı makrosunda ya da çağrı kodu komutu verildikten sonra düzenleyin.
- Makro çağırısı ve çağrılacak olan makro program No. PΔΔΔΔ'yı yürüten "\*\*\*" arasındaki irtibat parametre ile ayarlanır. M00 ila M95 arasında en fazla 10 M kodu girilebilir. Kaydedilecek olan kodlar makine için temel olarak gerekli olan ve M0, M1, M2, M30 ve M96 ila M99 dışındaki kodlardır.
- M98 kodunda olduğu gibi, görüntü ayar ve görüntü ünitesinin ayar ve görüntü biriminde görünür ancak M kodları ve MF verilmez.
- Yukarıda girilen muhtelif komutlar M kodu tarafından çağırılan bir kullanıcı makro altprogramı sırasında düzenlense de, makro çağırma işlemi ortaya çıkmaz ve normal muhtelif bir komut olarak kabul edilir.
- Tüm S, T ve B kodları ilgili S, T ve B fonksiyonlarının belirtilen program numaralarındaki altprogramları çağırır.
- Maksimum 10 M kodu ayarlanabilir. Ancak 10'unun tamamı ayarlanmayacaksa parametreleri aşağıdaki gibi ayarlayın.

[ MAKRO ]

<Kod> <Tip> <Program No.>

|        |      |   |           |
|--------|------|---|-----------|
| M [01] | 20   | 0 | 8000      |
| M [02] | 21   | 0 | 8001      |
| M [03] | 9999 | 0 | 199999999 |
| M [04] | 9999 | 0 | 199999999 |
| M [05] | 9999 | 0 | 199999999 |
|        | :    | : | :         |
|        | :    | : | :         |
| M [10] | 9999 | 0 | 199999999 |

M20 komutu sırasında tip 0 (M98 tipi) ile O8000 çağırma ayarı

M21 komutu sırasında tip 0 (M98 tipi) ile O8001 çağırma ayarı

Solda gösterildiği gibi kullanılmayan parametreleri ayarla



The diagram illustrates the execution of a macro program with nested calls and returns. It shows the sequence of operations and the state of the program counter (G66P) and the macro being executed (Z).

**Macro Program Structure:**

- Makro p<sub>1</sub>:** X<sub>1</sub> → Y<sub>1</sub> → X<sub>2</sub> → M99
- Makro p<sub>2</sub>:** X<sub>1</sub> → Y<sub>1</sub> → X<sub>2</sub> → M99

**Execution Sequence:**

- G66Pp<sub>1</sub> ;** (p<sub>1</sub> çağırısı) - Macro p<sub>1</sub> is called.
- Zz1 ;** - Z1 çalıştırıldıktan sonra (After Z1 execution) - Macro p<sub>1</sub> returns to the main program.
- G66Pp<sub>2</sub> ;** (p<sub>2</sub> çağırısı) - Macro p<sub>2</sub> is called.
- Zz2 ;** - Z2 çalıştırıldıktan sonra (After Z2 execution) - Macro p<sub>2</sub> returns to the main program.
- G67 ;** (p<sub>2</sub> iptal) - Macro p<sub>2</sub> is cancelled.
- G67 ;** (p<sub>1</sub> iptal) - Macro p<sub>1</sub> is cancelled.
- Zz3 ;** - Z3 çalıştırıldıktan sonra (After Z3 execution) - Macro p<sub>1</sub> returns to the main program.
- G67 ;** (p<sub>1</sub> iptal) - Macro p<sub>1</sub> is cancelled.
- Zz4 ;** - End of program.
- Zz5 ;** - End of program.

**Diagram Details:**

- The diagram shows the flow of execution between the main program and the macro programs.
- Macro p<sub>1</sub> is called by G66Pp<sub>1</sub> and returns to the main program after Zz1.
- Macro p<sub>2</sub> is called by G66Pp<sub>2</sub> and returns to the main program after Zz2.
- Macro p<sub>2</sub> is cancelled by G67.
- Macro p<sub>1</sub> is cancelled by G67.
- Macro p<sub>1</sub> is called by G66Pp<sub>1</sub> and returns to the main program after Zz3.
- Macro p<sub>1</sub> is cancelled by G67.
- The program ends at Zz4 and Zz5.

## 13.5.3 ASCII Kodu Makrosu

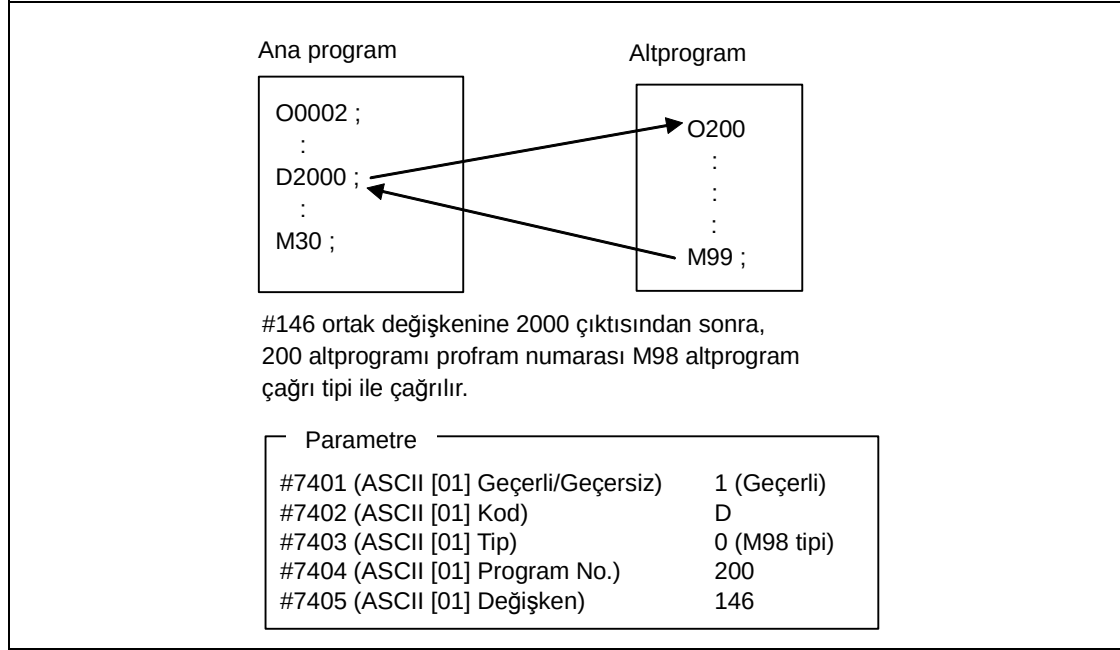


## Fonksiyon ve Amaç

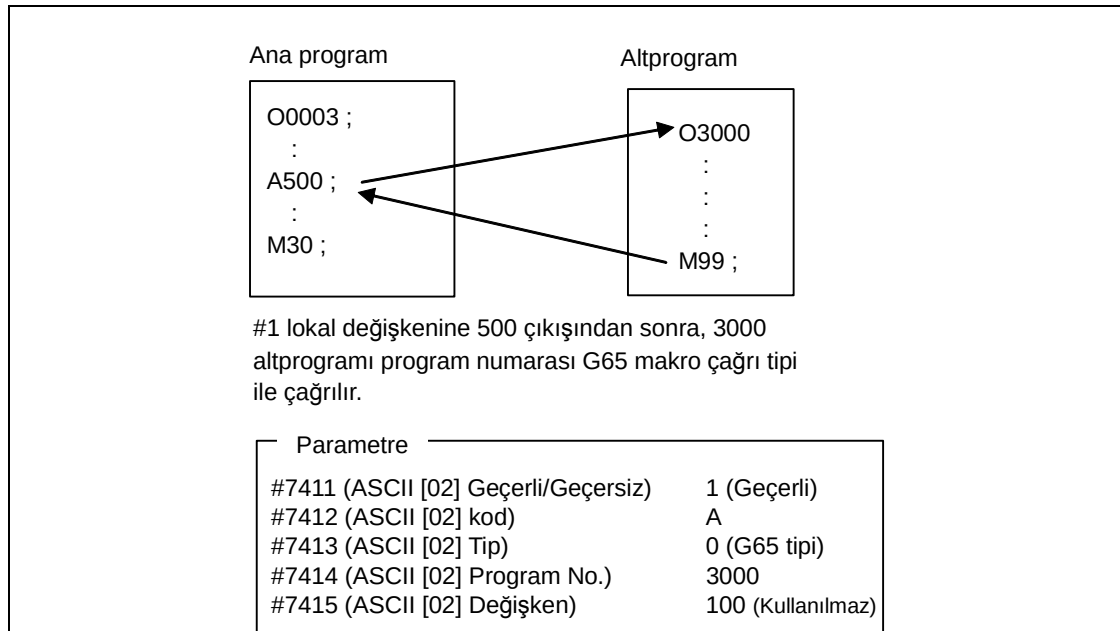
Bir makro programı parametrelerle kodlara önceden kaydedilen bir altprogramın (makro programı) irtibatı ayarlanmak ve daha sonra işleme programındaki ASCII koduna komut verilmek suretiyle çağrılabilir.

Bu fonksiyon G, M, S, T ve B muhtelif komutlu makro çağırma fonksiyonuna ilave olarak kullanılabilir.

## (Çalıştırma örneği 1) M98 tipi



## (Çalıştırma örneği 2) G65 tipi





### Komut Formatı

\*\*\*\*;

\*\*\*\*

#### Adres ve kodu belirler

- : Makro çağırma için ASCII kodu (tek karakter)
- : Değişken şeklinde verilen değer ya da ifade  
(Ayar aralığı:  $\pm 999999.9999$ )



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Yukarıdaki komut aşağıdaki ile aynı şekilde çalışır. Komutların irtibatı her bir ASCII kodu için parametrelerle ayarlanır.  
 0: M98 P $\Delta\Delta\Delta\Delta$  ;  
 1: G65 P $\Delta\Delta\Delta\Delta$  <Argüman> ;  
 2: G66 P $\Delta\Delta\Delta\Delta$  <Argüman> ;  
 3: G66.1 P $\Delta\Delta\Delta\Delta$  <Argüman> ;  
 Parametreler yukarıdaki 2 ve 3 için ayarlandığında modal çağrısını iptal etmek için, çağrı kodu komutu verilmesinde sonra veya kullanıcı makrosu sırasında iptal komutu (G67) düzenleyin.
- (2) Makro çağırma için kullanılan ASCII kodu ve çağrılacak program No. P $\Delta\Delta\Delta\Delta$  parametrelerle ayarlanır.  
 En fazla iki ASCII kodu kaydedilebilir.
- (3) Kod bölümü değişkenlere verilir, ancak çıkış destinasyonu çağrı türü ve adresine göre değişir.
  - (a) M98 tipi için  
 Kod bölümü ortak değişkene verilir, ve değişken numarası parametrelerle ayarlanır.  
 Birinci adres ile irtibat kurulurken (#7401 parametresi), bölüm birinci değişken numarasını (#7404 parametresi) gösteren ortak değişkene verilir.
  - (b) G65/G66/G66.1 tipi için  
 Kod bölümü lokal değişkene verilir. Değişken numarası adrese göre değişir ve aşağıdaki tabloya karşılık gelir.

| Adres | #  |
|-------|----|
| A     | 1  |
| B     | 2  |
| C     | 3  |
| D     | 7  |
| E     | 8  |
| F     | 9  |
| G     | 10 |
| H     | 11 |
| I     | 4  |
| J     | 5  |

| Adres | #  |
|-------|----|
| K     | 6  |
| L     | 12 |
| M     | 13 |
| N     | 14 |
| O     | 15 |
| P     | 16 |
| Q     | 17 |
| R     | 18 |
| S     | 19 |
| T     | 20 |

| Adres | #  |
|-------|----|
| U     | 21 |
| V     | 22 |
| W     | 23 |
| X     | 24 |
| Y     | 25 |
| Z     | 26 |

**(Not)** Aşağıdaki adresler kullanılabilir.

A, B, D, F, H, I, J, K, M, Q, R, S, T



### Kısıtlamalar

- (1) Bir ASCII kodu ile çağrılan bir program makrosundan bir ASCII koduyla bir makronun çağrılması

Bir makro kodu bir ASCII koduyla makrosu çağrılan bir programdan bir ASCII koduyla çağrılmaz.

Diğer biçimler aşağıda gösterilmiştir.

Makronun çağrılmayacağı anlaşılmışsa, komut normal bir komut olarak kabul edilir.

|               |               | Çağrılan taraf |               |             |     |
|---------------|---------------|----------------|---------------|-------------|-----|
|               |               | ASCII          | GMSTB makrosu | G65/66/66.1 | M98 |
| Çağıran taraf | ASCII         | x              | x             | - -         | - - |
|               | GMSTB makrosu | x              | x             | - -         | - - |
|               | G65/66/66.1   | - -            | - -           | - -         | - - |
|               | M98           | - -            | - -           | - -         | - - |

- (2) Makro çağırma komutunun yuvalanma seviyesi

Makro altprogramı basit çağrı (G65) ve modal çağrı (G66/G66.1) kullanılarak en fazla dört seviyede çağrılabilir.

Makro çağırma komutunun argümanı sadece çağrılan makro seviyesinde geçerlidir.

Makro çağırma yuvalanma seviyesi dört seviye olduğu için, her makro çağırısının argümanı programda bir lokal değişken olarak kullanılabilir.

- (3) Altprogram çağırısının yuvalanma seviyesi

Ana program 0 sayıldığında, bir altprogramdan en fazla sekiz seviyede altprogram çağrılabilir (G22).

Aşağıdaki komutlar altprogram yuvalanması için kullanılır.

- (a) G22
- (b) G65 G66 G66.1
- (c) G kodu çağırma Muhtelif fonksiyonlu çağırma (M/S/T/B)
- (d) MDI kesintisi
- (e) Otomatik takım boyu ölçme
- (f) Çoklu-adım atlama fonksiyonu

Yuvalanma ne olursa olsun aşağıdaki komutlar verilebilir.

- (g) Sabit çevrim
- (h) Makro kesintisi



## (4) Komut öncelik sırası

"M" ASCII kod adresi için belirlenirse, o makine için temel olarak gerekli olan kodların üstüne binilir. Bu durumda, komutlar kod değerleri kullanılarak aşağıdaki öncelik sırasıyla belirlenir.

- (a) M00 (program durdurma komutu), M01 (opsiyonel durdurma komutu)  
M02, M30 (bitirme komutu)
- (b) Muhtelif kodlu (M) çağrı makro komutu ile irtibat kurulurken
- (c) ASCII kodu makro komutu ile irtibat kurulurken
- (d) Normal bir komut olarak kullanılır

ASCII kodu adresi için "S", "T" ve "B" atanırsa, komutlar kod değerleri kullanılarak aşağıdaki öncelik sırasında tanımlanır.

- (a) Muhtelif kodlu (S, T, B) çağrı makro komutu ile irtibat kurulurken
- (b) ASCII kodu makro komutu ile irtibat kurulurken
- (c) Normal bir komut olarak kullanılır

Diğer adresler ASCII kodu makro komutuna karşılık gelmiyorsa, normal komutlar olarak tanımlanırlar. Kullanılacak olan komut bir ASCII kodu makro komutu ile üst üste binerse, ASCII kodu ile makrosu-çağrılan programda komut verilmelidir.

Komutun, aşağıda (5) açıklandığı üzere, koşulsuz olarak normal bir komut olarak ele alınacağı durumlar vardır.

## (5) ASCII kodu makro komutunda normal komut olarak ayarlanan adresin ele alınma koşulları

- (a) Aynı satırda bir veri ayar komutu (G10) varken.
- (b) G kodu makro çağrı komutundan sonra aynı satırda (M, S, T, B ve ASCII için de geçerlidir) ASCII kodu makrosu çalıştırıldığında

**(Örnek)** "D" adresi (G65 tipi) ASCII kodu makrosunda ayarlandığında, ve M50 makro çağrısından (G65 tipi) ayarlandığında.

M50 D200 ; M kodu makrosunu (200 set in #7) argümanı ile çalıştır

- (c) Parametre girişi yaparken
- (d) Adresten önce virgöl (,) varken. **Örnek** ",D", ",R", vb.
- (e) Sabit çevrimde komut verildiğinde
- (f) G kodu makro çağrısı ile çağrılan makro altprogramında komut verildiğinde (Makro, M, S, T, B veya ASCII ile çağrıldığında da geçerlidir)

### 13.5.4 Değişkenler



#### Fonksiyon ve Amaç

Kullanıcı makrolarıyla kullanılan değişkenler için hem değişken spesifikasyonları hem de kullanıcı makro spesifikasyonları gerekir.

#33 dışında Bu MELDAS NC biriminin değişkenleri arasında lokal, ortak ve sistem değişkenlerinin kaydırma miktarları ünite gücü OFF konumuna getirildiğinde bile korunur. (Ortak değişkenler "#1129 PwrVC1" parametresi ile de silinebilir.)



#### Değişken Multipleksleme

Kullanıcı makro spesifikasyonlarının geçerli olduğu durumlarda, değişken numaraları değişkenlere çevrilebilir (değişkenlerin çoklu kullanımı) veya <formül> ile değiştirilebilir. <formül> ile aritmetik işlemlerden (+, -, ×, ÷) sadece biri yapılabilir.

##### (Örnek 1) Değişkenlerin çoklu kullanımı

|                             |                                                                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #1 = 10 #10 = 20 #20 = 30 ; | } ##[#1]] = #[#10], #1 = 10'dan.<br>##[#10]] = #20, #10 = 20'den.<br>Dolayısıyla, #5 = #20 veya #5 = 30. |
| #5 = ##[#1]] ;              |                                                                                                          |

|                                       |                                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #1 = 20 #10 = 20 #20 = 30 #5 = 1000 ; | } ##[#1]] = #[#10], #1 = 10'dan.<br>##[#10]] = #20, #10 = 20'den.<br>Dolayısıyla, #20 = #5 veya #20 = |
| ##[#1]] = #5 ;                        |                                                                                                       |

##### (Örnek 2) Değişkenlerin çoklu atanması örneği

|                              |                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| #10 = 5                      | <Formül>##10 = 100; # [10] = 100 ile aynı şekilde kullanılır. |
| Bu durumda ##10 = 100 ; #5 = |                                                               |
| 100                          |                                                               |

##### (Örnek 3) Değişken numaralarının <formül> ile değiştirilmesi

|                      |                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #10 = 5 ;            | Bu durumda, #6 = 1000.<br>Bu durumda, #4 = -1000.<br>Bu durumda, #15 = 100.<br>Bu durumda, #3 = -100. (Yuvarlanır.) |
| ##[10 + 1] = 1000 ;  |                                                                                                                     |
| ##[10 - 1] = -1000 ; |                                                                                                                     |
| ##[10*3] = 100 ;     |                                                                                                                     |
| ##[10/2] = -100 ;    |                                                                                                                     |



## Tanımlanmamış Değişkenler

Güç ON konumuna getirildikten sonra bir kere bile kullanılmayan değişkenler ya da G65, G66 ya da G66.1 komutlarıyla belirtilmeyen lokal değişkenler gibi kullanıcı makro spesifikasyonları için geçerli değişkenler <Boşluk> olarak kullanılabilir. Ayrıca, değişkenler zorunlu olarak <Boşluk> olarak ayarlanabilir. Değişken #0 daima <Boşluk> değişkeni olarak kullanılır ve sol-taraftaki üyede hiçbir şey tanımlanamaz.

### (1) Aritmetik ifadeler

#1 = #0 ; ..... #1 = <boşluk>  
 #2 = #0 + 1 ; ..... #2 = 1  
 #3 = 1 + #0 ; ..... #3 = 1  
 #4 = #0\*10 ; ..... #4 = 0  
 #5 = #0 + #0 ; ..... #5 = 0

Bir aritmetik ifadede <boşluk> değişkeninin 0 ile aynı şekilde kabul edildiği akıldan çıkarılmamalıdır.

<Boşluk> + <Boşluk> = 0

<Boşluk> + <Sabit> = Sabit

<Sabit> + <Boşluk> = Sabit

### (2) Değişken değerleri

Tanımlanmamış değişken belirlendiğinde, adrese kadar dikkate alınmazlar.

#1 = <Boşluk> iken

G0 X#1 Y1000 ; ..... G0 Y1000 ;'e eşdeğer

G0 X#1 + 10 Y1000 ; ..... G0 X10 Y1000 ;'e eşdeğer

### (3) Şartlı ifadeler

<Boşluk> ve 0 sadece EQ ve NE için eşdeğer değildir. (#0 = <boşluk> anlamına gelir.)

| #101 = <Boşluk> iken                          | #101 = 0 iken,                           |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| #101 EQ #0<br><Boşluk> = <Boşluk> belirlenmiş | #101 EQ #0<br>0 = <Boşluk> belirlenmemiş |
| #101 NE 0<br><Boşluk> ≠ 0 belirlenmiş         | #101 NE 0<br>0 ≠ 0 belirlenmemiş         |
| #101 GE #0<br><Boşluk> ≥ <Boşluk> belirlenmiş | #101 GE #0<br>0 ≥ <Boşluk> belirlenmiş   |
| #101 GT 0<br><Boşluk> > 0 belirlenmemiş       | #101 GT 0<br>0 > 0 belirlenmemiş         |
| #101 LE #0<br><Boşluk> ≤ <Boşluk> belirlenmiş | #101 LE #0<br>0 ≤ <Boşluk> belirlenmiş   |
| #101 LT 0<br><Boşluk> < 0 belirlenmemiş       | #101 LT 0<br>0 < 0 belirlenmemiş         |

**(Not 1)** EQ ve NE sadece tamsayılar için kullanılmalıdır. Numerik değerlerin ondalık değerlerle karşılaştırılması için, GE, GT, LE, ve LT kullanılmalıdır.

## 13.5.5 Değişken Türleri



## Ortak Değişkenler

Ortak değişkenler tüm konumlardan ortak olarak kullanılabilir. Ortak değişken seti sayısı spesifikasyonlara bağlıdır. Ayrıntılı bilgi için "13.4 Değişken komutları" bölümüne bakın.



## Lokal Değişkenler (#1 ila #33)

Bir makro altprogramı çağrıldığında ya da lokal olarak ana programlar ve alt programlar içinde kullanıldığında bunlar bir <argüman> olarak tanımlanabilir. Bunlar makrolar arasındaki ilişki ne olursa olsun birden fazla kez kullanılabilir (en fazla 4 seviyeye kadar).

**G65 P\_\_ L\_\_ <argüman> ;**  
 P : Program numarası  
 I : Tekrar sayısı

<argüman>ın Aa1 Bb1 Cc1..... olduğu kabul edilir. Zz1.

Aşağıdaki tabloda argüman <argüman> ve kullanıcı makrosu ana gövdesinde kullanılan lokal değişken numaralarıyla belirlenen adresler arasındaki irtibat gösterilmektedir.

[Argüman spesifikasyonu I]

| Çağrı komutu |       | Argüman adresi | Lokal değişken numarası |
|--------------|-------|----------------|-------------------------|
| G65<br>G66   | G66.1 |                |                         |
| ○            | ○     | A              | #1                      |
| ○            | ○     | B              | #2                      |
| ○            | ○     | C              | #3                      |
| ○            | ○     | D              | #7                      |
| ○            | ○     | E              | #8                      |
| ○            | ○     | F              | #9                      |
| ×            | ×     | G              | #10                     |
| ○            | ○     | H              | #11                     |
| ○            | ○     | I              | #4                      |
| ○            | ○     | J              | #5                      |
| ○            | ○     | K              | #6                      |
| ×            | ×     | L              | #12                     |
| ○            | ○     | M              | #13                     |
| ×            | ×     | N              | #14                     |
| ×            | ×     | O              | #15                     |
| ×            | ×     | P              | #16                     |

| Çağrı komutu |       | Argüman adresi | Lokal değişken numarası |
|--------------|-------|----------------|-------------------------|
| G65<br>G66   | G66.1 |                |                         |
| ○            | ○     | Q              | #17                     |
| ○            | ○     | R              | #18                     |
| ○            | ○     | S              | #19                     |
| ○            | ○     | T              | #20                     |
| ○            | ○     | U              | #21                     |
| ○            | ○     | V              | #22                     |
| ○            | ○     | W              | #23                     |
| ○            | ○     | X              | #24                     |
| ○            | ○     | Y              | #25                     |
| ○            | ○     | Z              | #26                     |
|              |       | -              | #27                     |
|              |       | -              | #28                     |
|              |       | -              | #29                     |
|              |       | -              | #30                     |
|              |       | -              | #31                     |
|              |       | -              | #32                     |
|              |       | -              | #33                     |

Yukarıdaki tablodaki "×" kullanılamayacak bir argüman adresini belirtir. Ancak, G66.1 modunun belirlenmiş olması koşuluyla, kullanım için yıldız işaretiyle belirlenmiş bir argüman adresi eklenebilir.

"(" ilgili bir adresin olmadığını gösterir.

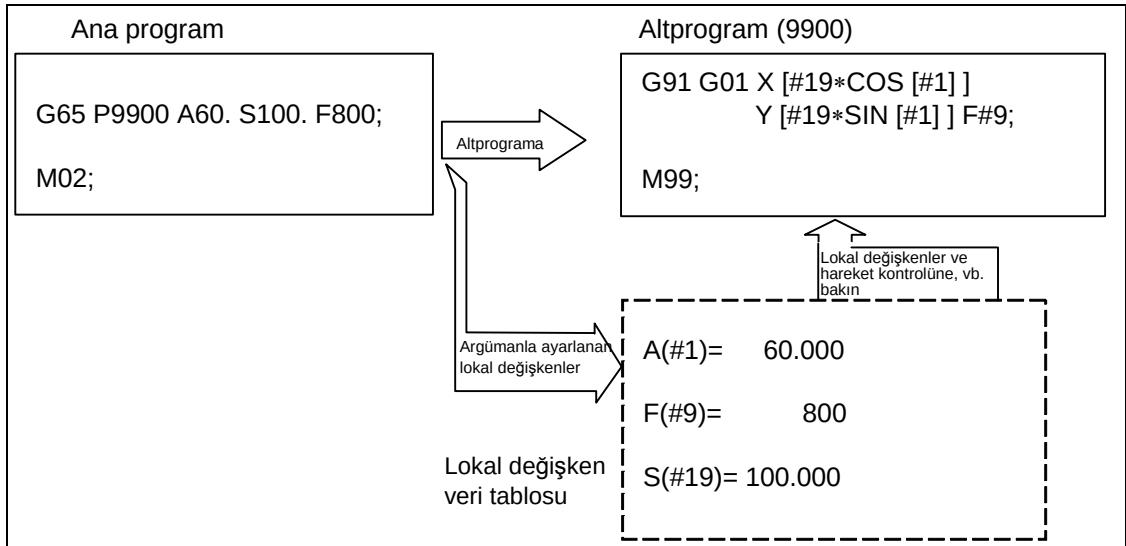
[Argüman spesifikasyonu II]

| Argüman spesifikasyon II adresi | Makrodaki değişken |
|---------------------------------|--------------------|
| A                               | # 1                |
| B                               | # 2                |
| C                               | # 3                |
| I1                              | # 4                |
| J1                              | # 5                |
| K1                              | # 6                |
| I2                              | # 7                |
| J2                              | # 8                |
| K2                              | # 9                |
| I3                              | #10                |
| J3                              | #11                |
| K3                              | #12                |
| I4                              | #13                |
| J4                              | #14                |
| K4                              | #15                |
| I5                              | #16                |
| J5                              | #17                |
| K5                              | #18                |

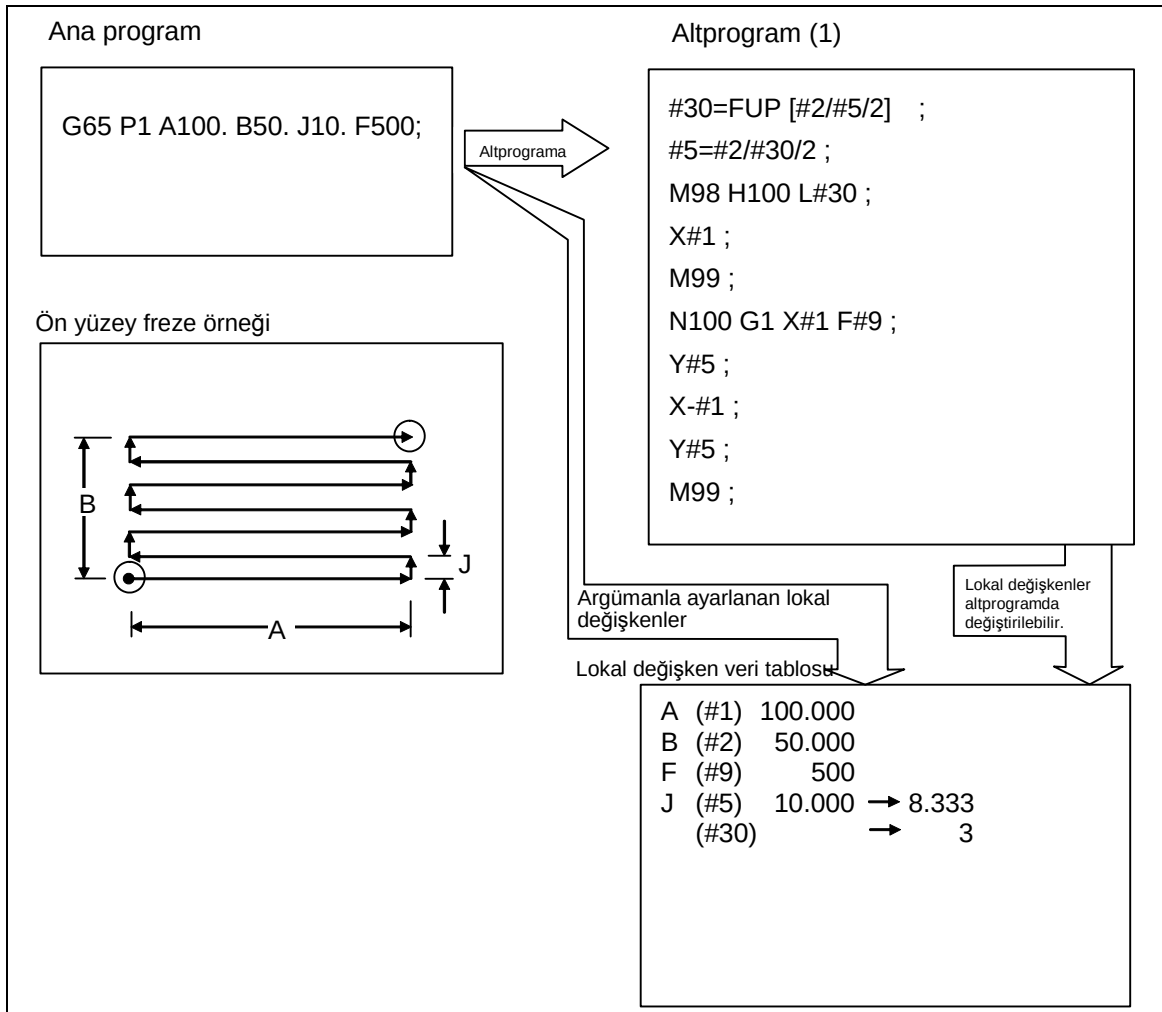
| Argüman spesifikasyon II adresi | Makrodaki değişken |
|---------------------------------|--------------------|
| I6                              | #19                |
| J6                              | #20                |
| K6                              | #21                |
| I7                              | #22                |
| J7                              | #23                |
| K7                              | #24                |
| I8                              | #25                |
| J8                              | #26                |
| K8                              | #27                |
| I9                              | #28                |
| J9                              | #29                |
| K9                              | #30                |
| I10                             | #31                |
| J10                             | #32                |
| K10                             | #33                |

**(Not 1)** I, J, ve K ile ilgili 1 ila 10 arası sayılar belirtilen komut setlerinin düzenini gösterir. Talimat belirtmeleri gerekmez.

(1) Altprogramlardaki lokal değişkenler makro çağrısı sırasında <argüman> atama ile tanımlanabilir.



(2) Lokal değişkenler bu altprogramlarda serbestçe kullanılabilir.

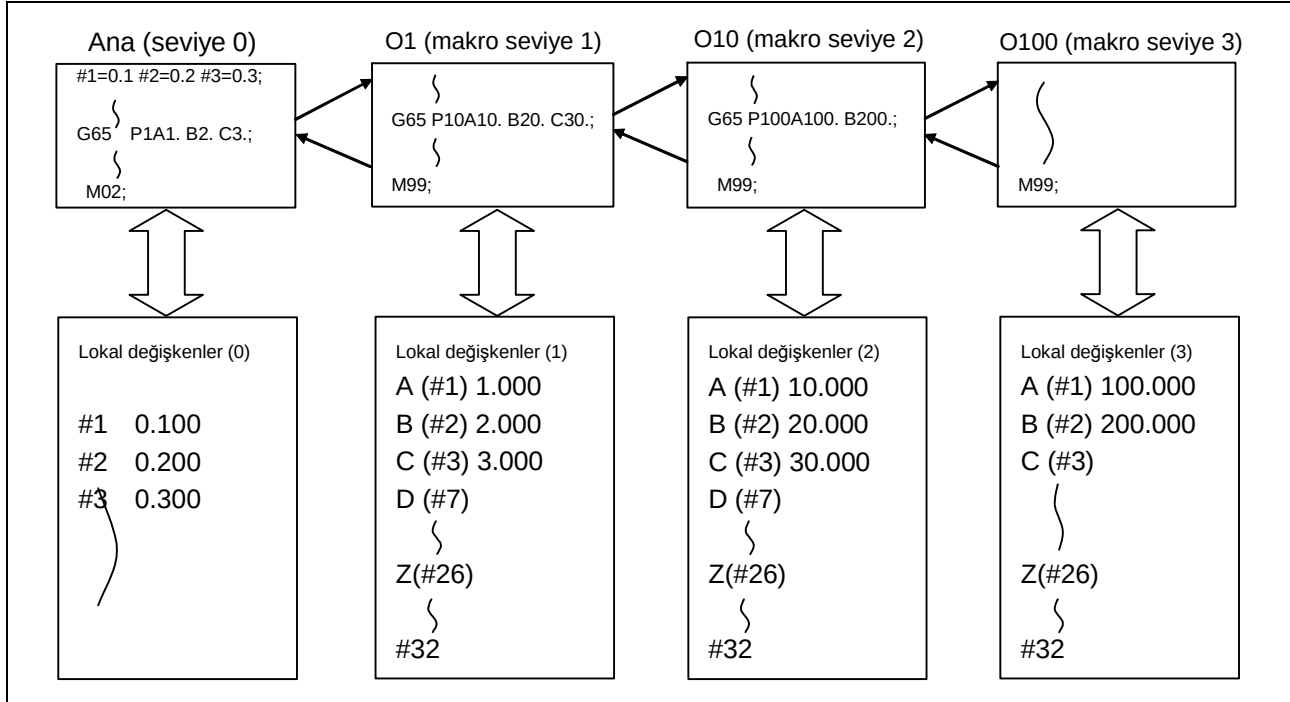


Ön yüzey freze örneğinde, J argümanı freze hatvesi 10.mm olarak programlanır. Ancak, eşit arırlıklı hatve oluşturmak için 8.333mm olarak değiştirilir. Karşılıklılık verileri hesaplama sonuçları #30 lokal değişkeninde ayarlanır.

(3) Lokal değişkenler makro çağrı seviyelerinin (4 seviye) her birinde bağımsız olarak kullanılabilir.

Lokal değişkenler ana program için de bağımsız olarak sağlanır (makro seviyesi 0).

Argümanlar 0 seviyesi lokal değişkenleri için kullanılamaz.



Lokal değişkenlerin durumları ayar ve görüntü ünitesinde görünür.  
Ayrıntılı bilgi için Kullanma Kılavuzuna bakın.


**Makro Arayüz Girişleri (#1000 ila #1035, #1200 ila #1295) : PLC → NC**

Arayüz giriş sinyallerinin durumu #1000 ila #1035, #1200 ila #1295 değişken numaralarının okunmasıyla kesinleştirilebilir. Okunan bir değişken değeri 2 değerden sadece biri olabilir: 1 ya da 0 (1: irtibat kapalı, 0: irtibat açık). #1000 ila #1031 arası tüm giriş sinyalleri #1032 değişken numarasının değeri okunarak hemen okunabilir.

Aynı şekilde #1033 ila #1035 arasındaki değişkenler okunmak suretiyle, #1200 ila #1231, #1232 ila #1263, ve #1264 ila #1295'in giriş sinyalleri okunabilir.

#1000 ila #1035, #1200 ila #1295 sadece okunmak üzeredir, ve bunların çalıştırma formülünün solundaki üyeye hiçbir şey konamaz. Buradaki giriş kontrol birimine girişi anlatmaktadır.

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1000            | 1            | Kayıt R6436 bit 0    | #1016            | 1            | Kayıt R6437 bit 0    |
| #1001            | 1            | Kayıt R6436 bit 1    | #1017            | 1            | Kayıt R6437 bit 1    |
| #1002            | 1            | Kayıt R6436 bit 2    | #1018            | 1            | Kayıt R6437 bit 2    |
| #1003            | 1            | Kayıt R6436 bit 3    | #1019            | 1            | Kayıt R6437 bit 3    |
| #1004            | 1            | Kayıt R6436 bit 4    | #1020            | 1            | Kayıt R6437 bit 4    |
| #1005            | 1            | Kayıt R6436 bit 5    | #1021            | 1            | Kayıt R6437 bit 5    |
| #1006            | 1            | Kayıt R6436 bit 6    | #1022            | 1            | Kayıt R6437 bit 6    |
| #1007            | 1            | Kayıt R6436 bit 7    | #1023            | 1            | Kayıt R6437 bit 7    |
| #1008            | 1            | Kayıt R6436 bit 8    | #1024            | 1            | Kayıt R6437 bit 8    |
| #1009            | 1            | Kayıt R6436 bit 9    | #1025            | 1            | Kayıt R6437 bit 9    |
| #1010            | 1            | Kayıt R6436 bit 10   | #1026            | 1            | Kayıt R6437 bit 10   |
| #1011            | 1            | Kayıt R6436 bit 11   | #1027            | 1            | Kayıt R6437 bit 11   |
| #1012            | 1            | Kayıt R6436 bit 12   | #1028            | 1            | Kayıt R6437 bit 12   |
| #1013            | 1            | Kayıt R6436 bit 13   | #1029            | 1            | Kayıt R6437 bit 13   |
| #1014            | 1            | Kayıt R6436 bit 14   | #1030            | 1            | Kayıt R6437 bit 14   |
| #1015            | 1            | Kayıt R6436 bit 15   | #1031            | 1            | Kayıt R6437 bit 15   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|
| #1032            | 32           | Kayıt R6436, R6437   |
| #1033            | 32           | Kayıt R6438, R6439   |
| #1034            | 32           | Kayıt R6440, R6441   |
| #1035            | 32           | Kayıt R6442, R6443   |



| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1200            | 1            | Kayıt R6438 bit 0    | #1216            | 1            | Kayıt R6439 bit 0    |
| #1201            | 1            | Kayıt R6438 bit 1    | #1217            | 1            | Kayıt R6439 bit 1    |
| #1202            | 1            | Kayıt R6438 bit 2    | #1218            | 1            | Kayıt R6439 bit 2    |
| #1203            | 1            | Kayıt R6438 bit 3    | #1219            | 1            | Kayıt R6439 bit 3    |
| #1204            | 1            | Kayıt R6438 bit 4    | #1220            | 1            | Kayıt R6439 bit 4    |
| #1205            | 1            | Kayıt R6438 bit 5    | #1221            | 1            | Kayıt R6439 bit 5    |
| #1206            | 1            | Kayıt R6438 bit 6    | #1222            | 1            | Kayıt R6439 bit 6    |
| #1207            | 1            | Kayıt R6438 bit 7    | #1223            | 1            | Kayıt R6439 bit 7    |
| #1208            | 1            | Kayıt R6438 bit 8    | #1224            | 1            | Kayıt R6439 bit 8    |
| #1209            | 1            | Kayıt R6438 bit 9    | #1225            | 1            | Kayıt R6439 bit 9    |
| #1210            | 1            | Kayıt R6438 bit 10   | #1226            | 1            | Kayıt R6439 bit 10   |
| #1211            | 1            | Kayıt R6438 bit 11   | #1227            | 1            | Kayıt R6439 bit 11   |
| #1212            | 1            | Kayıt R6438 bit 12   | #1228            | 1            | Kayıt R6439 bit 12   |
| #1213            | 1            | Kayıt R6438 bit 13   | #1229            | 1            | Kayıt R6439 bit 13   |
| #1214            | 1            | Kayıt R6438 bit 14   | #1230            | 1            | Kayıt R6439 bit 14   |
| #1215            | 1            | Kayıt R6438 bit 15   | #1231            | 1            | Kayıt R6439 bit 15   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1232            | 1            | Kayıt R6440 bit 0    | #1248            | 1            | Kayıt R6441 bit 0    |
| #1233            | 1            | Kayıt R6440 bit 1    | #1249            | 1            | Kayıt R6441 bit 1    |
| #1234            | 1            | Kayıt R6440 bit 2    | #1250            | 1            | Kayıt R6441 bit 2    |
| #1235            | 1            | Kayıt R6440 bit 3    | #1251            | 1            | Kayıt R6441 bit 3    |
| #1236            | 1            | Kayıt R6440 bit 4    | #1252            | 1            | Kayıt R6441 bit 4    |
| #1237            | 1            | Kayıt R6440 bit 5    | #1253            | 1            | Kayıt R6441 bit 5    |
| #1238            | 1            | Kayıt R6440 bit 6    | #1254            | 1            | Kayıt R6441 bit 6    |
| #1239            | 1            | Kayıt R6440 bit 7    | #1255            | 1            | Kayıt R6441 bit 7    |
| #1240            | 1            | Kayıt R6440 bit 8    | #1256            | 1            | Kayıt R6441 bit 8    |
| #1241            | 1            | Kayıt R6440 bit 9    | #1257            | 1            | Kayıt R6441 bit 9    |
| #1242            | 1            | Kayıt R6440 bit 10   | #1258            | 1            | Kayıt R6441 bit 10   |
| #1243            | 1            | Kayıt R6440 bit 11   | #1259            | 1            | Kayıt R6441 bit 11   |
| #1244            | 1            | Kayıt R6440 bit 12   | #1260            | 1            | Kayıt R6441 bit 12   |
| #1245            | 1            | Kayıt R6440 bit 13   | #1261            | 1            | Kayıt R6441 bit 13   |
| #1246            | 1            | Kayıt R6440 bit 14   | #1262            | 1            | Kayıt R6441 bit 14   |
| #1247            | 1            | Kayıt R6440 bit 15   | #1263            | 1            | Kayıt R6441 bit 15   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz giriş sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1264            | 1            | Kayıt R6442 bit 0    | #1280            | 1            | Kayıt R6443 bit 0    |
| #1265            | 1            | Kayıt R6442 bit 1    | #1281            | 1            | Kayıt R6443 bit 1    |
| #1266            | 1            | Kayıt R6442 bit 2    | #1282            | 1            | Kayıt R6443 bit 2    |
| #1267            | 1            | Kayıt R6442 bit 3    | #1283            | 1            | Kayıt R6443 bit 3    |
| #1268            | 1            | Kayıt R6442 bit 4    | #1284            | 1            | Kayıt R6443 bit 4    |
| #1269            | 1            | Kayıt R6442 bit 5    | #1285            | 1            | Kayıt R6443 bit 5    |
| #1270            | 1            | Kayıt R6442 bit 6    | #1286            | 1            | Kayıt R6443 bit 6    |
| #1271            | 1            | Kayıt R6442 bit 7    | #1287            | 1            | Kayıt R6443 bit 7    |
| #1272            | 1            | Kayıt R6442 bit 8    | #1288            | 1            | Kayıt R6443 bit 8    |
| #1273            | 1            | Kayıt R6442 bit 9    | #1289            | 1            | Kayıt R6443 bit 9    |
| #1274            | 1            | Kayıt R6442 bit 10   | #1290            | 1            | Kayıt R6443 bit 10   |
| #1275            | 1            | Kayıt R6442 bit 11   | #1291            | 1            | Kayıt R6443 bit 11   |
| #1276            | 1            | Kayıt R6442 bit 12   | #1292            | 1            | Kayıt R6443 bit 12   |
| #1277            | 1            | Kayıt R6442 bit 13   | #1293            | 1            | Kayıt R6443 bit 13   |
| #1278            | 1            | Kayıt R6442 bit 14   | #1294            | 1            | Kayıt R6443 bit 14   |
| #1279            | 1            | Kayıt R6442 bit 15   | #1295            | 1            | Kayıt R6443 bit 15   |



#### Makro Arayüz Çıkışları (#1100 ila #1135, #1300 ila #1395) NC → PLC

Arayüz çıkış sinyalleri #1100 ila #1135, #1300 ila #1395 nolu değişkenlerdeki değerler değiştirilerek gösterilebilir. Bir çıkış sinyali sadece 0 veya 1 olabilir.

#1100 ila #1131 arası tüm giriş sinyalleri #1132 değişken numarasının değeri okunarak hemen okunabilir.

Aynı şekilde #1133 ila #1135 arasındaki değişkenler okunmak suretiyle, #1300 ila #1311, #1332 ila #1363, ve #1364 ila #1395'in giriş sinyalleri okunabilir. ( $2^0$  ila  $2^{31}$ )

Yazma ve çıkış sinyallerinin durumu #1100 ila #1135, #1300 ila #1395 çıkış sinyallerinin dengelenmesi için okunabilir. Burada çıkış NC tarafından çıkışı ifade etmektedir.

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1100            | 1            | Kayıt R6372 bit 0    | #1116            | 1            | Kayıt R6373 bit 0    |
| #1101            | 1            | Kayıt R6372 bit 1    | #1117            | 1            | Kayıt R6373 bit 1    |
| #1102            | 1            | Kayıt R6372 bit 2    | #1118            | 1            | Kayıt R6373 bit 2    |
| #1103            | 1            | Kayıt R6372 bit 3    | #1119            | 1            | Kayıt R6373 bit 3    |
| #1104            | 1            | Kayıt R6372 bit 4    | #1120            | 1            | Kayıt R6373 bit 4    |
| #1105            | 1            | Kayıt R6372 bit 5    | #1121            | 1            | Kayıt R6373 bit 5    |
| #1106            | 1            | Kayıt R6372 bit 6    | #1122            | 1            | Kayıt R6373 bit 6    |
| #1107            | 1            | Kayıt R6372 bit 7    | #1123            | 1            | Kayıt R6373 bit 7    |
| #1108            | 1            | Kayıt R6372 bit 8    | #1124            | 1            | Kayıt R6373 bit 8    |
| #1109            | 1            | Kayıt R6372 bit 9    | #1125            | 1            | Kayıt R6373 bit 9    |
| #1110            | 1            | Kayıt R6372 bit 10   | #1126            | 1            | Kayıt R6373 bit 10   |
| #1111            | 1            | Kayıt R6372 bit 11   | #1127            | 1            | Kayıt R6373 bit 11   |
| #1112            | 1            | Kayıt R6372 bit 12   | #1128            | 1            | Kayıt R6373 bit 12   |
| #1113            | 1            | Kayıt R6372 bit 13   | #1129            | 1            | Kayıt R6373 bit 13   |
| #1114            | 1            | Kayıt R6372 bit 14   | #1130            | 1            | Kayıt R6373 bit 14   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|
| #1132            | 32           | Kayıt R6372, R6373   |
| #1133            | 32           | Kayıt R6374, R6375   |
| #1134            | 32           | Kayıt R6376, R6377   |
| #1135            | 32           | Kayıt R6378, R6379   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1300            | 1            | Kayıt R6374 bit 0    | #1316            | 1            | Kayıt R6375 bit 0    |
| #1301            | 1            | Kayıt R6374 bit 1    | #1317            | 1            | Kayıt R6375 bit 1    |
| #1302            | 1            | Kayıt R6374 bit 2    | #1318            | 1            | Kayıt R6375 bit 2    |
| #1303            | 1            | Kayıt R6374 bit 3    | #1319            | 1            | Kayıt R6375 bit 3    |
| #1304            | 1            | Kayıt R6374 bit 4    | #1320            | 1            | Kayıt R6375 bit 4    |
| #1305            | 1            | Kayıt R6374 bit 5    | #1321            | 1            | Kayıt R6375 bit 5    |
| #1306            | 1            | Kayıt R6374 bit 6    | #1322            | 1            | Kayıt R6375 bit 6    |
| #1307            | 1            | Kayıt R6374 bit 7    | #1323            | 1            | Kayıt R6375 bit 7    |
| #1308            | 1            | Kayıt R6374 bit 8    | #1324            | 1            | Kayıt R6375 bit 8    |
| #1309            | 1            | Kayıt R6374 bit 9    | #1325            | 1            | Kayıt R6375 bit 9    |
| #1310            | 1            | Kayıt R6374 bit 10   | #1326            | 1            | Kayıt R6375 bit 10   |
| #1311            | 1            | Kayıt R6374 bit 11   | #1327            | 1            | Kayıt R6375 bit 11   |
| #1312            | 1            | Kayıt R6374 bit 12   | #1328            | 1            | Kayıt R6375 bit 12   |
| #1313            | 1            | Kayıt R6374 bit 13   | #1329            | 1            | Kayıt R6375 bit 13   |
| #1314            | 1            | Kayıt R6374 bit 14   | #1330            | 1            | Kayıt R6375 bit 14   |
| #1315            | 1            | Kayıt R6374 bit 15   | #1331            | 1            | Kayıt R6375 bit 15   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1332            | 1            | Kayıt R6376 bit 0    | #1348            | 1            | Kayıt R6377 bit 0    |
| #1333            | 1            | Kayıt R6376 bit 1    | #1349            | 1            | Kayıt R6377 bit 1    |
| #1334            | 1            | Kayıt R6376 bit 2    | #1350            | 1            | Kayıt R6377 bit 2    |
| #1335            | 1            | Kayıt R6376 bit 3    | #1351            | 1            | Kayıt R6377 bit 3    |
| #1336            | 1            | Kayıt R6376 bit 4    | #1352            | 1            | Kayıt R6377 bit 4    |
| #1337            | 1            | Kayıt R6376 bit 5    | #1353            | 1            | Kayıt R6377 bit 5    |
| #1338            | 1            | Kayıt R6376 bit 6    | #1354            | 1            | Kayıt R6377 bit 6    |
| #1339            | 1            | Kayıt R6376 bit 7    | #1355            | 1            | Kayıt R6377 bit 7    |
| #1340            | 1            | Kayıt R6376 bit 8    | #1356            | 1            | Kayıt R6377 bit 8    |
| #1341            | 1            | Kayıt R6376 bit 9    | #1357            | 1            | Kayıt R6377 bit 9    |
| #1342            | 1            | Kayıt R6376 bit 10   | #1358            | 1            | Kayıt R6377 bit 10   |
| #1343            | 1            | Kayıt R6376 bit 11   | #1359            | 1            | Kayıt R6377 bit 11   |
| #1344            | 1            | Kayıt R6376 bit 12   | #1360            | 1            | Kayıt R6377 bit 12   |
| #1345            | 1            | Kayıt R6376 bit 13   | #1361            | 1            | Kayıt R6377 bit 13   |
| #1346            | 1            | Kayıt R6376 bit 14   | #1362            | 1            | Kayıt R6377 bit 14   |
| #1347            | 1            | Kayıt R6376 bit 15   | #1363            | 1            | Kayıt R6377 bit 15   |

| Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali | Sistem değişkeni | Nokta sayısı | Arayüz çıkış sinyali |
|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|
| #1364            | 1            | Kayıt R6378 bit 0    | #1380            | 1            | Kayıt R6379 bit 0    |
| #1365            | 1            | Kayıt R6378 bit 1    | #1381            | 1            | Kayıt R6379 bit 1    |
| #1366            | 1            | Kayıt R6378 bit 2    | #1382            | 1            | Kayıt R6379 bit 2    |
| #1367            | 1            | Kayıt R6378 bit 3    | #1383            | 1            | Kayıt R6379 bit 3    |
| #1368            | 1            | Kayıt R6378 bit 4    | #1384            | 1            | Kayıt R6379 bit 4    |
| #1369            | 1            | Kayıt R6378 bit 5    | #1385            | 1            | Kayıt R6379 bit 5    |
| #1370            | 1            | Kayıt R6378 bit 6    | #1386            | 1            | Kayıt R6379 bit 6    |
| #1371            | 1            | Kayıt R6378 bit 7    | #1387            | 1            | Kayıt R6379 bit 7    |
| #1372            | 1            | Kayıt R6378 bit 8    | #1388            | 1            | Kayıt R6379 bit 8    |
| #1373            | 1            | Kayıt R6378 bit 9    | #1389            | 1            | Kayıt R6379 bit 9    |
| #1374            | 1            | Kayıt R6378 bit 10   | #1390            | 1            | Kayıt R6379 bit 10   |
| #1375            | 1            | Kayıt R6378 bit 11   | #1391            | 1            | Kayıt R6379 bit 11   |
| #1376            | 1            | Kayıt R6378 bit 12   | #1392            | 1            | Kayıt R6379 bit 12   |
| #1377            | 1            | Kayıt R6378 bit 13   | #1393            | 1            | Kayıt R6379 bit 13   |
| #1378            | 1            | Kayıt R6378 bit 14   | #1394            | 1            | Kayıt R6379 bit 14   |
| #1379            | 1            | Kayıt R6378 bit 15   | #1395            | 1            | Kayıt R6379 bit 15   |

**(Not 1)**

#1100 ila #1135, #1300 ila #1395 sistem değişkenlerinin son değerleri 1 veya 0 olarak korunur. (Yeniden başlatılarak da olsa silinmezler.)

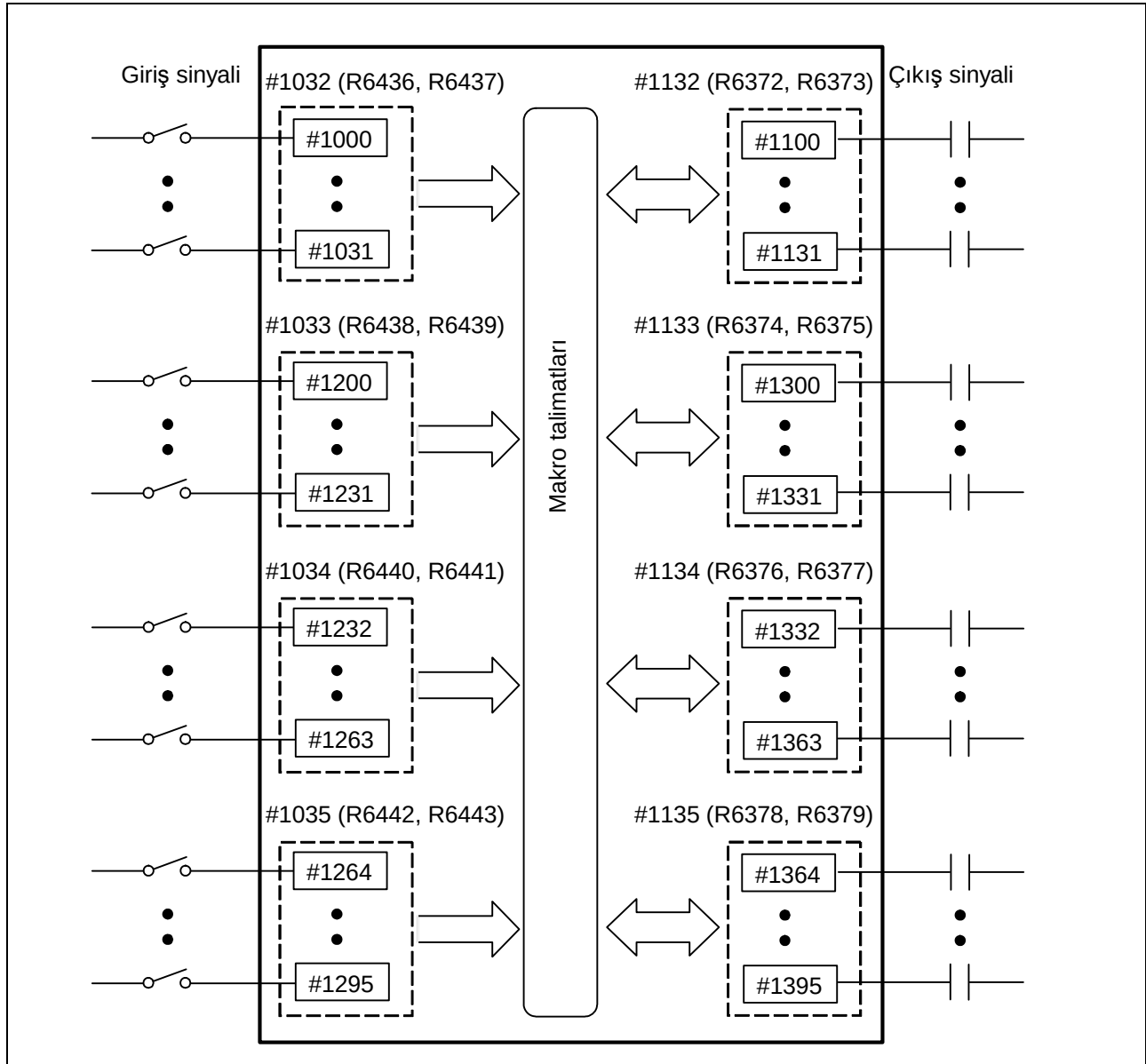
**(Not 2)**

Aşağıdaki, 1 veya 0 dışında herhangi bir sayı #1100 ila #1131, #1300 ila #1395 ile değiştirildiğinde geçerlidir.

<Boşluk> 0 gibi kabul edilir.

0 ve <Boşluk> dışındaki tüm sayılar 1 gibi kabul edilir.

0.00000001'den küçük tüm sayılar sonsuzdur.





## Takım Telifisi

Takım verileri değişken numaraları kullanılarak okunup ayarlanabilir.

| Değişken numara aralığı |                    | Tip 1 | Tip 2                |
|-------------------------|--------------------|-------|----------------------|
| #10001 ila 10000 + n    | #2001 ila 2000 + n | ○     | ○ (Boy ebadı)        |
| #11001 ila #11000 + n   | #2201 ila 2200 + n | ×     | ○ (Boy aşınması)     |
| #16001 ila #16000 + n   | #2401 ila 2400 + n | ×     | ○ (Yarıçap ebadı)    |
| #17001 ila #17000 + n   | #2601 ila 2600 + n | ×     | ○ (Yarıçap aşınması) |

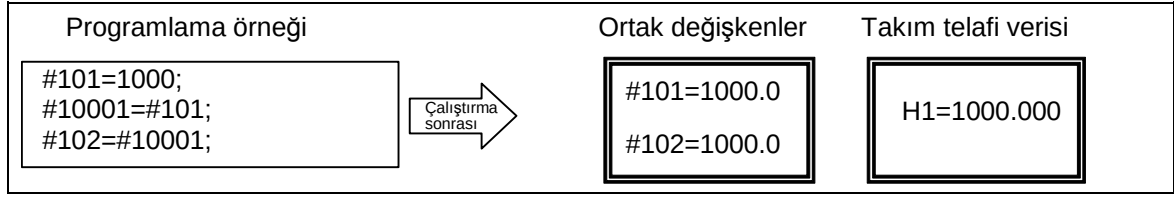
Tablodaki "n" takım numarasını belirtir.

Maksimum "n" değeri takım kaydırma setleri işe eşleşir.

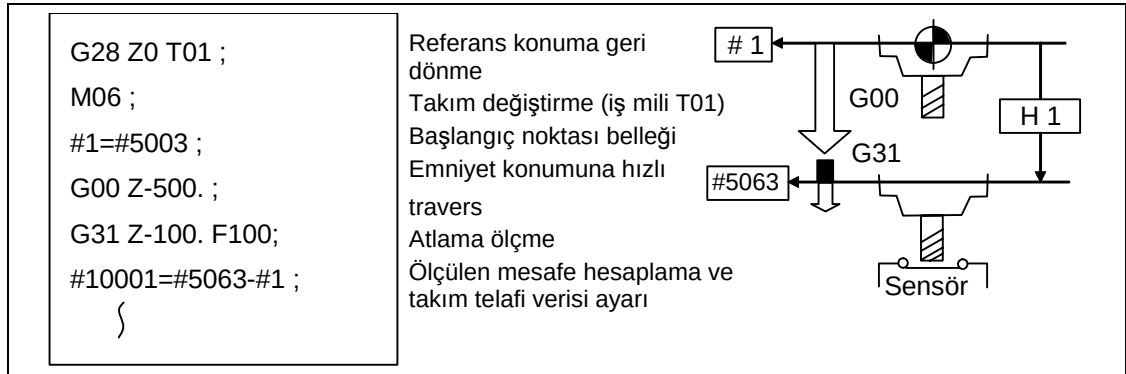
#10000 sırasındaki numaraların #2000 düzenine eşdeğer fonksiyonları vardır, ancak, "n" in #2000 düzeni için maksimum değeri "200" dür.

Takım kaydırma set sayısı "200" den büyük olduğunda, #10000 düzeni değişkenlerini kullanın.

Takım kaydırma verisi diğer değişkenlerle aynı şekilde ondalık noktalı bir veri olarak konfigüre edilir. Sonuç olarak, "#10001 = 1000;" olarak programlama takım telafi verilerindeki "1000.000" ayarı ile sonuçlanır.



### (Örnek 1) Hesaplama ve takım kaydırma verisi ayarı



**(Not)** Bu örnekte, atlama sensörü sinyalindeki gecikmeye hiç dikkat edilmez. #5003 Z-ekseni başlangıç noktasıdır ve #5063 de Z-ekseni atlama koordinatlarıdır, ve G31 çalıştırılırken atlama sinyalinin girildiği konumu gösterirler.



### İş Parçası Koordinat Sistemi Kaydırma

#5201 ila #532n değişken numaraları kullanılarak, iş parçası koordinat sistemi verisinin okunması ya da değerlerin başka değerlerle değiştirilmesi mümkündür.

**(Not)** Kontrol edilebilecek eksen sayısı spesifikasyonlara göre değişir.

Değişken numarasındaki son hane kontrol eksen numarasına karşılık gelir.

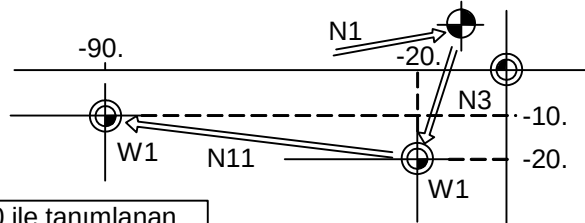
| Eksen No.<br>Eksen adı     | Eksen 1 | Eksen 2 | Eksen 3 | Eksen 4 | .. | Eksen n | Açıklamalar                                  |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|----|---------|----------------------------------------------|
| Harici iş parçası kaydırma | #5201   | #5202   | #5203   | #5204   | .. | #520n   | Harici iş parçası spesifikasyonları gerekir. |
| G54                        | #5221   | #5222   | #5223   | #5224   | .. | #522n   |                                              |
| G55                        | #5241   | #5242   | #5243   | #5244   | .. | #524n   |                                              |
| G56                        | #5261   | #5262   | #5263   | #5264   | .. | #526n   |                                              |
| G57                        | #5281   | #5282   | #5283   | #5284   | .. | #528n   |                                              |
| G58                        | #5301   | #5302   | #5303   | #5304   | .. | #530n   |                                              |
| G59                        | #5321   | #5322   | #5323   | #5324   | .. | #532n   |                                              |

#### (Örnek 1)

N1 G28 X0 Y0 Z0 ;  
N2 #5221=-20. #5222=-20. ;  
N3 G90 G00 G54 X0 Y0 ;

N10 #5221=-90. #5222=-10. ;  
N11 G90 G00 G54 X0 Y0 ;

M02 ;



N10 ile tanımlanan  
G54 iş parçası  
koordinat sistemi

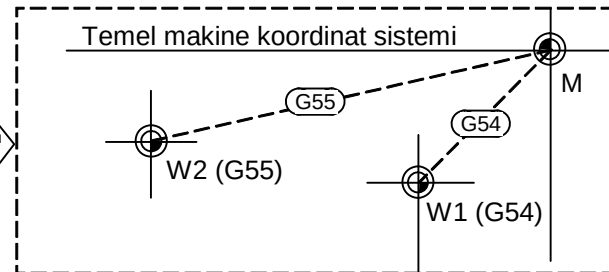
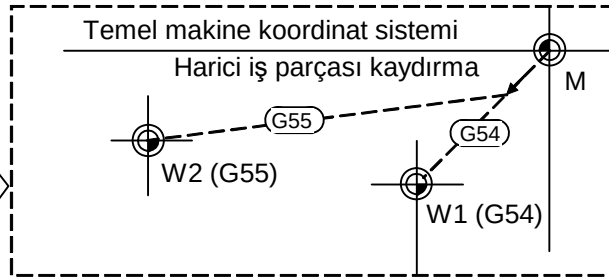
N2 ile tanımlanan  
G54 iş parçası  
koordinat sistemi

#### (Örnek 2)

N100 #5221=#5221+#5201 ;  
#5222=#5222+#5202 ;  
#5241=#5241+#5201 ;  
#5242=#5242+#5202 ;  
#5201=0 #5202=0;

Değiştirme öncesi  
koordinat sistemi

Değiştirme sonrası  
koordinat sistemi



Bu, harici iş parçası kaydırma değerlerinin iş parçası koordinat (G54, G55) sistemi kaydırma



### Alarm (#3000)

NC ünitesi #3000 değişken numarası kullanılarak zorla alarm durumuna getirilebilir.

Format

**#3000 = 70 (CALL#PROGRAMMER#TEL#530) :**

70 : Alarm numarası

CALL#PROGRAMMER#TEL#530 : Alarm mesajı

1 ila 9999 arasındaki herhangi bir alarm numarası belirtilebilir.

Alarm mesajı 31 karakterden daha kısa olmalıdır.

"NC alarm 3 (program hatası)" sinyali verilir.

Alarm numarası ve alarm mesajı CALL #PROGRAMMER #TEL#530 <operatör mesajı>nda görüntülediğinde "P277" kullanıcı makro alarm mesajı tanı ekranı 1 üzerinde <alarm> sütununda görünür.

Program örneği (#1 = 0 iken alarm)

```

§
IF [#1 NE 0] GOTO 100 ;
#3000=70
(CALL#PROGRAMMER#TEL#530) ;
N100
§

```

NC alarmı  
ile durur

<Alarm>

P277 : Makro alarm mesajı

<Operatör mesajı>

CALL#PROGRAMMER#TEL#530 70

**(Not 1)** Alarm No. 0 görüntülenmez ve 9999'u aşan sayılar belirtilemez.

**(Not 2)** Sağ üyede ilk alfabe harfini takip eden karakterler alarm mesajı olarak kabul edilir. Dolayısıyla, bir alarm mesajının ilk harfi olarak karakteri olarak bir harf atanamaz. Alarm mesajlarının yuvarlak parantezler içine alınması önerilir.



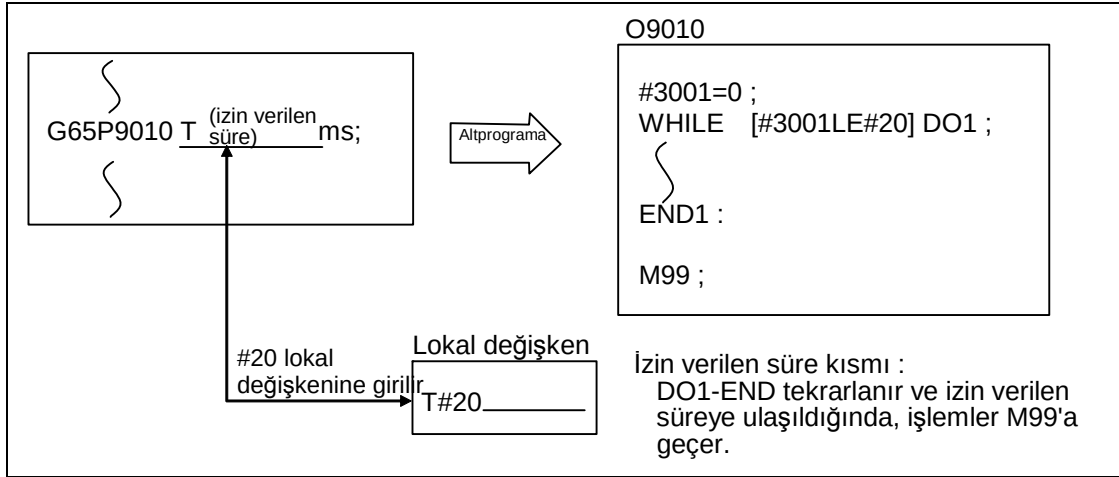


### Entegrasyon (bitirme) Süresi (#3001, #3002)

Entegrasyon (bitirme) süresi otomatik işlem veya otomatik başlatma sırasında okunabilir ya da #3001 ve #3002 değişken numaraları kullanılarak değerler değiştirilebilir.

| Tip                            | Değişken numarası | Birim | Güç ON konumuna getirildiğinde içerik      | İçeriğin başlatılması           | Sayım şartı                     |
|--------------------------------|-------------------|-------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Entegrasyon (bitirme) süresi 1 | 3001              | ms    | Güç OFF konumuna getirildiğindeki ile aynı | Değişken ile değiştirilen değer | Güç ON konumunda iken her zaman |
| Entegrasyon (bitirme) süresi 2 | 3002              |       |                                            |                                 | Otomatikte başlatma             |

Entegrasyon süresi yaklaşık  $2.44 \times 10^{11}$  ms (yaklaşık 7.7 yıl) içinde sıfıra geri döner.



### Tek Satırlı Durdurmanın Bastırılması ve Muhtelif Fonksiyonlu Bitirme Sinyali Bekleme

Aşağıdaki değerler #3003 parametre içinde değiştirilmek suretiyle sonraki satırlarda tek satırlı durdurmanın bastırılması ya da bir sonraki satıra muhtelif fonksiyon (M, S, T, B) bitirme (FIN) sinyali beklenmeden geçilmesi mümkündür.

| #3003 | Tek satırlı durdurma | Muhtelif fonksiyon bitirme sinyali |
|-------|----------------------|------------------------------------|
| 0     | Bastırılmamış        | Beklenmiş                          |
| 1     | Bastırılmış          | Beklenmiş                          |
| 2     | Bastırılmamış        | Beklenmemiş                        |
| 3     | Bastırılmış          | Beklenmemiş                        |

(Not 1) #3003, NC ile yeniden başlatılarak sıfırlanır.



### Besleme Bekleme, Besleme Hızı Binmesi, G09 Geçerli/Geçersiz

Aşağıdaki değişkenleri #3004 numaralı değişkenden değiştirerek, besleme bekletme, besleme hızı bindirme ve G09 fonksiyonlarının daha sonraki satırlarda geçerli ya da geçersiz yapılması mümkündür.

| #3004<br>İçerikler (değer) | Bit 0            | Bit 1              | Bit 2       |
|----------------------------|------------------|--------------------|-------------|
|                            | Besleme bekletme | Besleme hızı binme | G09 kontrol |
| 0                          | Geçerli          | Geçerli            | Geçerli     |
| 1                          | Geçersiz         | Geçerli            | Geçerli     |
| 2                          | Geçerli          | Geçersiz           | Geçerli     |
| 3                          | Geçersiz         | Geçersiz           | Geçerli     |
| 4                          | Geçerli          | Geçerli            | Geçersiz    |
| 5                          | Geçersiz         | Geçerli            | Geçersiz    |
| 6                          | Geçerli          | Geçersiz           | Geçersiz    |
| 7                          | Geçersiz         | Geçersiz           | Geçersiz    |

**(Not 1)** #3004, NC ile yeniden başlatılarak sıfırlanır.

**(Not 2)** Bu fonksiyonlar yukarıdaki bitler 0 olduğunda geçerli, 1 olduğunda geçersizdir.

**(Not 3)** Besleme bekletme #3004 ile geçersiz olarak ayarlanarak besleme bekletme anahtarına basıldığında aşağıdakiler meydana gelir.

- Diş kesme sırasında, diş kesmenin tamamlandığı satırın bir sonraki satırın sonunda satır durdurma yapılır.
- Kılavuz çevrimiyle kılavuz çekme işlemi sırasında, R noktasına geri dönme işleminden sonra satır durdurma yapılır.
- Durumun yukarıdakinden farklı olması halinde, satır durdurma işlemi o anda çalışan satırın bitmesinden sonra yapılır.



### Mesaj Görüntüleme ve Durdurma

#3006 nolu değişken kullanılarak, çalıştırma işlemi bir önceki satır durdurulduktan sonra durdurulur, mesaj görüntüleme verisi komutu verildiyse, bu durumda ilgili mesaj operatör mesaj alanında belirtilir.

#### Format

|                           |                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| #3006 = 1 ( TAKE FIVE ) : |                                                                         |
| 1                         | Sabit değer (1 dışında bir değer ayarlanırsa hiçbir şey görüntülenmez.) |
| TAKE FIVE                 | Mesaj                                                                   |

Mesaj 31 karakterden uzun olmamalı ve yuvarlak parantezlerle kapatılmalıdır.



### Ayna Görüntüsü

#3007 nolu değişken okunarak, her eksen için belirli bir zamanda ayna görüntüsünün durumunu belirlemek mümkündür.

Eksenler #3007 değişkeninin bitlerine karşılık gelir.

Bitler 0 iken, ayna görüntüsü fonksiyonu geçersiz; bitler 1 olduğunda ayna görüntüsü fonksiyonu geçerli anlamına gelir.

#3007

| Bit | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|



## G Komutu Modalleri

#4001 ila #4021 nolu değişkenler kullanılarak, hemen önceki satıra kadar düzenlenmiş olan G modal komutlarını okumak mümkündür.

Aynı şekilde, #4201 ila #4221 numaralı değişkenlerle çalıştırılan satırdaki modallerin okunması mümkündür.

| Değişken numarası     |                   | Fonksiyon                                                         |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Önceden-okunmuş satır | Çalıştırma satırı |                                                                   |
| #4001                 | #4201             | İnterpolasyon modu : G00:0, G01:1, G02:2, G03:3, G33:33           |
| #4002                 | #4202             | Düzlem seçimi : G17:17, G18:18, G19:19                            |
| #4003                 | #4203             | Mutlak/artışlı : G90:90, G91:91                                   |
| #4004                 | #4204             | Değişken numarası yok                                             |
| #4005                 | #4205             | Besleme kodu : G94:94, G95:95                                     |
| #4006                 | #4206             | İnç/metrik : G20:20, G21:21                                       |
| #4007                 | #4207             | Takım ucu R telafisi : G40:40, G41:41, G42:42                     |
| #4008                 | #4208             | Takım boyu telafisi : G43:43, G44:44, G49:49                      |
| #4009                 | #4209             | Kutulu çevrim : G80:80, G73 ila 74, G76:76, G81 ila G89:81 ila 89 |
| #4010                 | #4210             | Geri dönme seviyesi : G98:98, G99:99                              |
| #4011                 | #4211             |                                                                   |
| #4012                 | #4212             | İş parçası koordinat sistemi : G54 ila G59:54 ila 59              |
| #4013                 | #4213             | Hızlanma/yavaşlama : G61 ila G64:61 ila 64 G61.1:61.1             |
| #4014                 | #4214             | Makro modal çağırma : G66:66, G66.1:66.1, G67:67                  |
| #4015                 | #4215             |                                                                   |
| #4016                 | #4216             |                                                                   |
| #4017                 | #4217             | Sabit yüzey hızı kontrolü : G96:96, G97:97                        |
| #4018                 | #4218             | Değişken numarası yok                                             |
| #4019                 | #4219             | Ayna görüntüsü : G50.1:50.1, G51.1:51.1                           |
| #4020                 | #4220             |                                                                   |
| #4021                 | #4221             | Değişken numarası yok                                             |

### (Örnek)

G28 X0 Y0 Z0 ;

G90 G1 X100. F1000;

G91 G65 P300 X100. Y100.;

M02;

O300;

#1 = #4003; → Grup 3G modali (önceden-okunmuş) #1 = 91.0

#2 = #4203; → Grup 3G modali (çalıştırılmakta olan) #2 = 90.0

G#1 X#24 Y#25;

M99;



## Diğer Modaller

#4101 ila #4120 nolu değişkenler kullanılarak, hemen önceki satıra kadar düzenlenmiş olan modal komutlarını okumak mümkündür.

Aynı şekilde, #4301 ila #4320 numaralı değişkenlerle çalıştırılan satırdaki modallerin okunması mümkündür.

| Değişken numarası |            | Modal bilgileri                  | Değişken numarası |            | Modal bilgileri              |
|-------------------|------------|----------------------------------|-------------------|------------|------------------------------|
| Önceden-okunmuş   | Çalıştırma |                                  | Önceden-okunmuş   | Çalıştırma |                              |
| #4101             | #4301      |                                  | #4111             | #4311      | Takım boyu telafi numarası H |
| #4102             | #4302      |                                  | #4112             | #4312      |                              |
| #4103             | #4303      |                                  | #4113             | #4313      | Muhtelif fonksiyon (M)       |
| #4104             | #4304      |                                  | #4114             | #4314      | Dizi numarası N              |
| #4105             | #4305      |                                  | #4115             | #4315      | Program numarası O (Not 1)   |
| #4106             | #4306      |                                  | #4116             | #4316      |                              |
| #4107             | #4307      | Takım yarıçapı telafi numarası D | #4117             | #4317      |                              |
| #4108             | #4308      |                                  | #4118             | #4318      |                              |
| #4109             | #4309      | Besleme hızı F                   | #4119             | #4319      | İş mili fonksiyonu S         |
| #4110             | #4310      |                                  | #4120             | #4320      | Takım fonksiyonu T           |

(Not 1) Tüm programlar dosyalar halinde kaydedilir. Program numarası (dosya adı) #4115, #4315 ile okunduğunda, karakter dizisi bir değere dönüştürülür.

(Örnek 1) "123" dosya adı 0×31, 0×32, 0×33 karakter dizisidir, dolayısıyla değer  $(0 \times 31 - 0 \times 30) \times 100 + (0 \times 32 - 0 \times 30) \times 10 + (0 \times 33 - 0 \times 30) = 123.0$  olur. Dosya adı sayılar dışında değer içeriyorsa, "boş" olur.

(Örnek 2) Dosya adı "123ABC" ise, sayılar dışındaki karakterler dosya adına dahil edilir; böylelikle, sonuç "boş" olur.



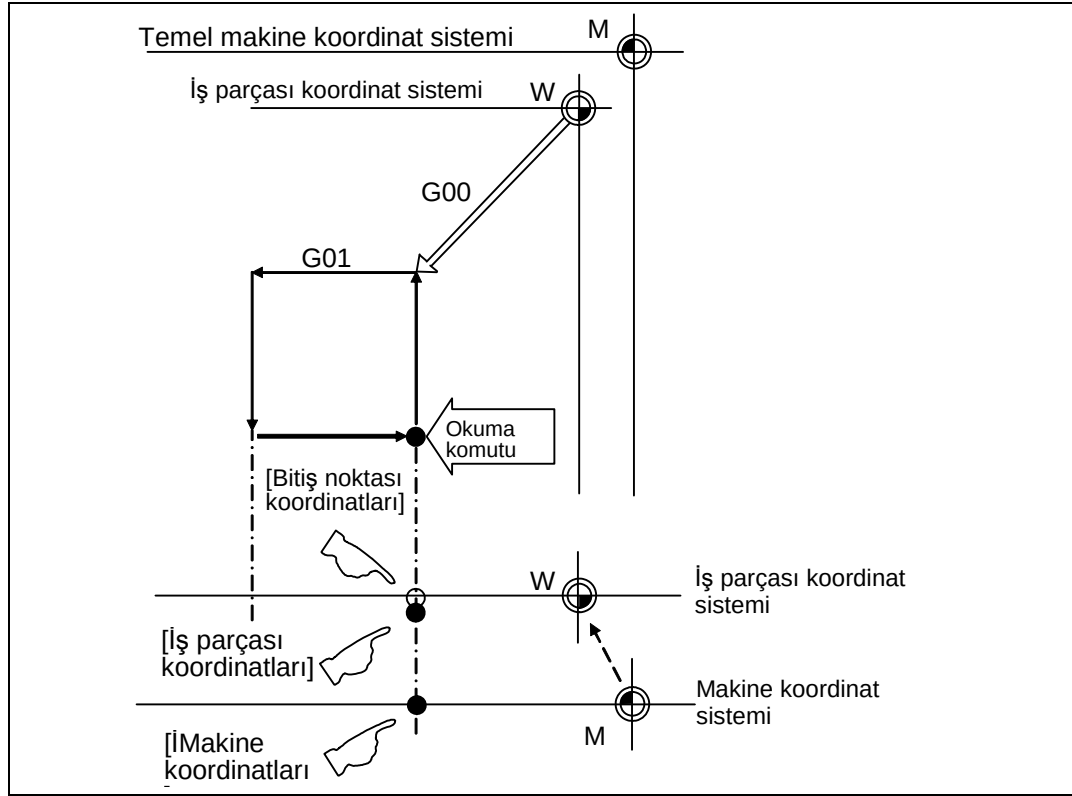
### Konum Bilgileri

#5001 ila #5104 nolu değişkenler kullanılarak, hemen önceki satırdaki servo sapma miktarları, takım konumu kaydırma miktarı, atlama koordinatları, iş koordinatları, makine koordinatları ve bitiş noktası koordinatlarını okumak mümkündür.

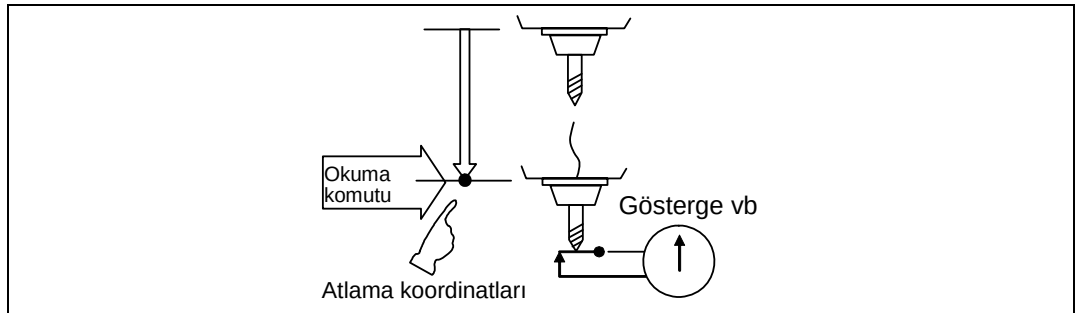
| Eksen No.<br>Konum bilgileri                         | 1     | 2     | 3     | 4     | ... | n       | Açıklamalar<br>(hareket sırasında okuma) |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|---------|------------------------------------------|
| Hemen önceki satırın bitiş noktası koordinatı        | #5001 | #5002 | #5003 | #5004 | ... | #5000+n | Evet                                     |
| Makine koordinatı                                    | #5021 | #5022 | #5023 | #5024 | ... | #5020+n | Hayır                                    |
| İş parçası koordinatı                                | #5041 | #5042 | #5043 | #5044 | ... | #5040+n | Hayır                                    |
| Atlama koordinatı                                    | #5061 | #5062 | #5063 | #5064 | ... | #5060+n | Evet                                     |
| Takım konumu telafi miktarı                          | #5081 | #5082 | #5083 | #5084 | ... | #5080+n | Hayır                                    |
| Servo sapma miktarı                                  | #5101 | #5102 | #5103 | #5104 | ... | #5100+n | Evet                                     |
| Makro kesintili satırın başlangıç noktası koordinatı | #5121 | #5122 | #5123 | #5124 | ... | #5120+n | Evet                                     |
| Makro kesintili satırın bitiş noktası koordinatı     | #5141 | #5142 | #5143 | #5144 | ... | #5140+n | Evet                                     |

(Not 1) Kontrol edilebilecek eksen sayısı spesifikasyonlara göre değişir.

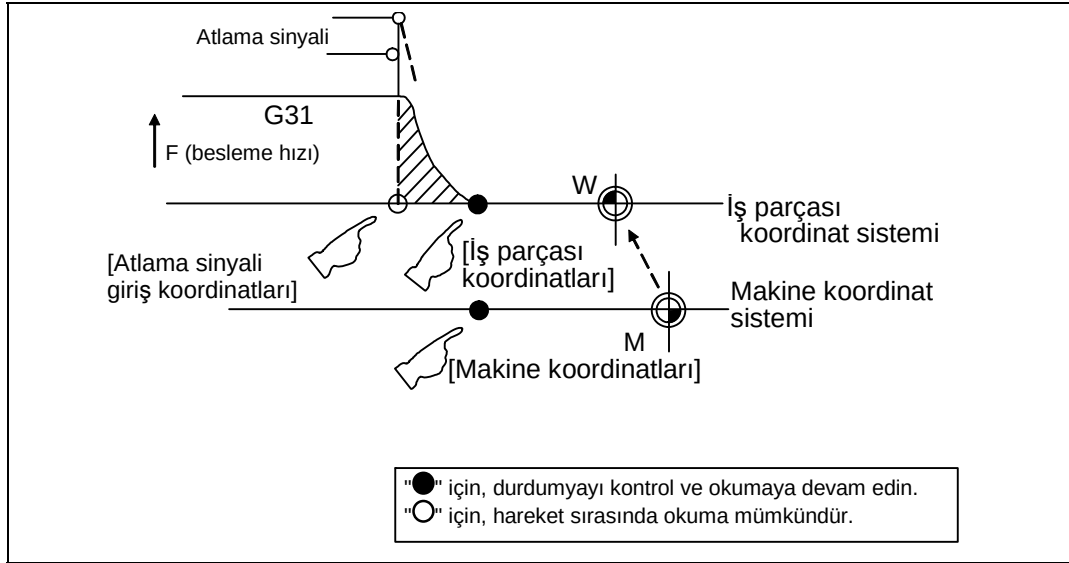
(Not 2) Değişken numarasındaki son hane kontrol eksen numarasına karşılık gelir.



- (1) Bitiş noktası koordinatlarının ve atlama koordinatlarının konumu iş parçası koordinat sistemindeki konumlardır.
- (2) Bitiş noktası koordinatları, atlama koordinatları ve servo sapma miktarları hareket sırasında bile okunabilir. Ancak, makine koordinatları ve iş parçası koordinatları okunmadan önce hareketin durup durmadığı kontrol edilmelidir.
- (3) Atlama sinyalinin G31 satırında ON konumuna getirildiği konum atlama koordinatları için belirtilir. Bitiş noktası konumu atlama sinyali ON konumuna getirilmediğinde belirtilir. (Ayrıntılı bilgi için, takım boyu ölçme ile ilgili bölüme bakın.)



- (4) Takım kaydırması ve benzer diğer faktörlerin dikkate alınmadığı takım uç konumu bitiş noktası koordinatları olarak belirtilir. Takım kaydırmasının belirtildiği takım temel konumu makine koordinatları ve atlama koordinatları için belirtilir.



Atlama sinyali giriş koordinat değerinin konumu iş parçası koordinat sistemindeki konumdur. #5061 ila #5064 nolu değişkenlerdeki konum hareketin girilmesi sırasında atlama giriş sinyalini hatırlar ve böylelikle daha sonradan istenen bir tarihte okunabilirler. Ayrıntılı bilgi için, atlama fonksiyonu ile ilgili bölüme atıfta bulunulmalıdır.







### Değişken Adı Ayarı ve Verilmesi

#500 ila #519 arasındaki ortak değişkenlere herhangi bir ad verilebilir. 7'den fazla alfanumerikten oluşmamalı ve bir harf ile başlamalıdır. Değişken adlarında "#" kullanmayın. Program çalıştırıldığında alarm ortaya çıkmasına neden olur.

#### Format

**SETVN n [ NAME1, NAME2, ..... ] :**

n : Adlandırılacak değişkenin kafa numarası  
İSİM1 : #n isim (değişken adı)  
İSİM2 : #n + 1 isim (değişken adı)

Değişken adları bir virgül (,) ile birbirinden ayrılır.

Ayrıntılı anlatım

- (1) Değişken adları ayarlandıktan sonra, güç OFF konumuna getirilse bile silinmezler.
- (2) Programlardaki değişkenler değişken adlarıyla çağrılabilir. Bu gibi durumlarda, değişkenler köşeli parantez içine alınmalıdır.

**(Örnek 1)** G01X [#POINT1] ;  
[#NUMBER] = 25 ;

- (3) Değişken numaraları, veri ve değişken adları ayar ve görüntü ünitesinin ayar ve görüntü birimi ekranında görünür.

#### (Örnek 2)

**Program ..... SETVN500 [A234567, DIST, TOOL25] ;**

|                     |                                    |         |
|---------------------|------------------------------------|---------|
| [Ortak değişkenler] |                                    |         |
| #500                | -12345.678                         | A234567 |
| #501                | 5670.000                           | DIST    |
| #502                | -156.500                           | TOOL25  |
| <hr/>               |                                    |         |
| #518                | 10.000                             | NUMBER  |
| Ortak değişken      | #(502) Data (-156.5) İsim (TOOL25) |         |

**(Not)** Değişken adının başında, NC tarafından aritmetik komutlarda kullanılmak üzere (mesela SIN, COS) belirlenen karakterleri kullanmayın.



### İş Parçası İşleme Süresi Sayısı

Harici iş parçası koordinat sistemi kaydırması #3901 ve #3902 değişkenleri kullanılarak okunabilir. Bu değişkenlerde bir değeri değiştirmek suretiyle, iş parçası işleme süre sayıları değiştirilebilir.

| Tip                        | Değişken No. | Veri ayar aralığı |
|----------------------------|--------------|-------------------|
| İş parçası işleme sayısı   | #3901        | 0 ila 999999      |
| Maksimum iş parçası değeri | #3902        |                   |

**(Not)** İş parçası işleme sayılarını daima pozitif bir değer olarak girin.



### Koordinat Rotasyon Parametresi

Aşağıdaki değişkenler değişken komutunun sistem değişkenleri tarafından okunabilir. Bu değişkenlere yazmak mümkün değildir.

| Değişken No. | Açıklama                                                                     |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| #30060       | Koordinat rotasyon düzlemi (yatay eksen) üzerindeki koordinat eksen numarası |
| #30061       | Koordinat rotasyon düzlemi (dikey eksen) üzerindeki koordinat eksen numarası |
| #30062       | Koordinat rotasyon merkezi (yatay eksen)                                     |
| #30063       | Koordinat rotasyon merkezi (dikey eksen)                                     |
| #30064       | Koordinat rotasyon açısı                                                     |
| #30065       | Koordinat rotasyon açısı için SIN verisi [SIN(Koordinat rotasyon açısı)]     |
| #30066       | Koordinat rotasyon açısı için COS verisi [COS(Koordinat rotasyon açısı)]     |
| #30067       | Koordinat rotasyon vektörü (yatay eksen)                                     |
| #30068       | Koordinat rotasyon vektörü (dikey eksen)                                     |



### Ters Çalıştırma Bilgileri

| Değişken numarası | Kullanım                                     | Açıklama                                                                                                                                                                                                  | Aralık    |
|-------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| #31100            | Ters çalıştırma için kullanılan satır sayısı | "Ters çalışma kontrol modu" sinyali ON konumunda iken ters çalıştırma bilgilerini tutan +1 eklenmiş satır sayısı                                                                                          | 0 ila 201 |
| #31101            | Ters çalıştırma için kullanılan satır sayacı | "Ters çalıştırma" sinyali ON konumuna geldiğinde ters çalıştırma için kullanılan satır sayısı (#31100 değeri). Tüm satırlar için ileri çalıştırma yapıldığında "0" döner. Normal çalışmada "0"ı gösterir. | 0 ila 201 |



## Takım Ömrü Yönetimi

### (1) Değişken numaralarının tanımı

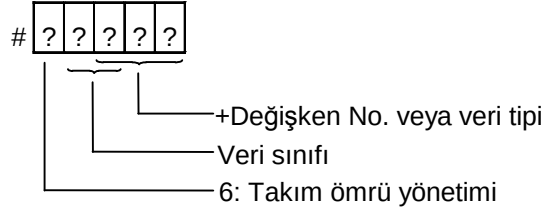
#### (a) Grup no atanması

#60000

#60001 ila #64700 ile birlikte okunacak olan takım ömrü yönetim veri grubu numarası bi değişkendeki bir değer değiştirilerek atanır. Bir grup numarası atanmamışsa, ilk kaydedilen grubun verileri okunur. Bu yeniden başlatma yapılana kadar geçerlidir.

#### (b) Takım ömrü yönetimi sistem değişkeni No. (Okuma)

#60001 ila #64700



#### (c) Veri sınıflandırması ayrıntıları

| Veri sınıfı | M Sistemi                    | L Sistemi                           | Açıklamalar             |
|-------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 00          | Kontrol için                 | Kontrol için                        | Aşağıdaki tiplere bakın |
| 05          | Grup No.                     | Grup No.                            | Kayıt numarasına bakın  |
| 10          | Takım No.                    | Takım No.                           | Kayıt numarasına bakın  |
| 15          | Takım veri bayrağı           | Yöntem                              | Kayıt numarasına bakın  |
| 20          | Takım durumu                 | Durum                               | Kayıt numarasına bakın  |
| 25          | Ömür verileri                | Ömür/<br>Kullanma sayısı            | Kayıt numarasına bakın  |
| 30          | Kullanma verisi              | Kullanma süresi/<br>Kullanma sayısı | Kayıt numarasına bakın  |
| 35          | Takım boyu telafi verisi     | -                                   | Kayıt numarasına bakın  |
| 40          | Takım yarıçapı telafi verisi | -                                   | Kayıt numarasına bakın  |
| 45          | Yardımcı veri                | -                                   | Kayıt numarasına bakın  |

Grup No., L Sistemi yöntemi, ve ömür verisi grup için ortaktır.

#### (d) Kayıt No.

|           |           |
|-----------|-----------|
| M Sistemi | 1 ila 200 |
| L Sistemi | 1 ila 16  |

## (e) Veri türü

| Tip | M Sistemi                              | L Sistemi                              | Açıklamalar |
|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| 1   | Kayıtlı takım sayısı                   | Kayıtlı takım sayısı                   |             |
| 2   | Ömür güncel değeri                     | Ömür güncel değeri                     |             |
| 3   | Takım seçim No.                        | Takım seçim No.                        |             |
| 4   | Kalan kayıtlı takım sayısı             | Kalan kayıtlı takım sayısı             |             |
| 5   | Çalıştırılmakta olan sinyal            | Çalıştırılmakta olan sinyal            |             |
| 6   | Kesme süresi kümülatif değeri (dakika) | Kesme süresi kümülatif değeri (dakika) |             |
| 7   | Ömür bitiş sinyali                     | Ömür bitiş sinyali                     |             |
| 8   | Ömür tahmin sinyali                    | Ömür tahmin sinyali                    |             |

| Değişken No. | Madde                                  | Tip                                   | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                | Data range                       |
|--------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 60001        | Kayıtlı takım sayısı                   | Sisteme ortak                         | Her grupta kayıtlı toplam takım sayısı.                                                                                                                                                                                                   | 0 ila 200                        |
| 60002        | Ömür güncel değeri                     | Her grup için (Grup no #60000 atayın) | Kullanma süresi/Kullanılmakta olan takımın kullanım sayısı.<br>Kullanılmakta olan takım için (#60003) iş mili takım kullanım verileri veya kullanım verileri.                                                                             | 0 ila 4000 dk.<br>0 ila 9999 kez |
| 60003        | Takım seçim No.                        |                                       | Kullanılmakta olan takım kayıt numarası.<br>Atanan grubun seçilen takım kayıt numarası (Takım seçilmemişse, ST:1'in ilk takımı, ya da ST:1 kullanılmamışsa, ST:0'ın birinci takımı. Tüm takımlar ömürlerini tamamladıysa, sonuncu takım). | 0 ila 200                        |
| 60004        | Kalan kayıtlı takım sayısı             |                                       | Ömrünü tamamlamamış olan ilk kaydedilen takım sayısı.                                                                                                                                                                                     | 0 ila 200                        |
| 60005        | Çalıştırılmakta olan sinyal            |                                       | Grup çalıştırılmakta olan programda kullanıldığında "1".<br>İş mili takım veri grup numarası ve atanan grup numarası eşleştğinde "1".                                                                                                     | 0/1                              |
| 60006        | Kesme süresi kümülatif değeri (dakika) |                                       | Bu takımın çalıştırılmakta olan programda kullanılma sayısı.                                                                                                                                                                              | (Kullanılmamıştır)               |
| 60007        | Ömür bitiş sinyali                     |                                       | Bu gruptaki tüm takımların ömrüne ulaşıldığında "1".<br>Atanan grupta kayıtlı tüm takımlar ömürlerine ulaştıklarında "1".                                                                                                                 | 0/1                              |
| 60008        | Ömür tahmin sinyali                    |                                       | Bu grupta sonraki komutu ile yeni takım seçildiğinde "1".<br>Belirtilen grupta kullanılmayan bir takım (ST: 0) varken kullanılan takım (ST: 1) yoksa "1" .                                                                                | 0/1                              |

| Değişken No.  | Madde                        | Tip                                                                                                                                  | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Veri aralığı                                                                                                                                     |
|---------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60500<br>+*** | Grup No.                     | Her grup/tescil No.<br><br>(Grup no olarak #60000 kayıt No. olarak *** atayın)<br><br>Grup no, yöntem ve ömür gruplar için ortaktır. | Bu grubun numarası.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 ila 99999999                                                                                                                                   |
| 61000<br>+*** | Takım No.                    |                                                                                                                                      | Takım No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 ila 99999999                                                                                                                                   |
| 61500<br>+*** | Takım veri bayrağı           |                                                                                                                                      | Kullanım verileri sayma yöntemi, boy telafi yöntemi, yarıçap telafi yöntemi, vb. parametreler.<br><br>bit 0, 1 : Takım boyu telafi verisi formatı<br>bit 2, 3 : Takım yarıçapı telafi verisi formatı<br>0: Telafi No. yöntemi<br>1: Artışlı değer telafi miktarı yöntemi<br>2: Mutlak değer telafi miktarı yöntemi<br>bit 4, 5 : Takım ömrü veri yönetimi yöntemi<br>0: Kullanım süresi<br>1: Montaj sayısı<br>2: Kullanım sayısı | 0 ila FF (H)                                                                                                                                     |
| 62000<br>+*** | Takım durumu                 |                                                                                                                                      | Takım kullanma durumu<br>0: Kullanılmamış takım<br>1: Kullanılmakta olan takım<br>2: Normal ömürlü takım<br>3: Takım hatası 1<br>4: Takım hatası 2                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 ila 4                                                                                                                                          |
| 62500<br>+*** | Ömür verileri                |                                                                                                                                      | Her takım için ömür ya da ömür sayısı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0 ila 4000 dk.<br>0 ila 9999 kez                                                                                                                 |
| 63000<br>+*** | Kullanma verisi              |                                                                                                                                      | Her takım için kullanım süresi ya da kullanım sayısı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 ila 4000 dk.<br>0 ila 9999 kez                                                                                                                 |
| 63500<br>+*** | Takım boyu telafi verisi     |                                                                                                                                      | Telafi No., mutlak değer telafi miktarı ya da artışlı değer telafi miktarı yöntemi olarak ayarlanan boy telafi verisi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Telafi No.:<br>0 ile takım telafi seti sayısı<br><br>Mutlak değer telafi miktarı<br>±99999.999<br><br>Artışlı değer telafi miktarı<br>±99999.999 |
| 64000<br>+*** | Takım yarıçapı telafi verisi |                                                                                                                                      | Telafi No., mutlak değer telafi miktarı ya da artışlı değer telafi miktarı yöntemi olarak ayarlanan yarıçap telafi verisi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Telafi No.:<br>0 ile takım telafi seti sayısı<br><br>Mutlak değer telafi miktarı<br>±99999.999<br><br>Artışlı değer telafi miktarı<br>±99999.999 |
| 64500<br>+*** | Yardımcı veri                |                                                                                                                                      | Yedek veri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 ila 65535                                                                                                                                      |



## Takım Ömrü Yönetimi için Program Örneği

### (1) Normal komutlar

#101 = #60001 ; ..... Kayıtlı takım sayısını okur.  
 #102 = #60002 ; ..... Geçerli ömür değerini okur.  
 #103 = #60003 ; ..... Takım seçim numarasını okur.  
 #60000 = 10 ; ..... Okunacak ömür verisinin grup numarasını atar.  
 #104 = #60004 ; ..... Grup 10'da kalan kayıtlı takım sayısını okur.  
 #105 = #60005 ; ..... Grup 10'da çalıştırılan sinyali okur.  
 #111 = #61001 ; ..... Grup 10, #1 takım numarasını okur.  
 #112 = #62001 ; ..... Grup 10, #1 durumunu okur.  
 #113 = #61002 ; ..... Grup 10, #2 durumunu okur.  
 %

Atanan program numarası yeniden çalıştırılıncaya kadar geçerlidir.

### (2) Grup No. atanmadığında

#104 = #60004 ; ..... İlk kaydedilen gruptaki kalan kayıtlı takım sayısını okur.  
 #111 = #61001 ; ..... İlk kaydedilen gruptaki #1 takım numarasını okur.  
 %

### (3) Kayıtlı olmayan grup No. atandığında. (Grup 9999 yoktur.)

#60000 = 9999 ; ..... Grup numarasını atar.  
 #104 = #60004 ; ..... #104 = -1.

### (4) Kullanılmayan kayıt No. atandığında. (Grup 10'da 15 takım vardır)

#60000 = 10 ; ..... Grup numarasını atar.  
 #111 = #61016 ; ..... #101 = -1.

### (5) Spesifikasyonlardan kayıt numarası atandığında.

#60000 = 10 ;  
 #111 = #61017 ; ..... Program hatası (P241)

### (6) Grup numarası atandıktan sonra G10 komutu ile takım ömrü yönetim verileri kaydedildiğinde.

#60000 = 10 ; ..... Grup numarasını atar.  
 G10 L3 ; ..... Ömür yönetimi veri kaydını başlatır.  
 P10 LLn NNn ; ..... 10 grup numarasıdır, Ln takım başına ömürdür, Nn yöntemdir.  
 TTn ; ..... Tn takım numarasıdır.  
 :  
 G11 ; ..... Grup 10 verilerini G10 komutu ile kaydeder.  
 #111 = #61001 ; ..... Grup 10, #1 takım numarasını okur.  
 G10 L3 ; ..... Ömür yönetimi veri kaydını başlatır.  
 P1 LLn NNn ; ..... 1 grup numarasıdır, Ln takım başına ömürdür, Nn yöntemdir.  
 TTn ; ..... Tn takım numarasıdır.  
 :  
 G11 ; ..... Ömür verilerini G10 komutu ile kaydeder.  
 (Kaydedilen veri silinir.)  
 #111 = 61001 ; ..... Grup 10 yoktur. #201 = -1.

Grup 10 ömür verisi kaydedilir.

Grup 10 dışındaki ömür verisi kaydedilir.

**Takım Ömrü Yönetimi ile ilgili Uyarılar**

- (1) Takım ömrü yönetimi sistem değişkeni komutu bir grup numarası atanmadan verilirse, kayıtlı verilerin başında kaydedilen grup verileri okunur.
- (2) Kayıtlı olmayan bir grup numarasının atanması ve takım ömrü yönetimi sistem değişkeni komutunun verilmesi durumunda, "-1" veri olarak okunur.
- (3) Kullanılmayan bir kayıt numarası takım ömrü yönetimi sistem değişkeni komutunun verilmesi durumunda, "-1" veri olarak okunur.
- (4) Komut verildikten sonra, grup numarası NC'nin yeniden başlatılmasına kadar geçerlidir.



### Parametrelerin Okunması

Sistem verileri sistem değişkenleri ile birlikte okunabilir.

**(Not)** Bunlar sadece bazı modellerle birlikte kullanılabilir.

| Değişken No. | Uygulama                     |
|--------------|------------------------------|
| #100000      | Parametre # atama            |
| #100001      | Parça sistemi numarası atama |
| #100002      | Eksen No./İş mili No. atama  |
| #100010      | Parametre değeri okuma       |

Parametre değerleri bu dört sistem değişkeni kullanılarak aşağıdaki dört satırla birlikte okunur.

#100000 = 1001 ; ..... Parametre numarasını atar.

#100001 = 1 ; ..... Parça sistemi numarasını atar.

#100002 = 1 ; ..... Eksen numarasını/İş Mili numarasını atar.

#100 = #100010 ; ..... Parametre değerini okur.

#### (1) Parametre numarası # atama (#100000)

Okunacak parametre bu sistem değişkenindeki parametre numarası değiştirilerek atanır.

Parametrelerin bu numara atanmadan okunması durumunda, parametreler minimum parametre numarası # (#1) atanmış gibi okunur. Atandıktan sonra, ayar parametre # tekrar atanana ya da yeniden başlatılana kadar bekletilir.

Var olmayan bir # parametre ayarlanmışsa bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

#### (2) Parça sistemi numarası atama (#100001)

Daima "0" ayarlayın.

PLC eksenini kullanırken, "10" ayarlayın.

#### (3) Eksen/İş Mili numarası atama (#100002)

(a) Eksen/İş Mili numarası atama için sistem değişkeni

Okunacak parametrenin eksen numarası/iş mili numarası bu sistem değişkenindeki bir indeks değeri değiştirilerek atanır. Bu atama işlemi belirli bir eksen ya da iş mili sisteminde olmayan parametreler okunurken dikkate alınmaz.

Parametreler bu sayı atanmadan okunursa, parametreler endeks değeri 1 (1inci eksen/1inci iş mili) atanmış gibi okunur. Atandıktan sonra, ayar endeks numarası tekrar atanana veya yeniden başlatılana kadar tutulur.

Var olmayan bir endeks/iş mili numarasının ayarlanması durumunda bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

(b) Endeks değerleri

| Endeks değerleri | Eksen parametresi | İş mili parametresi |
|------------------|-------------------|---------------------|
| 1                | 1inci eksen       | 1inci iş mili       |
| 2                | 2nci eksen        | 2nci iş mili        |
| 3                | 3üncü eksen       | 3üncü iş mili       |
| 4                | 4üncü eksen       | 4üncü iş mili       |
| 5                | 5inci eksen       | -                   |
| 6                | 6ıncı eksen       | -                   |



**(4) Parametre okuma (#100010)**

Atanan parametre verisi bu sistem değişkeni ile okunur.  
Aşağıdaki veri parametre türüne göre okunur.

| Tip   | Okuma verisi                                     |
|-------|--------------------------------------------------|
| Değer | Parametre ekranında gösterilen değerler verilir. |
| Metin | ASCII kodları ondalık değerlere dönüştürülür.    |

**Parametrelerin Okunması için Program Örneği****(1) Parça başına parametre sistemini okumak için [#1002 axisno (Eksen sayısı)]**

#100000 = 1002 ; ..... [#1002]'yi atar.  
 #100001 = 0 ;  
 #101 = #100010 ; .....Eksen sayısını okur.  
 #100001 = 5 ; .....[5inci parça sistemi]ni atar. (Program hatası (P39) ortaya çıkar.)  
 #100001 = 10 ; .....[PLC eksen]ni atar.  
 #110 = #100010 ; .....PLC eksen sayısını okur.

**(2) Parametreyi okumak için [#2037 G53ofs (#1 referans konumu)]**

[Şartlar]

|              |               |              |
|--------------|---------------|--------------|
|              | <1inci eksen> | <2nci eksen> |
| #2037 G53ofs | 1000.000      | 200.000      |

#100002 = 1 ; .....[1inci eksen]ni atar.  
 #100000 = 2037 ; ..... [#2037]'yi atar.  
 #101 = #100010 ; .....1inci eksen için [#1 referans konumu] okur.  
 (#101 = 100.000.)  
 #100002 = 2 ; .....[2nci eksen]ni atar.  
 #102 = #100010 ; .....2nci eksen için [#1 referans konumu] okur.  
 (#102 = 200.000.)

**(3) Her eksen ve iş milinde her parametreyi okumak için**

#100002 = 1 ; .....[1inci iş mili]ni atar.  
 #100000 = 3001 ; ..... [#3001]'yi atar.  
 #101 = #100010 ; .....1inci iş mili için [#3001 slimt1 (Limit rotasyon hız dışlıları 00)]'i okur.  
 #100000 = 3002 ; ..... [#3002]'yi atar.  
 #102 = #100010 ; .....1inci iş mili için [#3002 slimt1 (Limit rotasyon hız dışlıları 00)]'i okur.  
 #100002 = 2 ; .....[2nci iş mili]ni atar.  
 #100000 = 3001 ; ..... [#3001]'yi atar.  
 #201 = #100010 ; .....2nci iş mili için [#3001 slimt1 (Limit rotasyon hız dışlıları 00)]'i okur.  
 #100000 = 3002 ; ..... [#3002]'yi atar.  
 #202 = #100010 ; .....2nci iş mili için [#3002 slimt1 (Limit rotasyon hız dışlıları 00)]'i okur.



### Parametre Okuma Makro Programı Örneği

#### <Makro spesifikasyonları>

Q341            A\_ . Q\_ . ;A\_            Saklama ortak değişkeni    Okunmuş verileri saklamak için  
                  ortak değişken numarasını atar.            Q\_ .            Parametre # atama            Bir eksen/iş mili  
                  parametresi için, ondalık noktadan sonra bir hane ile eksen-/iş mili numarasını atar.

#### <Makro içerikleri>

|                                 |       |                               |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|
| #100000 = FIX [#17] ;           | ..... | Parametre numarasını # atar.  |
| #100002 = FIX [#17*10] MOD 10 ; | ..... | Eksen/iş mili numarasını atar |
| #[#1] = #100010 ;               | ..... | Parametre verisini okur.      |
| M99 ;                           |       |                               |



### Parametre Okuma ile ilgili Uyarılar

- (1) Parça sistemi, eksen ve iş mili sayısı modele göre belirlenen spesifikasyonlardaki maksimum sayıdır.
- (2) Ayar ve görüntü için inç/metrik değiştirme fonksiyonu okunan veriler için bile geçerlidir.



## PLC Verilerinin Okunması

PLC verileri sistem değişkenleri ile birlikte okunabilir.

**(Not 1)** Bunlar sadece bazı modellerle birlikte kullanılabilir.

**(Not 2)** Okuma cihazları sınırlıdır.

| Değişken No. | Uygulama                  |
|--------------|---------------------------|
| #100100      | Cihaz türü atama          |
| #100101      | Cihaz numarası atama      |
| #100102      | Okunmuş bayt sayısı atama |
| #100103      | Okunmuş bit atama         |
| #100110      | Okunmuş PLC verisi        |

PLC verileri bu beş sistem değişkeni kullanılarak aşağıdaki beş satırla birlikte okunur.

#100100 = 1 ; .....Cihaz türünü atar.

#100101 = 0 ; .....Cihaz numarasını atar.

#100102 = 1 ; .....Bayt sayısını atar.

#100103 = 2 ; .....Biti atar. (Sadece kelime cihaz biti okunurken geçerlidir.)

#100 = #100110 ; .....PLC verilerini okur.

### (1) Cihaz atama (#100100)

- (a) Cihaz atama için sistem değişkeni  
Okunacak cihaz türü bu sistem değişkenindeki cihaz atama değeri değiştirilmek suretiyle atanabilir.  
Veriler bu numara atanmadan okunursa, veriler minimum atama değeri (0: M cihaz) atanmış gibi okunur . Atandıktan sonra, ayar cihaz tekrar atanana ya da yeniden başlatılana kadar bekletilir.  
Var olmayan bir cihaz ayarlanmışsa bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

### (b) Cihaz atama değerleri

| Cihaz atama değeri | Cihaz |        |               | Cihaz atama değeri | Cihaz |        |               |
|--------------------|-------|--------|---------------|--------------------|-------|--------|---------------|
|                    | Cihaz | Birim  | Cihaz No.     |                    | Cihaz | Birim  | Cihaz No.     |
| 0                  | M     | Bit    | M0 ila M10239 | 10                 | F     | Bit    | F0 ila F1023  |
| 1                  | D     | Kelime | D0 ila D2047  | 13                 | L     | Bit    | L0 ila L511   |
| 2                  | C     | Bit    | C0 ila C255   | 18                 | V     | Bit    | V0 ila V255   |
| 4                  | X *   | Bit    | X0 ila X1FFF  | 19                 | ST    | Bit    | ST0 ila ST63  |
| 5                  | Y *   | Bit    | Y0 ila Y1FFF  | 20                 | SD    | Kelime | SD0 ila SD127 |
| 6                  | R     | Kelime | R0 ila R13311 | 21                 | SB*   | Bit    | SB0 ila SB1FF |
| 7                  | T     | Bit    | T0 ila T703   | 22                 | SW*   | Kelime | SW0 ila SW1FF |
| 9                  | SM    | Bit    | SM0 ila SM127 | 23                 | B     | Bit    | B0 ila B1FFF  |
|                    |       |        |               | 24                 | W*    | Kelime | W0 ila W1FFF  |

Birim cihaz numarası başına veri miktarıdır. "Kelime"de 16 bit vardı, ve "Bit"te bir bit vardır.

\* cihaz numarasını onaltılık düzende ifade eden bir cihazdır.

**(2) Parametre numarası atama (#100101)**

Okunacak cihaz bu sistem değişkenindeki cihaz numarası değiştirilerek atanır.

Atama yaparken onaltılık düzende ifade edilen bir cihazı ondalık düzene çevirin.

Verilerin bu numara atanmadan okunması durumunda, veriler minimum cihaz No. (0) atanmış gibi okunur. Atandıktan sonra, ayar cihaz numarası tekrar atanana veya yeniden başlatılana kadar tutulur.

Var olmayan bir cihaz ayarlanmışsa bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

**(3) Bayt sayısı atama (#100102)**

(a) Bayt sayısı atamak için sistem değişkeni

Okuma büyüklüğü bu sistem değişkenindeki bayt sayısı atama değeri değiştirilmek suretiyle atanır.

Veriler bu numara atanmadan okunursa, veriler minimum atama değeri (0: M cihaz) atanmış gibi okunur . Atandıktan sonra, ayar bayt sayısı tekrar atanana veya yeniden başlatılana kadar tutulur.

Spesifikasyonlarda var olmayan bir bayt sayısı ayarlanmışsa bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

(b) Bayt atama sayısı değeri

| Bayt atama sayısı değeri | Okunmuş veri |        |                            | Operasyon                                     |                                          |
|--------------------------|--------------|--------|----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
|                          | Büyüklik     | İşaret | Aralık                     | Kelime cihazı                                 | Bit cihazı                               |
| 0                        | 1 bit        | -      | 0 ila 1                    | Atanan bit sayısı okunur.                     | Atanan cihaz numarası bit sayı okunur.   |
| 1                        | 1 bayt       | Hayır  | 0 ila 255                  | Alt-düzendeki bayt okunur.                    | Atanan cihaz numarasından 8 bit okunur.  |
| 101                      |              | Evet   | -128 ila 127               |                                               |                                          |
| 2                        | 2 bayt       | Hayır  | 0 ila 65535                | İki bayt okunur.                              | Atanan cihaz numarasından 16 bit okunur. |
| 102                      |              | Evet   | -32768 ila 32767           |                                               |                                          |
| 4                        | 4 bayt       | Hayır  | 0 ila 4294967295           | Atanan cihaz (L) ve sonraki cihaz (H) okunur. | Atanan cihaz numarasından 32 bit okunur. |
| 104                      |              | Evet   | -2147483648 ila 2147483647 |                                               |                                          |

0 ila 4 işaretsiz atanır, ve 101 ila 104 işaretli atanır.

**(4) Bit atama (#100103)****(a) Bit atama için sistem değişkeni**

Okunacak bit bu sistem değişkenindeki bit atama değeri değiştirilerek atanır.

Bu atama ancak 16-bit cihazdan bit okunurken geçerli, diğer tüm durumlarda geçersizdir.

Veriler bu numara atanmadan okunursa, veriler minimum atama değeri (0: bit 0) atanmış gibi okunur. Atandıktan sonra, ayar bit tekrar atanana ya da yeniden başlatılana kadar bekletilir.

Var olmayan bir bit ayarlanmışsa bir program hatası (P39) ortaya çıkar.

**(b) Bit atama değerleri**

| Bit atama değeri | Okunmuş bit |
|------------------|-------------|
| 0                | Bit 0       |
| 1                | Bit 1       |
| :                | :           |
| 15               | Bit 15      |

**(5) PLC verisi okuma (#100110)**

Atanan cihaz ile ilgili veriler bu sistem değişkeni ile birlikte okunur.

Okunmuş veri aralığı ile ilgili ayrıntılı bilgi için bayt atama tablosuna bakınız.



## PLC Verilerinin Okunması için Program Örnekleri

### (1) Bir bit cihazı okumak için

```
#100100 = 0 ; [M cihazı]nı atar.
#100101 = 0 ; [Cihaz No. 0] atar.
#100102 = 0 ; [Bit]i atar.
#100 = #100110 ; M0 (bir bit)'i okur.
#100102 = 1 ; [1 bayt]'ı atar.
#101 = #100110 ; M0 ila M7 (sekiz bit)'yi okur.
(M7 ila M0, 0001 0010 ise, bu #102 = 18 (0x12) olur.)
#100102 = 102 ; [İşaretli iki bayt]'ı atar.
#102 = #100110 ; M0 ila M15 (16 bit)'i okur.
(M15 ila M0, 1111 1110 1101 1100 ise, bu
#102 = -292 (0xFEDC) olur.)
#100102 = 4 ; [4 bayt]'ı atar.
#104 = #100110 ; M0 ila M31 (32 bit)'i okur.
(M31 ila M0, 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000 ise,
bu #104 = 305419896 (0x12345678) olur.)
```

### (2) Bir kelime cihazı okumak için

```
#100100 = 1 ; [D cihazı]nı atar.
#100101 = 0 ; [Cihaz No. 0] atar.
#100102 = 0 ; [Bit]i atar.
#100103 = 1 ; [Bit]i atar.
#100 = #100110 ; D0 bit 1'i okur.
(D0 = 0x0102 ise, bu #101 =1 olur.)
#100102 = 1 ; [1 bayt]'ı atar.
#101 = #100110 ; D0'ın alt-düzen baytını okur.
(D0 = 0x0102 ise, bu #101 =2 olur.)
#100102 = 2 ; [2 bayt]'ı atar.
#102 = #100110 ; D0'ı okur. (D0 = 0x0102 ise, bu #102 =258 olur.)
#100102 = 104 ; [İşaretli dört bayt]'ı atar.
#104 = #100110 ; D0 ve D1'i okur.
(D0 = 0xFFFFE ve D1 = 0xFFFF ise, bu #104 =-2 olur.)
```



## PLC Verilerinin Okunmasıyla İlgili Makro Programı Kullanma Örnekleri

### <Makro spesifikasyonları>

G340 F\_.A\_.Q\_.H\_. ;  
atar.

A\_. Cihaz atama  
A1 D'yi atar.

Q\_. Cihaz numarası atama  
ondalık noktadan sonra.

H\_. Saklama ortak değişkeni

..... F\_. Bayt atama sayısı F0 Biti  
..... F1 Bir bayt atar.

F2..... İki bayt atar.

A0 ..... M'i atar.

A2 ..... C'yi atar.

A3. .... G'yi atar.

A4 ..... X'i atar.

A5 ..... Y'yi atar.

A6 ..... R'yi atar.

A7 ..... T'yi atar.

Bir bit için, iki haneli biti atar

Bir bayt için, ondalık bir değer atanmaz.

Okunmuş verilerin saklanması için  
ortak değişken numarasını atar.

### <Makro içerikleri>

#100100 = #1 ;

#100101 = FIX [#17] ;

#100102 = #9 ;

#100103 = FIX [#17\*100] MOD 100 ;

#[#11] = #100110 ;

M99 ;

..... Cihazı atar.

..... Cihaz numarasını atar.

..... Bayt sayısını atar.

..... Biti atar.

..... PLC verisini okur.



## PLC Verilerinin Okunması ile ilgili Uyarılar

- (1) PLC verileri asenkron olarak okunurken, verilerin çalışan bir programdan gelmeleri gerekmez. Değişen cihazları okurken dikkat edin.
- (2) Cihaz numarası ve bayt sayısı atanmak suretiyle var olmayan bir cihazın okunmasına çalışılırsa, 0 değeri sadece var olmayan bölümler için okunur.



### Süre Okuma Değişkenleri

Aşağıdaki işlemler kullanıcı makro süresi için sistem değişkeni uzantısı kullanılarak yapılabilir.

- (1) Zaman bilgisi sistem değişkeni #3011 ve #3012 ilave edilmek suretiyle, mevcut tarih (#3011) ve mevcut saat (#3012) okunup yazılabilir.
- (2) #1273/bit1 parametresi eklenerek, sistem değişkeni #3002 otomatik başlatma sırasındaki kümülatif zaman birimi (milisaniye birimi/saat birimi) değiştirilebilir.

| Değişken No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #3001        | Güç ON konumunda iken kümülatif zaman okunabilir ve değer değiştirilebilir.<br>Birim bir milisaniye birimidir.                                                                                                                                                                                                                        |
| #3002        | Otomatik çalıştırma sırasında kümülatif zaman okunabilir ve değer değiştirilebilir.<br>Birim #1273/bit1 parametresi ile milisaniye ve saat arasında değiştirilebilir.                                                                                                                                                                 |
| #3011        | Geçerli tarih okunabilir ve yazılabilir.<br>YYYY/MM/DD, YYYYMMDD değeri olarak okunur.<br>Bir YYYYAAAGG değeri yazıldığında, YY/AA/GG (yılın son iki hanesi görüntülenir) olarak ayarlanır.<br>Yıl/ay/gün ayarı için komut aralığı<br>Yıl (YYYY) : 2000 ila 2099<br>Ay (MM) : 1 ila 12<br>Gün (GG) : 1 ile o ayın maksimum gün sayısı |
| #3012        | Geçerli tarih okunabilir ve yazılabilir.<br>YYYY/GG/AA, YYYYAAAGG değeri olarak okunur.<br>Bir SSDDSS değeri yazıldığında SS/DD/SS olarak ayarlanır.<br>Saat/dakika/saniye ayarı için komut aralığı<br>Saat (HH) : 0 ila 23 (24-saatlik sistem)<br>Dakika (DD) : 0 ila 59<br>Saniye (SS) : 0 ila 59                                   |

- (3) Kümülatif zaman 07a yaklaşık olarak  $2.44 \times 10^{11}$  milisaniyede (yaklaşık 7.7 yıl) döner.
- (4) Kümülatif zaman olarak negatif bir değer ya da 244335917226 milisaniyeyi (#3002 zaman kodu için 67871.08811851 saat) aşan bir değer ayarlanması durumunda, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.
- (5) Tarih ya da saat olarak komut aralığını aşan bir değer komutu verilmişse, bir program hatası (P35) ortaya çıkar.
- (6) Tarih ve saati ayarlarken ay/gün/saat/dakika/saniyeyi daima iki haneli bir değer olarak girin. Değerin sadece bir hanesi var ise, daima 0 ekleyin. (Şubat 14, 2001  $\Rightarrow$  #3001= 20010214 ;, vb.)





### Süre Okuma Değişkeninin Kullanılması ile ilgili Örnekler

- (Örnek 1) Geçerli tarihi (Şubat 14, 2001) #100 ortak değişkeninde okumak için  
#100 = #3011 ; (#100'e 20010214 eklenir)
- (Örnek 2) Geçerli saati (18 saat, 13 dakika, 6 saniye) #3012 sistem değişkenine yazmak için  
#3012 = 181306 ; (Komut değeri kümülatif zamanı #2: saat 18:13:06 olarak ayarlanır.)
- (Örnek 3) Aşağıdaki türde programı ayarlamak suretiyle, işleme başlangıç/bitiş zamanı (yıl/ay/gün/saat/dakika/saniye) görüntülenebilir.

```
#100=#3011 ; ⇒ İşleme başlangıcı yıl/ay/gün
#101=#3012 ; ⇒ İşleme başlangıcı saat/dakika/saniye
G28 XO YO ZO ;
G92 ;
G0 X50. ;
.
.
.
#102=#3011 ; ⇒ İşleme bitişi yıl/ay/gün
#103=#3012 ; ⇒ İşleme bitişi saat/dakika/saniye
M30 ;
```



### Süre Okuma Değişkeninin Kullanılması ile ilgili Kısıtlamalar ve Uyarılar

- (1) #3011 tarihi sekiz haneli bir değer olarak okur, dolayısıyla iki tarih arasındaki fark gün farkı olarak okunmaz.
- (2) #3012 saati altı haneli bir değer olarak okur, dolayısıyla iki saat arasındaki fark saat farkı olarak okunmaz.

## 13.5.6 Aritmetik komutlar

Değişkenler arasında çeşitli işlemler yapılabilir.



## Komut Formatı

#i = <formül>

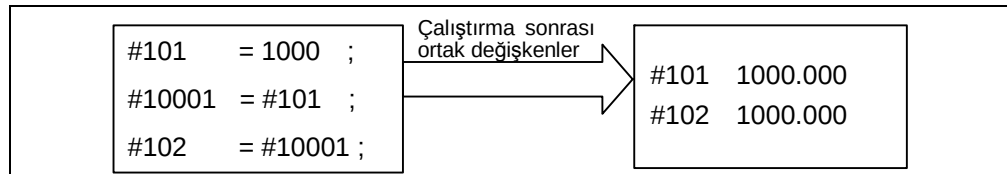
<Formül> sabitler, değişkenler, fonksiyonlar ve operatörlerin bir bileşenidir. Aşağıdaki #j ve #k yerine sabitler kullanılabilir.

|                                            |                 |                                              |
|--------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|
| (1) Değişkenlerin tanımı ve değiştirilmesi | #i = #j         | Tanım, değiştirme                            |
| (2) Toplama aritmetiği                     | #i = #j + #k    | Toplama                                      |
|                                            | #i = #j - #k    | Çıkarma                                      |
|                                            | #i = #j OR #k   | Mantıksal toplam (32 bitin her bitinde)      |
|                                            | #i = #j XOR #k  | Özel VEYA (32 bitin her bitinde)             |
| (3) Çarpma aritmetiği                      | #i = #j * #k    | Çarpma                                       |
|                                            | #i = #j / #k    | Bölme                                        |
|                                            | #i = #j MOD #k  | Kalan                                        |
|                                            | #i = #j AND #k  | Mantıksal çarpım (32 bitin her bitinde)      |
| (4) Fonksiyonlar                           | #i = SIN [#k]   | Sinüs                                        |
|                                            | #i = COS [#k]   | Kosinüs                                      |
|                                            | #i = TAN [#k]   | Tanjant (tan için kullanılan sin/cos)        |
|                                            | #i = ASIN [#k]  | Arksinüs                                     |
|                                            | #i = ATAN [#j]  | Arktanjan (ATAN veya ATN kullanılabilir)     |
|                                            | #i = ACOS [#j]  | Ark-kosinüs                                  |
|                                            | #i = SQRT [#k]  | Kare kökü (SQRT veya SQR kullanılabilir)     |
|                                            | #i = ABS [#k]   | Mutlak değer                                 |
|                                            | #i = BIN [#k]   | BCD'den BIN'e dönüştürme                     |
|                                            | #i = BCD [#k]   | BIN'den BCD'ye dönüştürme                    |
|                                            | #i = ROUND [#k] | Yuvarlama<br>(ROUND veya RND kullanılabilir) |
|                                            | #i = FIX [#k]   | 1'den küçük kesirleri at                     |
|                                            | #i = FUP [#k]   | 1'den küçük kesirler için ekle               |
|                                            | #i = LN [#k]    | Doğal logaritma                              |
|                                            | #i = EXP [#k]   | e (=2.718...) ile alttaki gibi üs kullan     |

**(Not 1)** Ondalık noktalı bir değer temel olarak sonunda ondalık noktalı (1 = 1.000) bir değer olarak kabul edilir.

**(Not 2)** #10001'den itibaren kaydırma değerleri ve #5201'den itibaren koordinat sistemi değerleri ondalık noktalı veriler olarak kabul edilir. Sonuç olarak, ondalık noktalı veriler değişken numaralarında ondalık noktasız veriler tanımlanmış olsa bile üretilir.

## (Örnek)





### Aritmetik İşlemler Dizisi

- (1) İşlem sırası sırasıyla (1) ila (3)'tür, çarpma işlemini takip eden fonksiyonlar sonradan toplama işlemi ile takip edilir.

$$\#101 = \#111 + \#112 * \text{SIN}[\#113]$$

(1) Fonksiyon  
(2) Çarpma aritmetiği  
(3) Toplama aritmetiği

- (2) İşlem sırasında öncelik verilecek parça parantezler içine alınmalıdır. Fonksiyonlar için olanlar da dahil olmak üzere bu tür en fazla 5 çift parantez kullanılabilir.

$$\#101 = \text{SQRT} [ [ [ \#111 = \#112 ] * \text{SIN}[\#113] + \#114 ] * \#15 ] ;$$

Birinci parantez çifti  
İkinci parantez çifti  
Üçüncü parantez çifti



### Aritmetik Komut Örnekleri

|                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Ana program ve argüman atama | G65 P100 A10 B20. ;<br>#101=100.000 #102=200.000 ;                                                                                                                                   | #1 10.000<br>#2 20.000<br>#101 100.000<br>#102 200.000                                                                                              |
| (2) Tanım ve değiştirme (=)      | #1=1000<br>#2=1000.<br>#3=#101<br>#4=#102<br>#5=#10001 (#10001=-10.)                                                                                                                 | #1 1000.000<br>#2 1000.000<br>#3 100.000<br>#4 200.000<br>#5 -10.000 ... Ortak değişkenlerden Telafi miktarından                                    |
| (3) Toplama ve çıkarma (+, -)    | #11=#1+1000<br>#12=#2-50.<br>#13=#101+#1<br>#14=#10001-3. (#10001 = -10.)<br>#15=#10001+#102                                                                                         | #11 2000.000<br>#12 950.000<br>#13 1100.000<br>#14 -13.000<br>#15 190.000                                                                           |
| (4) Çarpma ve bölme (*, /)       | #21=100*100<br>#22=100.*100<br>#23=100*100<br>#24=100.*100.<br>#25=100/100<br>#26=100./100<br>#27=100/100.<br>#28=100./100.<br>#29=#10001*#101<br>(#10001 = -10.)<br>#30=#10001/#102 | #21 10000.000<br>#22 10000.000<br>#23 10000.000<br>#24 10000.000<br>#25 1.000<br>#26 1.000<br>#27 1.000<br>#28 1.000<br>#29 -1000.000<br>#30 -0.050 |
| (5) Kalan (MOD)                  | #19=48<br>#20=9                                                                                                                                                                      | #19/#20 = 48/9 = 5, kalan 3                                                                                                                         |

|      |                           |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    |
|------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (6)  | Mantıksal toplam (OR)     | #3=100<br>#4=#3 VEYA 14                                                                                                                                                                   | #3 = 01100100 (ikili)<br>14 = 00001110 (ikili)                                                                                     |
|      |                           |                                                                                                                                                                                           | #4 = 01101110 = 110                                                                                                                |
| (7)  | Özel VEYA (XOR)           | #3=100<br>#4=#3 XOR 14                                                                                                                                                                    | #3 = 01100100 (ikili)<br>14 = 00001110 (ikili)                                                                                     |
|      |                           |                                                                                                                                                                                           | #4 = 01101010 = 106                                                                                                                |
| (8)  | Mantıksal sonuç (VE)      | #9=100<br>#10=#9 AND 15                                                                                                                                                                   | #9 = 01100100 (ikili)<br>15 = 00001110 (ikili)<br>#10 = 00000100 = 4                                                               |
| (9)  | Sin (SIN)                 | #501 = SIN [60]<br>#502 = SIN [60]<br>#503 = 1000*SIN [60]<br>#504 = 1000*SIN [60.]<br>#505 = 1000.*SIN [60]<br>#506 = 1000.*SIN [60.]<br><b>(Not)</b> SIN [60], SIN [60.]'a eşdeğerdir.  | #501 0.866<br>#502 0.866<br>#503 866.025<br>#504 866.025<br>#505 866.025<br>#506 866.025                                           |
| (10) | Kosinüs (COS)             | #541 = COS [45]<br>#542 = COS [45.]<br>#543 = 1000*COS [45]<br>#544 = 1000*COS [45.]<br>#545 = 1000.*COS [45]<br>#546 = 1000.*COS [45.]<br><b>(Not)</b> COS [45], COS [45.]'e eşdeğerdir. | #541 0.707<br>#542 0.707<br>#543 707.107<br>#544 707.107<br>#545 707.107<br>#546 707.107                                           |
| (11) | Tanjant (TAN)             | #551 = TAN [60]<br>#552 = TAN [60.]<br>#553 = 1000*TAN [60]<br>#554 = 1000*TAN [60.]<br>#555 = 1000.*TAN [60]<br>#556 = 1000.*TAN [60.]<br><b>(Not)</b> TAN [60], TAN [60.]'a eşdeğerdir. | #551 1.732<br>#552 1.732<br>#553 1732.051<br>#554 1732.051<br>#555 1732.051<br>#556 1732.051                                       |
| (12) | Arksinüs ASIN             | #531 = ASIN [100.500/201.]<br>#532 = ASIN [100.500/201.]<br>#533 = ASIN [0.500]<br>#534 = ASIN [-0,500]                                                                                   | #531 30.000<br>#432 30.000<br>#533 30.000<br>#534 -30.000<br><b>(Not)</b> #1273/bit 0, 1 olarak ayarlandığında, #534 de 330° olur. |
| (13) | Arktanjan (ATAN veya ATN) | #561 = ATAN [173205/100000]<br>#562 = ATAN [173205/100000.]<br>#563 = ATAN [173.205/100]<br>#564 = ATAN [173.205/100.]<br>#565 = ATAN [1.73205]                                           | #561 60.000<br>#562 60.000<br>#563 60.000<br>#564 60.000<br>#565 60.000                                                            |

|      |                                                   |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |
|------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (14) | Arkkosinüs (ACOS)                                 | #521 = ACOS [100./141.421]<br>#522 = ACOS [100./141.421]                                                                                                                                 | #521 45.000<br>#522 45.000                                                                               |
| (15) | Kare kök (SQRT veya SQRT)                         | #571 = SQRT [1000]<br>#572 = SQRT [1000.]<br>#573 = SQRT [10. *10. +20. *20.]<br><b>(Not)</b> Doğruluğu artırmak için, parantezler içindeki işleme devam edin.                           | #571 31.623<br>#572 31.623<br>#573 22.360                                                                |
| (16) | Mutlak değer (ABS)                                | #576 = -1000<br>#577 = ABS [#576]<br>#3 = 70. #4 = -50.<br>#580 = ABS [#4 - #3]                                                                                                          | #576 -1000.000<br>#577 1000.000<br>#580 120.000                                                          |
| (17) | BIN, BCD                                          | #1 = 100<br>#11 = BIN [#1]<br>#12 = BCD [#1]                                                                                                                                             | #11 64<br>#12 256                                                                                        |
| (18) | Yuvarlama (ROUND veya RND)                        | #21 = ROUND [14/3]<br>#22 = ROUND [14./3]<br>#23 = ROUND [14/3.]<br>#24 = ROUND [14./3.]<br>#25 = ROUND [-14/3]<br>#26 = ROUND [-14./3]<br>#27 = ROUND [-14/3.]<br>#28 = ROUND [-14./3.] | #21 5<br>#22 5<br>#23 5<br>#24 5<br>#25 -5<br>#26 -5<br>#27 -5<br>#28 -5                                 |
| (19) | Ondalık nokta altındaki kesirlerin atılması (FIX) | #21 = FIX [14/3]<br>#22 = FIX [14./3]<br>#23 = FIX [14/3.]<br>#24 = FIX [14./3.]<br>#25 = FIX [-14/3]<br>#26 = FIX [-14./3]<br>#27 = FIX [-14/3.]<br>#28 = FIX [-14./3.]                 | #21 4.000<br>#22 4.000<br>#23 4.000<br>#24 4.000<br>#25 -4.000<br>#26 -4.000<br>#27 -4.000<br>#28 -4.000 |
| (20) | 1'den küçük kesirleri ekleme (FUP)                | #21 = FUP [14/3]<br>#22 = FUP [14./3]<br>#23 = FUP [14/3.]<br>#24 = FUP [14./3.]<br>#25 = FUP [-14/3]<br>#26 = FUP [-14./3]<br>#27 = FUP [-14/3.]<br>#28 = FUP [-14./3.]                 | #21 5.000<br>#22 5.000<br>#23 5.000<br>#24 5.000<br>#25 -5.000<br>#26 -5.000<br>#27 -5.000<br>#28 -5.000 |
| (21) | Doğal logaritmalar (LN)                           | #101 = LN [5]<br>#102 = LN [0.5]<br>#103 = LN [-5]                                                                                                                                       | #101 1.609<br>#102 -0.693<br>Hata "P282"                                                                 |
| (22) | Üsler (EXP)                                       | #104 = EXP [2]<br>#105 = EXP [1]<br>#106 = EXP [-2]                                                                                                                                      | #104 7.389<br>#105 2.718<br>#106 0.135                                                                   |



### Aritmetik Doğruluk

Aşağıdaki tabloda da gösterildiği gibi hatalar işlemler bir kere yapılırken verilir ve bu hatalar işlemler tekrarlanmak suretiyle biriktirilir.

| Aritmetik format                               | Ortalama hata          | Maksimum hata          | Hata türü                            |
|------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| $a = b + c$<br>$a = b - c$                     | $2.33 \times 10^{-10}$ | $5.32 \times 10^{-10}$ | Min. $ \epsilon/b $ , $ \epsilon/c $ |
| $a = b * c$                                    | $1.55 \times 10^{-10}$ | $4.66 \times 10^{-10}$ | Nispi hata<br>$ \epsilon/a $         |
| $a = b/c$                                      | $4.66 \times 10^{-10}$ | $1.86 \times 10^{-9}$  |                                      |
| $a = \sqrt{b}$                                 | $1.24 \times 10^{-9}$  | $3.73 \times 10^{-9}$  |                                      |
| $a = \text{SIN } [b]$<br>$a = \text{COS } [b]$ | $5.0 \times 10^{-9}$   | $1.0 \times 10^{-8}$   | Mutlak hata $ \epsilon ^\circ$       |
| $a = \text{ATAN } [b/c]$                       | $1.8 \times 10^{-6}$   | $3.6 \times 10^{-6}$   |                                      |

(Not) SIN/COS, TAN fonksiyonu için hesaplanır.



### Azalan Doğrulukla İlgili Notlar

#### (1) Toplama ve çıkarma

Mutlak değerler toplama ya da çıkarmada çıkarma amaçlı kullanıldığında, nispi hata  $10^{-8}$ 'in altında tutulamaz.

Mesela, #10 ve #20'nin işlem hesaplama sonucu olarak üretilen gerçek değerler aşağıdaki gibi olur (kesin konuşmak gerekirse, dahili değerler aşağıdaki değerden biraz farklıdır çünkü bunlar ikili düzen sayılarıdır):

$$\#10 = 2345678988888.888$$

$$\#20 = 2345678901234.567$$

#10 - #20 işleminin yapılması #10 - #320 = 87654.321 sonucunu ortaya koymaz. Değişkenlerde 8 ondalık hane vardır ve dolayısıyla #10 ve #20'nin değerleri aşağıdaki gibi olur (kesin konuşmak gerekirse, dahili değerler aşağıdaki değerden biraz farklıdır çünkü bunlar ikili düzen sayılarıdır):

$$\#10 = 2345679000000.000$$

$$\#20 = 2345678900000.000$$

Sonuç olarak, #10 - #20 = 100000.000 büyük bir hata ortaya çıkarır.

#### (2) Mantıksal işlemler

EQ, NE, GT, LT, GE ve LE temel olarak toplama ve çıkarma ile aynıdır ve dolayısıyla hatalara dikkat edilmelidir. Mesela, yukarıdaki örnekte #10 ve #20'nin eşit olup olmadığını belirlemek için:

$$\text{IF } [\#10\text{EQ}\#20]$$

Yukarıda belirtilen hatadan dolayı her zaman düzgün bir değerlendirme yapabilmek mümkün değildir.

Dolayısıyla aşağıdaki ifadede olduğu gibi hata değerlendirildiğinde:

$$[\text{ABS } [\#10 - \#20] \text{ LT } 2000000] \text{ İSE}$$

ve #10 ve #20 arasındaki fark belirtilen hata aralığı içine düşüyorsa, her iki değer de eşit kabul edilmelidir.

#### (3) Trigonometrik fonksiyonlar

Mutlak hatalar trigonometrik fonksiyonlarla garanti altına alınır ancak nispi hata  $10^{-8}$ 'in altında olduğu için, trigonometrik bir fonksiyon kullanıldıktan sonra bölme ya da çarpma işlemi yapılırken dikkat edilmelidir.

### 13.5.7 Kontrol komutları

Programların akışı IF-GOTO- ve WHILE-DO ile kontrol edilebilir.



#### Kollar

#### Format

**IF [şartlı ifade] GOTO n ; (burada n = programdaki dizi numarasıdır)**

Koşul yerine getirildiğinde, kontrol "n"ye ayrılır ve yerine getirilmediğinde, bir sonraki satır çalıştırılır.

IF [şartlı ifade] atlanabilirse, kontrol şartsız olarak "n"ye geçer.

Aşağıdaki türden [şartlı ifadeler] vardır.

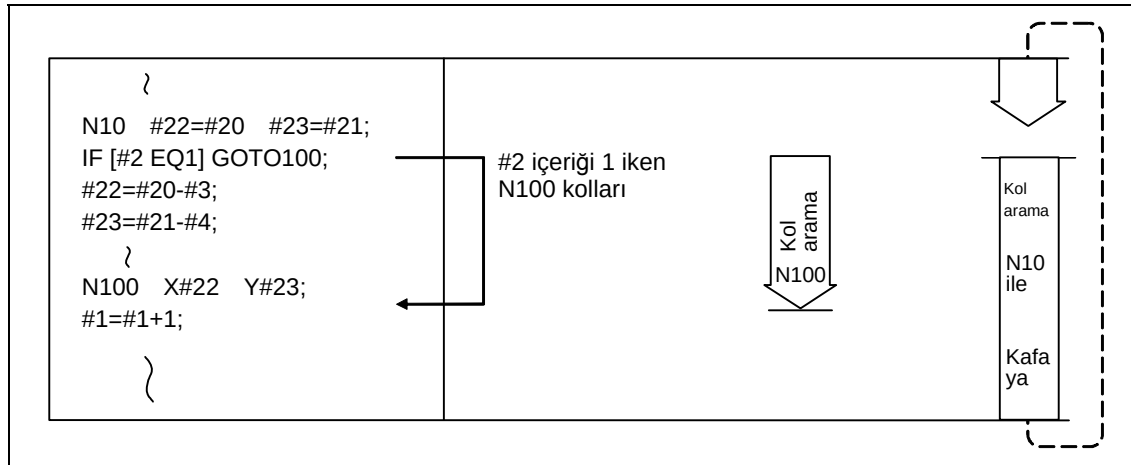
|          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| #i EQ #j | = #i ve #j eşit iken             |
| #i NE #j | ≠ #i ve #j eşit değilken         |
| #i GT #j | > #i, #j'den büyükken            |
| #i LT #j | < #i, #j'den küçükken            |
| #i GE #j | ≥ #i, #j ya da daha fazlası iken |
| #i LE #j | ≤ #i, #j ya da daha azı iken     |

GOTO n ifadesindeki "n" her zaman aynı program içinde olmalıdır. Aksi halde program hatası (P231) ortaya çıkar. #i, #j ve "n" yerine bir formül veya bir değişken kullanılabilir.

Bir GOTO n komutundan sonra çalıştırılacak olan "n" dizi nolu satırda, dizi numarası daima satırın başında olmalıdır.

Aksi halde, program hatası (P231) ortaya çıkar.

"/" satırın başında ise ve Nn sonra geliyorsa, kontrol dizi numarasına ayrılabilir.



**(Not 1)** Kol destinasyonunun dizi numarası arandığında, IF.....; arama işlemi ifadesini takip eden satırdan programın (kod %) sonuna kadar yapılır, ve bulunamazsa, daha sonra programın üstünden IF.....; ifadesinden önceki satıra kadar yapılır. Dolayısıyla, program akışına ters yöndeki şube aramalarının çalıştırılması ileri yöndeki şube aramaları ile karşılaştırıldığında daha fazla zaman alır.

**(Not 2)** EQ ve NE sadece tamsayılar için kullanılmalıdır. Numerik değerlerin ondalık değerlerle karşılaştırılması için, GE, GT, LE, ve LT kullanılmalıdır.



## Yineleme

## Format

```

WHILE [şartlı ifade] DOm ; (m =1, 2, 3 127)
 {
END m ;

```

Şartlı ifade kurulduğunda, sonraki satırdan ENDm'e kadar olan satırlar tekrar tekrar çalıştırılır; şartlı ifade kurulmadığında, çalıştırma işlemi ENDm'den sonraki satıra geçer. "WHILE [şartlı ifade] DOm" ve "ENDm" çift olarak kullanılmalıdır. "WHILE [şartlı ifade]" atlanırsa, bu satırlar sonsuza kadar tekrar edilir. Tekrarlayan tanım numaraları 1 ila 127 (DO1, DO2, DO3, ..... DO127) arasında değişir. En fazla 27 yuvalanma seviyesi kullanılabilir.

- (1) Aynı tanımlama numarası istenen sayıda kullanılabilir.

Mümkün

```

 WHILE ~ DO1 ;
 {
 END1 ;

```

Mümkün

```

 WHILE ~ DO1 ;
 {
 END1 ;

```

- (2) WHILE –DOm tanımlama numarası için istenen numara kullanılabilir.

```

 WHILE ~ DO1 ;
 {
 END1 ;

```

```

 WHILE ~ DO3 ;
 {
 END3 ;

```

Mümkün

```

 WHILE ~ DO2 ;
 {
 END2 ;

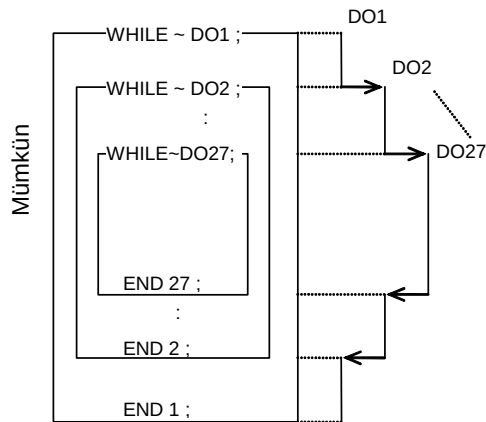
```

```

 WHILE ~ DO1 ;
 {
 END1 ;

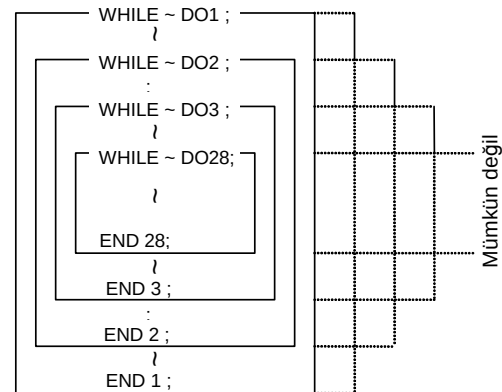
```

- (3) WHILE– DOm izin en fazla 27 yuvalanma seviyesi kullanılabilir. "m", yuvalanma derinliği için 1'den 127'ye kadar herhangi bir sayıdır.

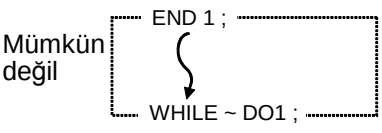
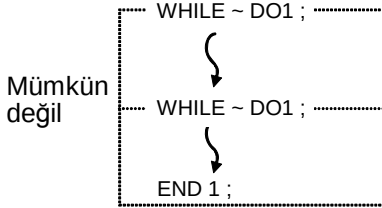
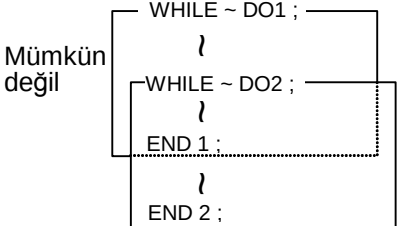
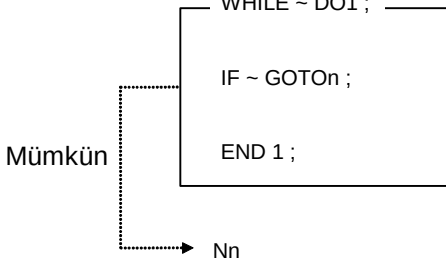
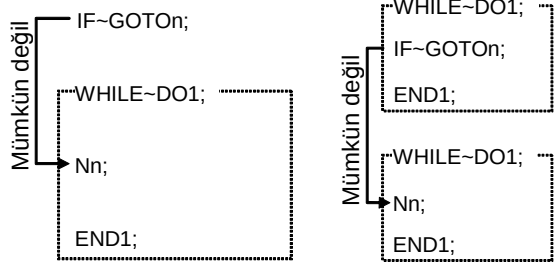
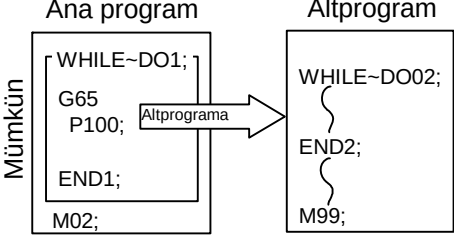
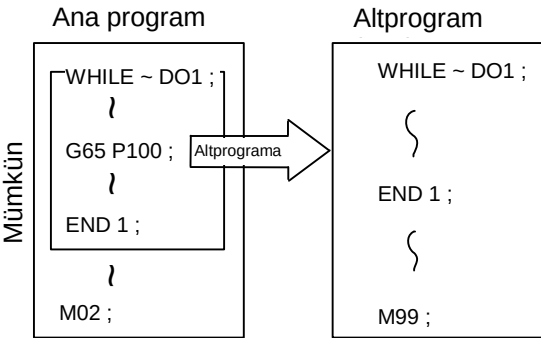
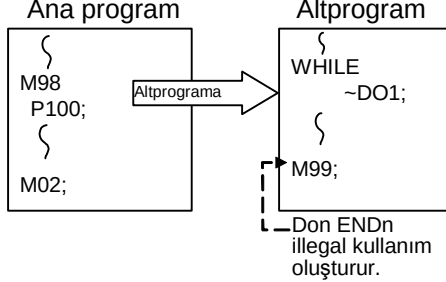


**(Not)** :Yuvalanmada, bir kere kullanılan "m" kullanılamaz.

- (4) WHILE – DOm yuvalanma seviyesi sayısı 27'den fazla olamaz.





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(5) WHILE - DOM ilk ve ENDm son atanmalıdır.</p> <p>Mümkün değil</p>                                                                                                                                                    | <p>(6) WHILE - DOM ve ENDm 1:1 (eşleşme) bazında aynı programda birbirine karşılık gelmelidir.</p> <p>Mümkün değil</p>                                   |
| <p>(7) İki WHILE - DOM çakışmamalıdır.</p> <p>Mümkün değil</p>                                                                                                                                                             | <p>(8) WHILE - DOM aralığından harici ayrılma mümkündür.</p> <p>Mümkün</p>                                                                               |
| <p>(9) WHILE - DOM içinde ayrılma mümkün değildir.</p> <p>Mümkün değil</p>                                                                                                                                                | <p>(10) M98, G65 veya G66 ile WHILE - DOM's arasında altprogramlar çağrılabilir.</p> <p>Mümkün</p>                                                      |
| <p>(11) G65 veya G66 ile WHILE - DOM arasında çağrılar başlatılabilir ve 1'den itibaren yeniden komutlar düzenlenebilir. Ana program ve alt programlar için en fazla 27 yuvalanma seviyesi mümkündür.</p> <p>Mümkün</p>  | <p>(12) WHILE ve END altprogramlar (makro programları dahil) içinde eşleştirilmediği sürece M99'da bir program hatası ortaya çıkar.</p> <p>Mümkün</p>  |

**(Not)** G73 ve G83 kutulu çevrimleri ve G34 özel kutulu çevrimi WHILE kullandığı için, bunlar

### 13.5.8 Harici Çıkış Komutları



#### Fonksiyon ve Amaç

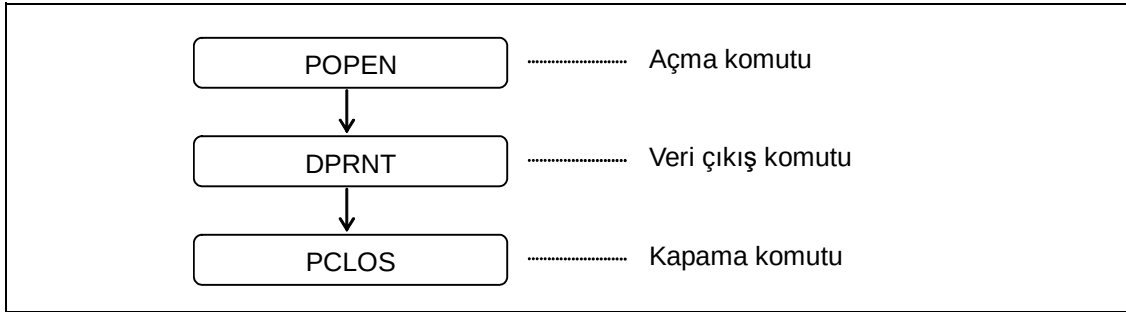
Standart kullanıcıli makro komutlarının yanında, aşağıdaki makro talimatları da harici çıkış komutları olarak kullanılabilir. Değişken değerlerini veya karakterleri RS-232C arayüzü vasıtasıyla atamak üzere tasarlanmışlardır.



#### Komut Formatı

**POPEN** Veri çıkışlarının işlenmesinin hazırlanması için  
**PCLOS** Veri çıkışlarının işlenmesinin bitirilmesi için  
**BPRNT** Karakter çıkışı ve değişken değerli ikilik çıkış için  
**DPRNT** Karakter çıkışı ve hane hane değişken numerik çıkışı için

#### Komut dizisi



#### Açma Komutu : POPEN

- (1) Komut veri çıkış komut serisinden önce düzenlenir.
- (2) DC2 kontrol kodu ve % kodu NC sisteminden harici çıkış cihazına verilir.
- (3) POPEN ; düzenlendikten sonra, PCLOS ; düzenlenene kadar geçerli kalmaya devam eder.



#### Kapatma Komutu : PCLOS

- (1) Bu komut tüm veri çıkışları tamamlandıktan sonra düzenlenir.
- (2) DC4 kontrol kodu ve % kodu NC sisteminden harici çıkış cihazına verilir.
- (3) bu komut açma komutu ile birlikte kullanılır ve açık modu belirlenmeden düzenlenmemelidir.
- (4) İşlem veri çıkışı sırasında yeniden başlatma yapılarak ya da başka bir işlemle askıya alınsa bile kapatma komutunu program sonunda düzenleyin.



## Veri Çıkış Komutu : DPRNT

**DPRNT [ /1 # v1 [ d1 c1 ] / 2 # v2 [ d2 c2 ] ..... ]**

1 : Karakter dizgisi  
v1 : Değişken numarası  
d1 : Ondalık nokta üzerindeki önemli haneler  
c1 : Ondalık nokta altındaki önemli haneler }  $c + d \leq 8$

- (1) Değişken değerlerinin karakter çıkışı ve ondalık çıkışı ISO kodlarıyla yapılır.
- (2) Komut verilen karakter dizisi ISO koduyla aynı şekilde çıkar.  
Alfanumerikler (A ila Z, 0 ila 9) ve özel karakterler (+, -, , /) kullanılabilir.  
Yıldız (\*) karakteri boşluk kodu olarak çıkar.
- (3) Değişken değerlerindeki ondalık noktanın üzerinde ve altında gerekli önemli hanelerin komutları köşeli parantezlerle verilir. Sonuç olarak, ondalık nokta da dahil olmak üzere komut verilen hane sayısına eşdeğer değişken değerleri ISO kodunda ondalık notasyon şeklinde yüksek-düzenli hanelerden itibaren verilir. Sonraki sıfırlar atlanmaz.
- (4) Baştaki sıfırlar bastırılır.  
Parametre ile belirtilmesi durumunda baştaki sıfırlar aynı zamanda boşlukla değiştirilebilir. Bu durum son sütunda yazılan verilerin gerekçelerini verebilir.

**(Not)** İki-parçalı sistem spesifikasyonu geçerli olduğunda bile bir veri çıkış komutu düzenlenebilir. Ancak, bu durumda çıkış kanalı her iki programda paylaşılır. Dolayısıyla, her iki parça sistemindeki veri çıkışını eşzamanlı olarak çalıştırmamaya dikkat edin.

## 13.5.9 Uyarılar

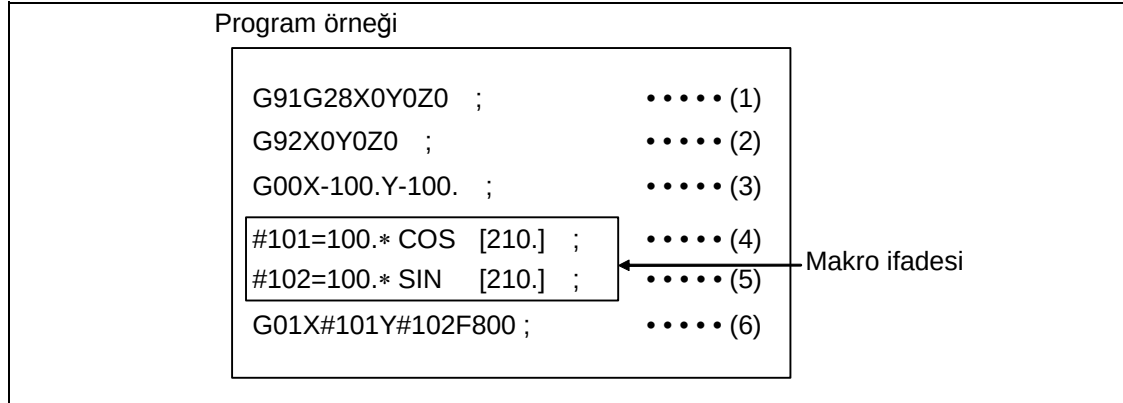


## Uyarılar

Kullanıcı makro komutları kullanıldığında, işleme programları oluşturmak için işlem, karar, şube ve diğer makro komutlarıyla birlikte M, S, T ve diğer NC kontrol komutlarını kullanmak mümkündür. Önceki komutlar çalıştırılabilir ifadeler şekline dönüştürüldüğünde ve sonraki komutlar makro ifadeleri şekline dönüştürüldüğünde, işleme süresini minimize etmek için makro ifadesi işleme işlemi mümkün olduğunca hızlı bir şekilde yapılmalıdır, zira bu şekilde işleme makine kontrolü ile doğrudan ilgili değildir.

Sonuç olarak, (parametre ekranındaki #8101 macro single) parametresine karar verilebilir ve makro ifadeleri çalıştırılabilir ifadeye paralel olarak işlenebilir.

(Normal işleme sırasında parametre tüm makro ifadelerini birlikte işlemek için OFF olarak ayarlanabilir ya da makro ifadelerini satır satır işlemek için bir program kontrolü sırasında ON olarak ayarlanabilir. Bu, ayarlamamanın istenen amaca uygun olarak yapılabilmesini mümkün kılar.)

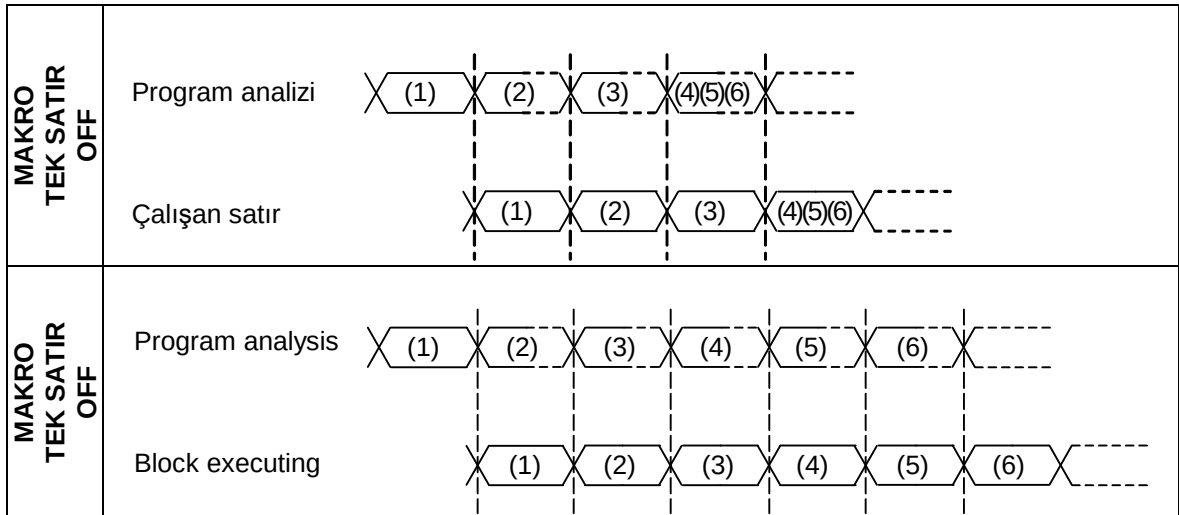


Makro ifadeleri:

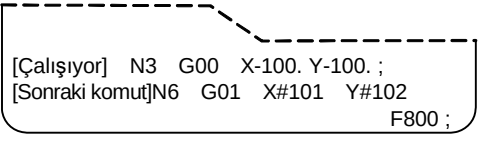
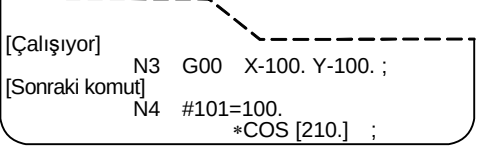
- (1) Aritmetik komutlar (= ifadesi olan satırlar)
- (2) Kontrol komutları (GOTO, DO-END, vs. olan satırlar.)
- (3) Makro çağırma komutlarıdır (G kodlarına dayalı makro çağırılar ve iptal komutu (G65, G66, G66.1, G67) da dahil olmak üzere)

Çalıştırma ifadeleri makro ifadeleri dışındaki ifadeleri anlatır.

## İşleme akışı



## İşleme programı görünümü

|                                    |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MAKRO<br/>TEK SATIR<br/>OFF</b> |  <pre> [Çalışıyor] N3 G00 X-100. Y-100. ; [Sonraki komut]N6 G01 X#101 Y#102 F800 ; </pre>   | <p>N4, N5 ve N6 ifadeleri N4, N3'ün çalıştırılabilir ifadesinin kontrolüne paralel olarak işlenir, ve bir sonraki komut olarak görüntülenir. N4, N5 ve N6 analizi N3 kontrolü sırasında zamanında yapılırsa, makine hareketi sürekli kontrol edilir.</p>                        |
| <b>MAKRO<br/>TEK SATIR<br/>OFF</b> |  <pre> [Çalışıyor] N3 G00 X-100. Y-100. ; [Sonraki komut] N4 #101=100. *COS [210.] ; </pre> | <p>N4, N3'ün NC çalıştırılabilir ifadesinin kontrolüne paralel olarak işlenir, ve bir sonraki komut olarak görüntülenir . N5 ve N6 analiz edilir ve N6, N3 bittikten sonra çalıştırılır, ve dolayısıyla makine kontrolü N5 ve N6 analiz süresi sırasında beklemede tutulur.</p> |

### 13.5.10 Kullanıcı Makroları Kullanımı ile İlgili Fiili Örnekler

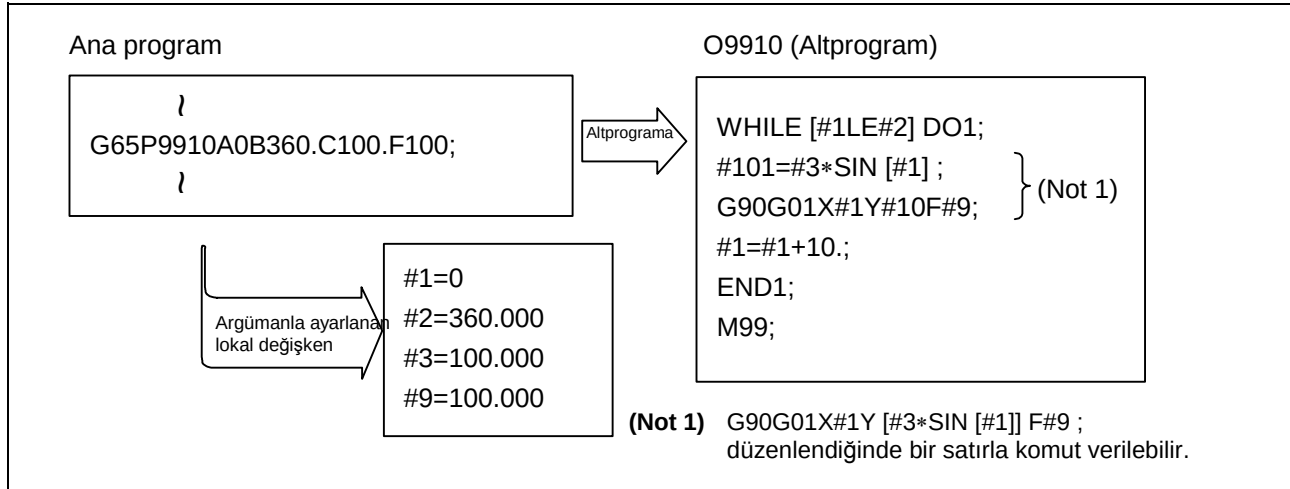
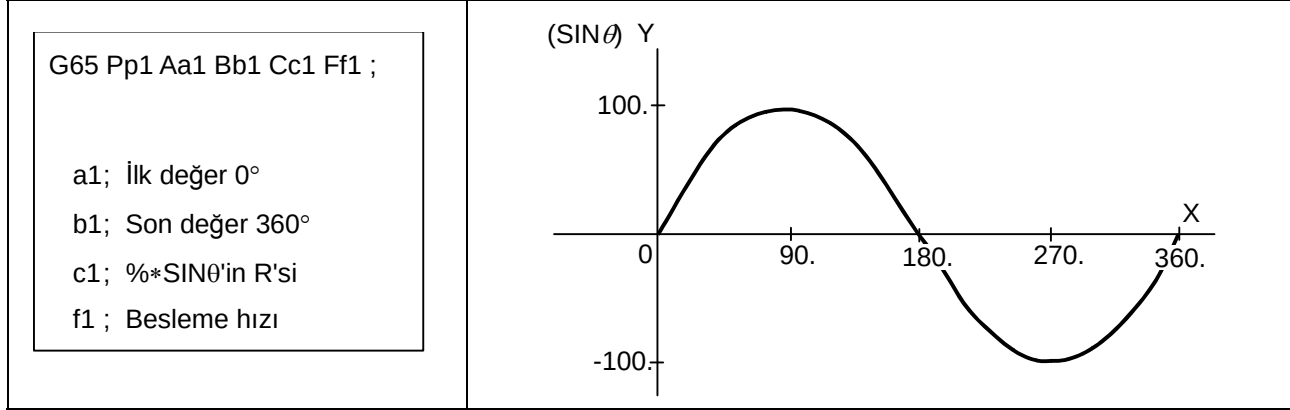
Aşağıdaki örnekler anlatılacaktır.

**(Örnek 1)** SIN eğrisi

**(Örnek 2)** Cıvata deliği dairesi

**(Örnek 3)** Izgara

**(Örnek 1) SIN eğrisi**



## (Örnek 2) Cıvata deliği daresi

Kutulu çevrimle (G72 ila G89) delik verilerinin tanımlanmasından sonra, makro komutu delik konum komutu olarak düzenlenir.

## Ana program

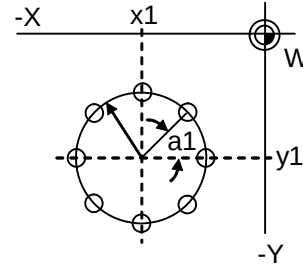
```

}
G81Z-100.R50.F300L0
G65P9920Aa1Bb1Rr1Xx1Yy1 ;
}

```

To subprogram

a1 ; Başl. açısı  
b1 ; Delik sayısı  
r1 ; Yarıçap  
x1 ; X eksen  
merkez konumu  
y1 ; Y eksen  
merkez konumu



## O9920 (Altprogram)

```

#101=0 ;
#102=#4003 ;
#103=#5001 ;
#104=#5002 ;
#111=#1 ;
} (Not 1)

WHILE [#101LT#2] DO1 ;

#120=#24+#18*COS [#111] ;
#121=#25+#18*SIN [#111] ;
} (Not 1)

#122=#120 #123=#121 ;
IF [#102EQ90] GOTO100 ;

#122=#120 - #103 ;
#123=#121 - #104 ;
} (Not 1)

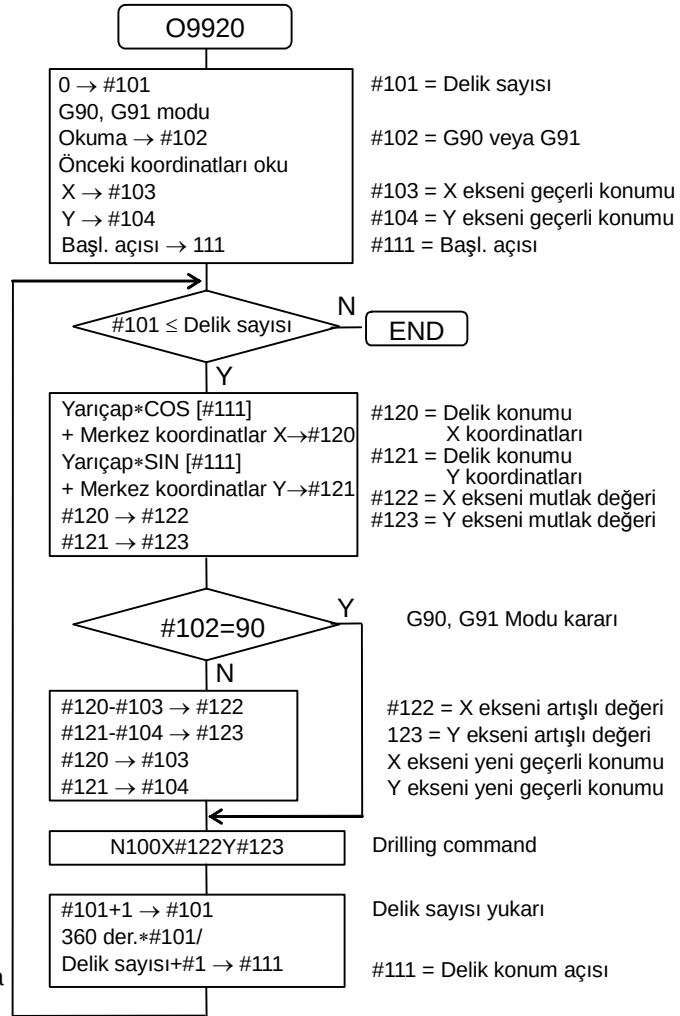
#103=#120
#104=#121
} (Not 1)

N100 X#122Y#123 ;
#101=#101+1 ;
#111=#1+360.*#101/#2 ;
} (Not 1)

END1 ;
M99 ;

```

(Not 1) İşleme süresi bir satırda programlama yapılarak kısaltılabilir.

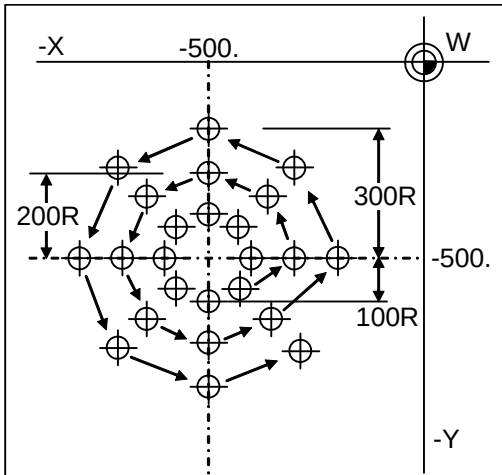


```

G28 X0 Y0 Z0;
T1 M06;
G90 G43 Z100.H01;
G54 G00 X0 Y0;
G81 Z-100.R3.F100 L0 M03;
G65 P9920 X-500. Y-500. A0 B8 R100.;
G65 P9920 X-500. Y-500. A0 B8 R200.;
G65 P9920 X-500. Y-500. A0 B8 R300.;

```

Altprograma  
Altprograma  
Altprograma



### (Örnek 3) Izgara

Kutulu çevrimle (G72 ila G89) delik verilerinin tanımlanmasından sonra, makro komutu delik konum komutu olarak düzenlenir.

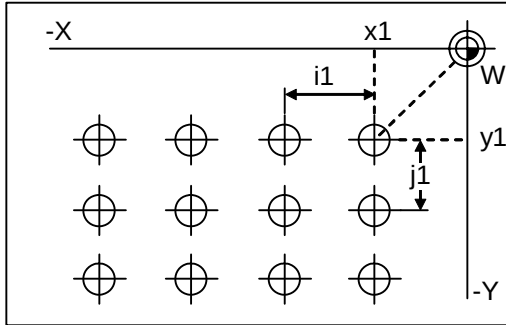
```

G81 Zz1 Rr1 Ff1;
G65Pp1 Xx1 Yy1 li1 Jj1 Aa1 Bb1;

```

x1 ; X eksen delik konumu  
y1 ; Y eksen delik konumu  
i1 ; X eksen aralığı  
j1 ; Y eksen aralığı  
a1 ; X yönünde delik sayısı  
b1 ; Y yönünde delik sayısı

Altprogram sonraki satırdadır



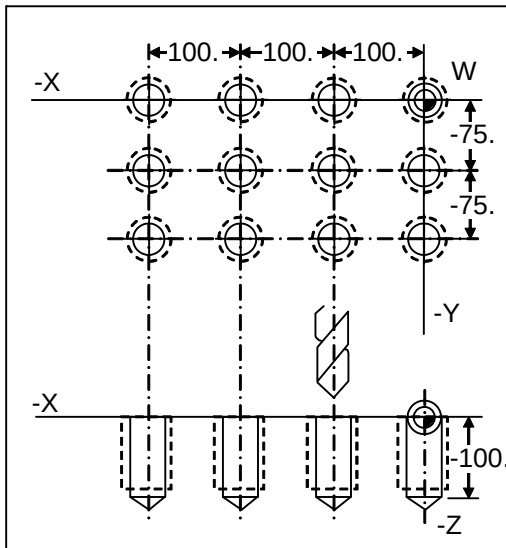
```

G28 X0 Y0 Z0;
T1 M06;
G90 G43 Z100.H01;
G54 G00 X0 Y0;
G81 Z-100. R3.F100 L0 M03;
G65 P9930 X0 Y0 I-100. J-75. A5B3;
}
G84 Z-90. R3. F250 M03;
G65 P9930 X0 I-100. J-75. A5B3;
}

```

Altprograma

Altprograma





O9930 (Altprogram)

O9930

```

#101=#24 ;
#102=#25 ;

#103=#4 ;
#104=#5 ;

#106=#2 ;

(Not 1)

WHILE [#106GT0] DO1 ;

#105=#1 ;

WHILE [#105GT0] DO2 ;

G90 X#101 Y#102 ;

#101=#101+#103 ;
#105=#105-1 ;

END2 ;

(Not 1)

#101=#101-#103 ;
#102=#102+#104 ;

#103=-#103 ;
#106=#106-1 ;

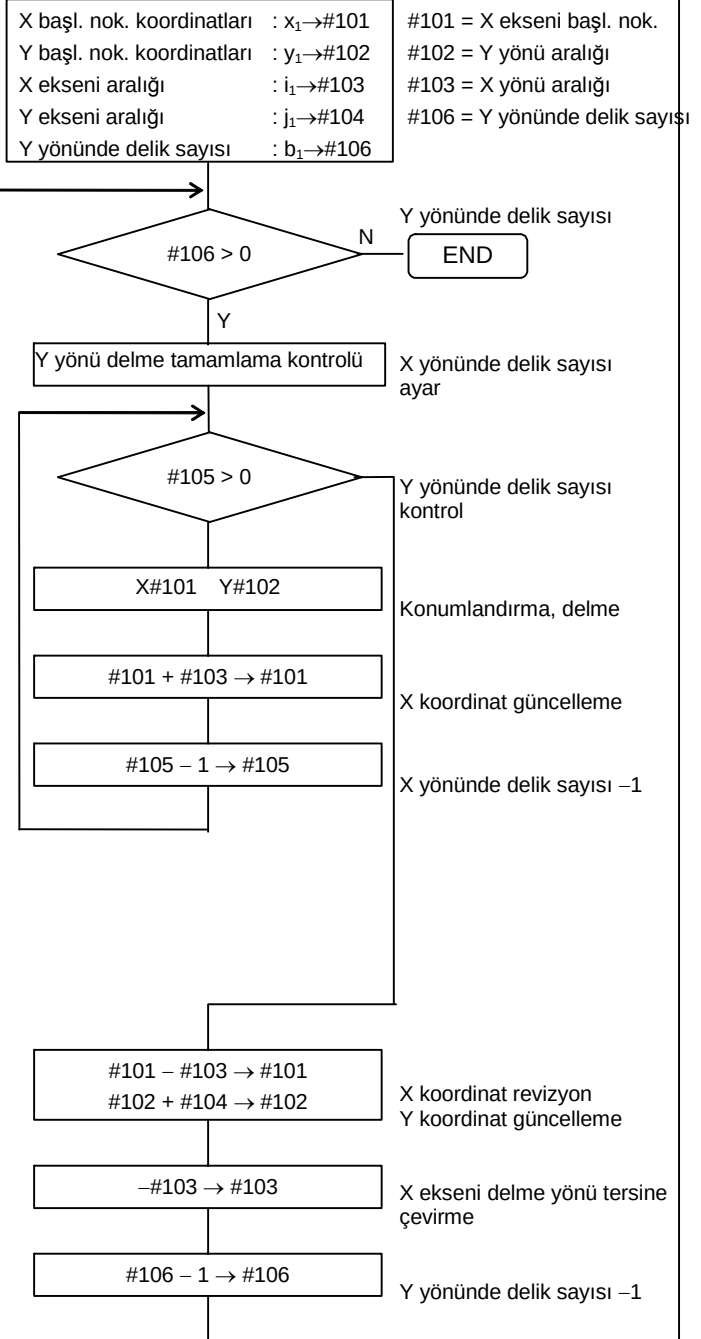
(Not 1)

END1 ;

M99 ;

```

(Not 1) İşleme süresi bir satırda programlama yapılarak kısaltılabilir.



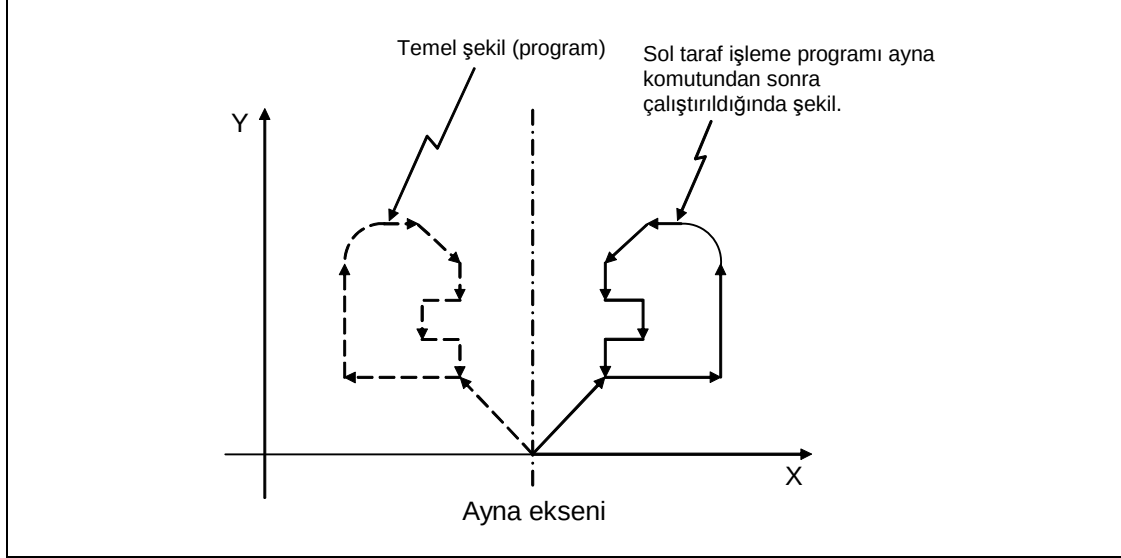
## 13.6 G Komutu Ayna Görüntüsü; G50.1, G51.1



### Fonksiyon ve Amaç

Sol ve sağda simetrik bir şekil keserken, programlama süresi bir tarafta işleme yapıp daha sonra diğer tarafı işlemek için aynı programı kullanarak kısaltılabilir. Ayna görüntüsü fonksiyonu bunun için kullanılır.

Örneğin, sol taraftaki şekli işlemek için aşağıda gösterilen türde bir program kullanılırken, ayna görüntüsü uygulanmak ve program çalıştırılmak suretiyle program sağ tarafta simetrik bir şekil işlenebilir.



### Komut Formatı

|              |                       |                                                                                                          |                                            |
|--------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>G51.1</b> | <b>Xx<sub>1</sub></b> | <b>Zz<sub>1</sub></b>                                                                                    | <b>; Ayna görüntüsü ON</b>                 |
| <b>G50.1</b> | <b>Xx<sub>2</sub></b> | <b>Yy<sub>2</sub></b>                                                                                    | <b>Zz<sub>2</sub> ; Ayna görüntüsü OFF</b> |
| x1, y1, z1   |                       | : Ayna görüntüsü merkez koordinatları<br>(Ayna görüntüsü bu konumla ilgili olarak merkez gibi uygulanır) |                                            |
| x2, y2, z2   |                       | : Ayna görüntüsü iptal eksen<br>(x2, y2, z2'nin değerleri dikkate alınmaz.)                              |                                            |

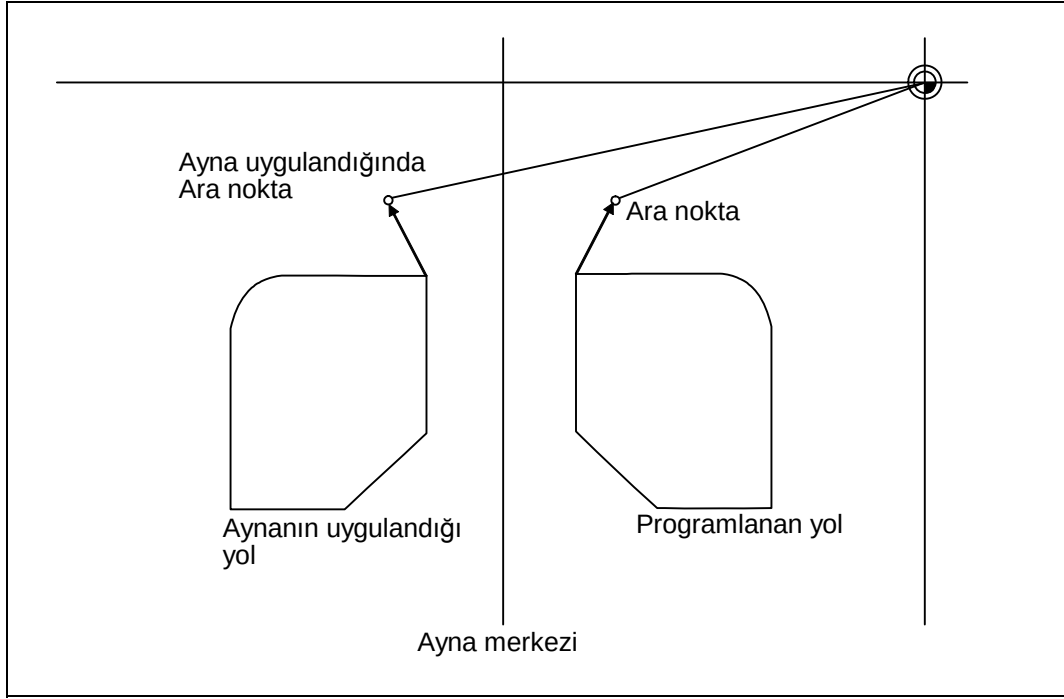
Bu maddelere mutlak veya artışlı konum komutu verin.



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) G51.1'de, ayna görüntüsü eksenine ve koordinata mutlak komut veya artışlı komutla ayna görüntüsü merkez görünümü olarak komut verin.
- (2) G50.1'de, ayna görüntüsünün OFF konumuna getirileceği eksene komut verin. x2, y2, z2'nin değerleri dikkate alınmaz.
- (3) Ayna görüntüsü atanan düzlem üzerindeki tek bir eksen üzerinde uygulanırsa, ark veya takım yarıçapı telafisi vs. için rotasyon yönü ve telafi yönü tersine döner.
- (4) Bu fonksiyon lokal koordinat sistemi üzerinde işlenir, böylelikle ayna görüntüsünün merkezi sayan ön ayarı yapıldığında ya da iş parçası koordinatları değiştirildiğinde değişir.

- (5) Ayna görüntüsü sırasında referans konuma geri dönüş  
Ayna görüntüsü sırasında referans konuma geri dönüş komutunun (G28, G30) çalıştırılması durumunda, ara noktaya hareket sırasında ayna görüntüsü geçerli olur, ancak ara noktadan sonra referans konuma hareket üzerinde uygulanmaz.



- (6) Ayna görüntüsü sırasında sıfır noktasından geri dönüş  
Ayna görüntüsü sırasında sıfır noktasından geri dönüş komutu (G29) verilmesi durumunda, ayna ara nokta üzerine uygulanır.
- (7) Ayna görüntüsü G53 komutunda uygulanmaz.



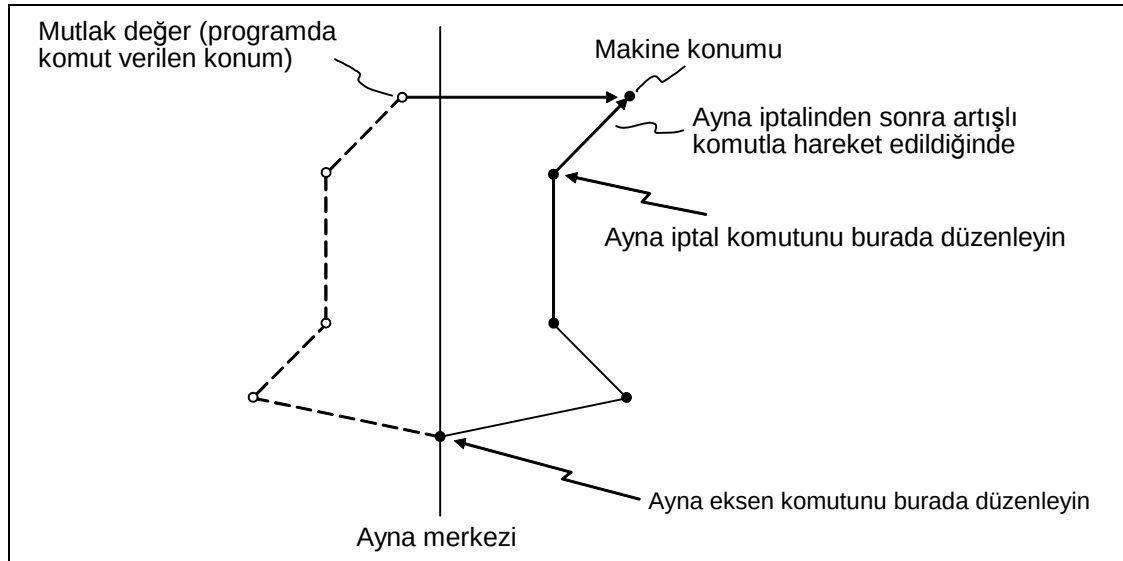
## Uyarılar

### ⚠ DİKKAT

⚠ Ayna görüntüsü merkezinde ayna görüntüsünü ON ve OFF konumuna getirin.

Ayna merkezi dışında bir noktada ayna görüntüsünün iptal edilmesi durumunda, mutlak değer ve makine konumu aşağıda gösterildiği gibi sapar. (Bu halde, işleme devam etmek için mutlak değer komutunu (G90 moduyla konumlandırma), veya G28 ile G30 ile referans konuma geri dönüş komutunu çalıştırın.) Ayna merkezi bir mutlak komut ile ayarlanır ve dolayısıyla bu durumda başka bir ayna merkezi atanırsa, merkez öngörülme bir konumda ayarlanabilir.

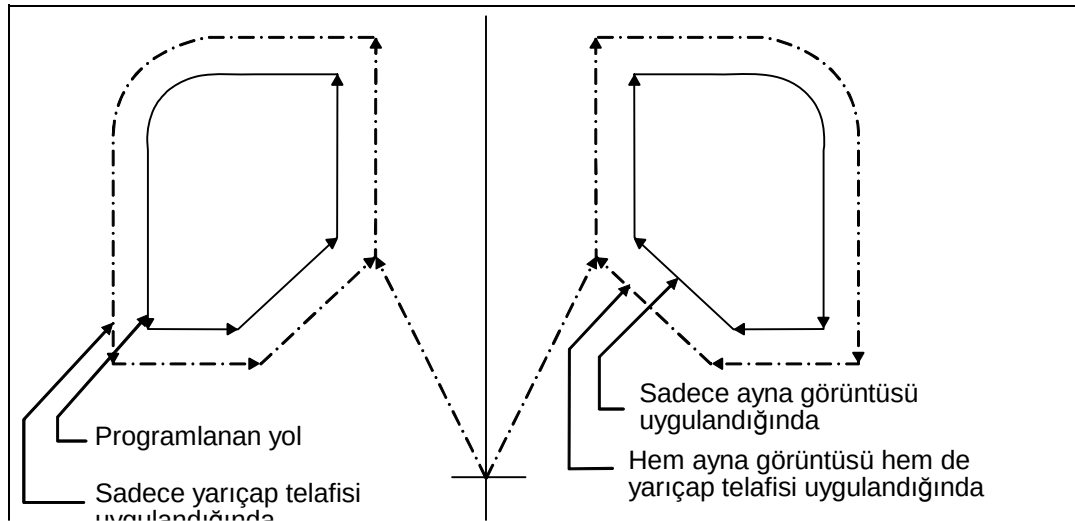
Ana merkezindeki aynayı iptal edin ya da iptal sonrasında mutlak değer komutunu konumlandırın.



## Diğer Fonksiyonlarla Kombinasyon

### (1) Yarıçap telifisi ile birleştirme

Ayna görüntüsü (G51.1), yarıçap telifisi (G41, G42) uygulandıktan sonra işlenir, böylelikle aşağıdaki türde bir kesme ortaya çıkar.



## 13.7 Köşe Pahlama/Köşe Yuvarlama I

",C\_" veya ",R\_" sadece çizgili köşeleri şekillendiren komut satırları arasında ilk komut verilecek satırın sonuna eklendiğinde herhangi bir açıda pahlama ya da köşe yuvarlama işlemi otomatik olarak yapılır.

### 13.7.1 Köşe Pahlama ",C\_"



#### Fonksiyon ve Amaç

Köşe ",C\_" ile farazi başlangıçtan komut verilen boylar çıkarılmak suretiyle üretilen konumlar ve herhangi bir pahlama yapılmadığında geçerli olacak nihai köşeler bağlanacak şekilde pahlanır.



#### Komut Formatı

**N100 G01 X\_\_ Y\_\_ ,C\_\_ ;**

**N200 G01 X\_\_ Y\_\_ ;**

,C : Pahlama başlangıç noktasına ya da farazi köşeden bitiş noktasına kadar olan uzunluk

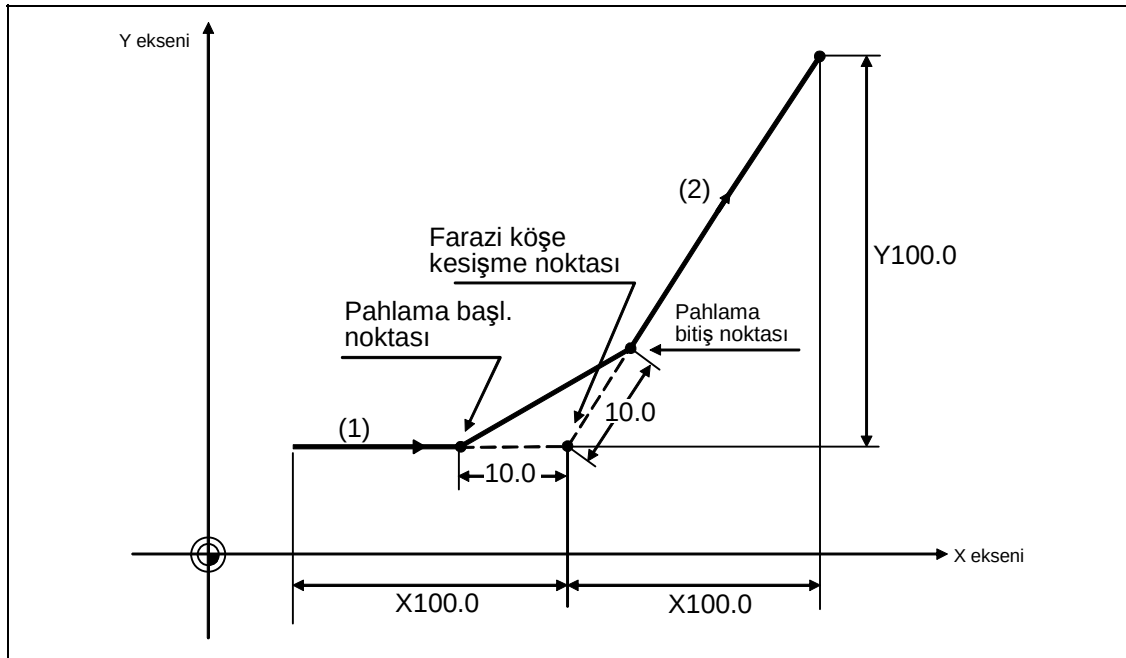
N100 ve N200'nin kesiştiği noktada pahlama yapılır.



#### Program Örneği

(1) G91 G01 X100., C10. ;

(2) X100. Y100. ;



**Ayrıntılı Anlatım**

- (1) Köşe pahlamasından sonraki satırın başlangıç noktası farazi köşe kesişme noktası olarak kullanılır.
- (2) ",C"deki nokta yokken, bir C komutu olarak kullanılır.
- (3) Aynı satırda hem köşe pahlama hem de köşe yuvarlama komutları verilirse, sonraki komut geçerlidir.
- (4) Takım kaydırma daha önceden köşe pahlamaya tabi tutulmuş olan şekil için hesaplanır.
- (5) Ölçekleme komutu verildiğinde, ölçekleme komut verilen köşe pahlama miktarına da uygulanır.
- (6) Köşe pahlama satırından sonraki satırda bir ark komutu olduğunda program hatası (P381) ortaya çıkar.
- (7) Köşe pahlama satırından sonraki satırda bir doğrusal komut olmadığında program hatası (P382) ortaya çıkar.
- (8) Köşe pahlamasına komuta eden satırdaki hareket miktarı pahlama miktarından daha az olduğunda bir program hatası (P383) ortaya çıkar.
- (9) Köşe pahlamasına komuta eden satırdaki hareket miktarı pahlama miktarından daha az olduğunda bir program hatası (P384) ortaya çıkar.

## 13.7.2 Köşe Yuvarlama ",R\_"



## Fonksiyon ve Amaç

Köşe yuvarlanmayacak olduğunda var olacak olan farazi köşe sadece doğrusal çizgilerden oluşan ",R\_" ile komuta edilen yarıçapa sahip ark komutuyla yuvarlanır.



## Komut Formatı

```
N100 G01 X__ Y__ , R__ ;
N200 G02 X__ Y__ ;
```

,R : Köşe yuvarlamanın ark yarıçapı

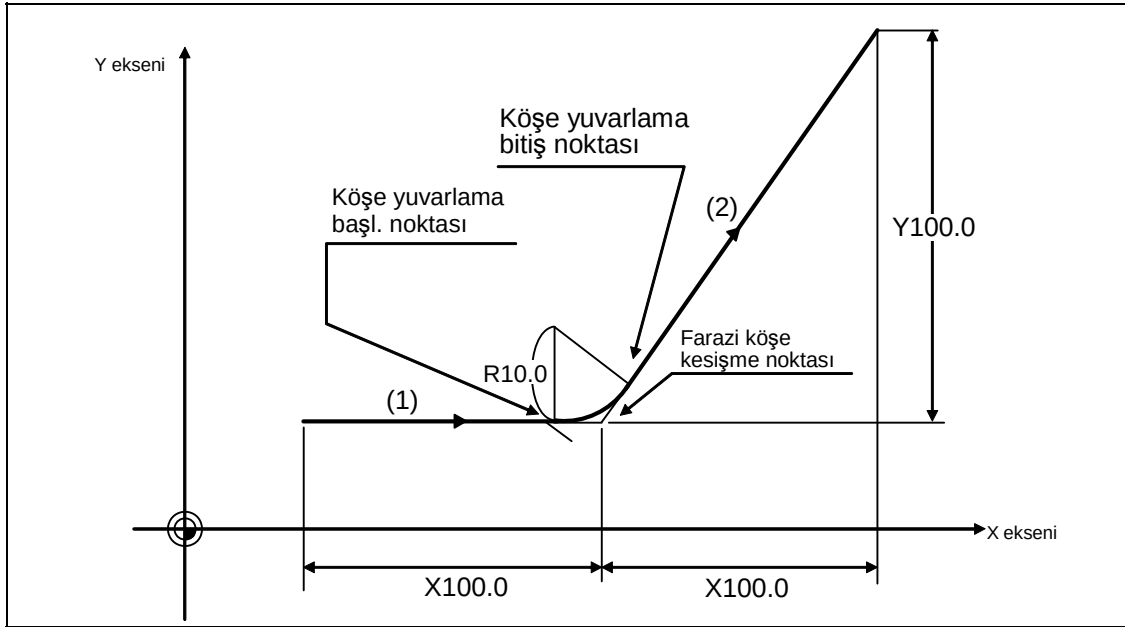
Köşe yuvarlama N100 ve N200'nin kesiştiği noktada yapılır.



## Program Örneği

```
(1) G91 G01 X100., R10. ;
```

```
(2) X100. Y100. ;
```



## Ayrıntılı Anlatım

- (1) Köşe R'den sonraki satırın başlangıç noktası farazi köşe kesişme noktası olarak kullanılır.
- (2) ",R"deki nokta yokken, bir R komutu olarak kullanılır.
- (3) Aynı satırda hem köşe pahlama hem de köşe yuvarlama komutları verilirse, sonraki komut geçerlidir.
- (4) Takım telafisi daha önceden köşe yuvarlamaya tabi tutulmuş olan şekil için hesaplanır.
- (5) Köşe pahlama satırından sonraki satırda bir ark komutu olduğunda program hatası (P381) ortaya çıkar.
- (6) Köşe pahlama satırından sonraki satırda bir doğrusal komut olmadığında program hatası (P382) ortaya çıkar.
- (7) Köşe yuvarlamaya komuta eden satırdaki hareket miktarı R değerinden daha az olduğunda bir program hatası (P383) ortaya çıkar.

## 13.8 Doğrusal Açı Komutu



### Fonksiyon ve Amaç

Uç noktası koordinatları doğrusal açiya ve uç noktası koordinat eksenlerinden birine komut vermek suretiyle otomatik olarak hesaplanır.

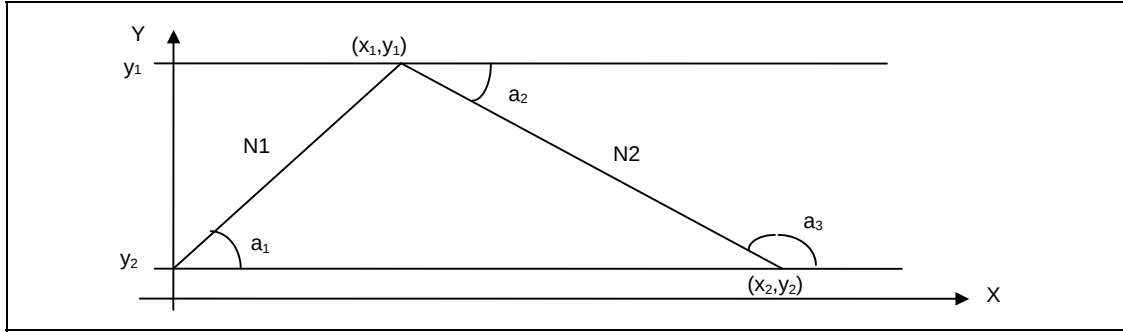


### Komut Formatı

**N1 G01 Xx<sub>1</sub> (Yy<sub>1</sub>) Aa<sub>1</sub>;**  
**N1 G01 Xx<sub>2</sub> (Yy<sub>2</sub>) A-a<sub>2</sub>; (A-a<sub>2</sub> de Aa<sub>3</sub> olarak ayarlanabilir.)**  
**veya**  
**N1 G01 Xx<sub>1</sub> (Yy<sub>1</sub>) ,Aa<sub>1</sub>;**  
**N1 G01 Xx<sub>2</sub> (Yy<sub>2</sub>) ,A-a<sub>2</sub>;**

Bu açiyı ve X veya Y eksenini koordinatlarını atar.

G17 ile G19 ile komut düzlemini seçin.



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Açı, seçilen düzlem üzerindeki yatay eksenin + yönünden başlar. Saatin tersi yön (CCW) +, saat yönü de (CW) – kabul edilir.
- (2) Seçilen düzlem üzerindeki eksenleri her ikisine de uç noktası için komut verilir.
- (3) Her iki eksenin açı ve koordinatlarına komut verildiğinde açı dikkate alınmaz.
- (4) Sadece açı komutu verildiğinde, bu bir geometrik komut olarak kabul edilir.
- (5) Başlangıç noktasının (a<sub>1</sub>) veya bitiş noktasının (a<sub>2</sub>) açısı kullanılabilir.
- (6) Bu fonksiyon sadece G01 komutu için geçerlidir; diğer interpolasyon ya da konumlandırma komutları için geçerli değildir.
- (7) "a" eğim aralığı  $-360.000 \leq a \leq 360.000$ 'dır.  
Bu aralık dışında bir değere komutu verildiğinde, 360'a (derece) bölünür ve kalanına komut verilir.  
**(Örnek)** 400 komutu verilirse, 40° (400/360'ın kalanı) komut açısı olur.
- (8) A adresi eksen adı ya da 2nci muhtelif fonksiyon olarak kullanılırsa, açı olarak ",A"yı kullanın.
- (9) Aynı satırda "A" ve ",A" komutları verilirse, ",A" açı olarak yorumlanır.



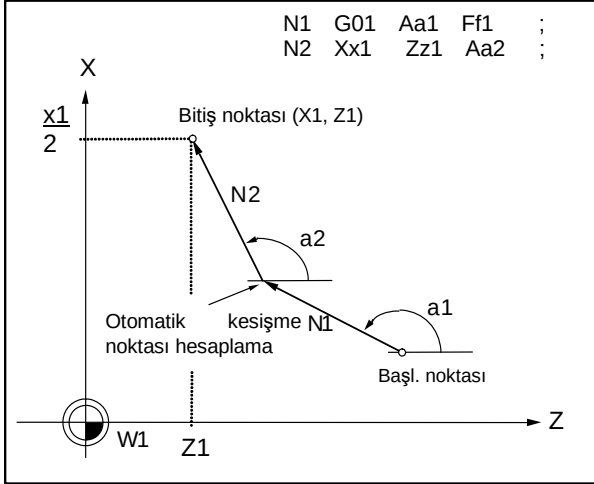
## 13.9 Geometrik Komut



### Fonksiyon ve Amaç

Sürekli doğrusal interpolasyon komutuyla iki düz çizginin kesişme noktasının bulunması zor olduğunda, düz çizgilerin açısı için komut programlanmak suretiyle bu nokta otomatik olarak hesaplanabilir.

Örnek



a: Düzlem üzerindeki düz çizgi ve yatay eksen arasında oluşan açı (°).  
Düzlem bu durumda seçilen düzlem olur.

(Not 1) A ekseni veya 2nci muhtelif fonksiyon A kullanılırken bu fonksiyon kullanılamaz.



### Komut Formatı

**N1 G01 Xx<sub>1</sub> (Yy<sub>1</sub>) Aa<sub>1</sub>;**  
**N1 G01 Xx<sub>2</sub> (Yy<sub>2</sub>) A-a<sub>2</sub>; (A-a<sub>2</sub> de Aa<sub>3</sub> olarak ayarlanabilir.)**

Bu açığı ve X veya Y ekseni koordinatlarını atar.

G17 ila G19 ile komut düzlemini seçin.



### Ayrıntılı Anlatım

#### (1) İki-arklı temasın otomatik hesaplanması

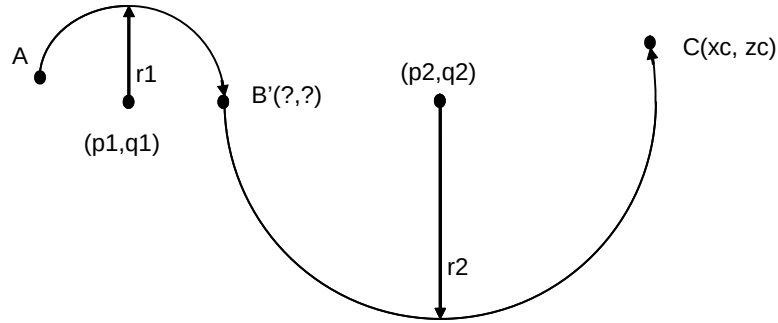
İki sürekli dairesel ark birbirleriyle temas ettiklerinde ve temas noktasını bulmak güç olduğunda, merkez koordinatların konumu veya birinci dairesel arkın yarıçapı ve ikinci dairesel arkın bitiş noktası (mutlak konum) ve merkez konumu veya yarıçapı belirtilerek temas noktası otomatik olarak hesaplanır.

#### Örnek

```

 G18 G02 Ii1 Kk1 Ff1 ; Ff2 ;
 OR G03 Xxc Zzc Ii2 Kk2 Ff2 ;
 G18 G02 Ii1 Kk1 Ff1 ;
 OR G03 Xxc Zzc Rr2 Ff2 ;
 G18 G02 Rr1 Ff1 ;
 OR G03 Xxc Zzc Ii2 Kk2 Ff2 ;

```



I ve K : Ark bitiş noktasından artışlı konum  
P ve Q : Ark merkez konumu (mutlak konum)

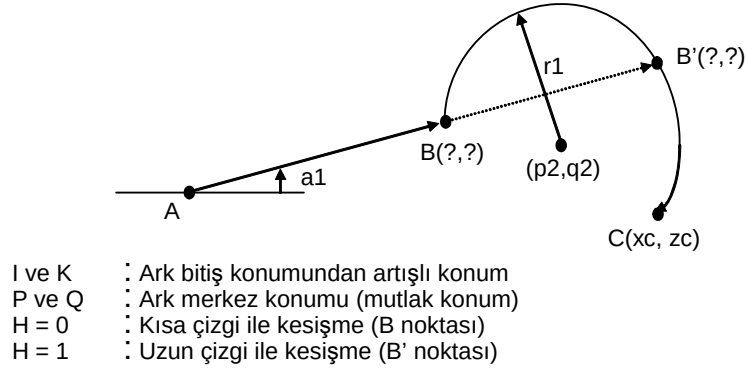
I ve K ark merkez konumu (artışlı konum); birinci satırdaki başlangıç noktasından mesafeler veya ikinci satırdaki bitiş noktasından mesafelerdir. I ve K komutları yerine P ve Q (X, Z ark merkez konumu (mutlak konum)) komutu verilebilir.

## (2) Doğrusal-ark kesişmesinin otomatik hesaplanması

Belirli bir çizgi ve dairesel arkın kesişme noktalarını bulmanın güç olduğu durumlarda, kesişme noktaları aşağıdaki satırlar otomatik olarak programlanmak suretiyle otomatik olarak hesaplanır.

## Örnek

```
G18 G01 Aa1 Ff1 ;
 G02 Xxc Zzc Ii2 Kk2 Hh2 Ff2 ;
```

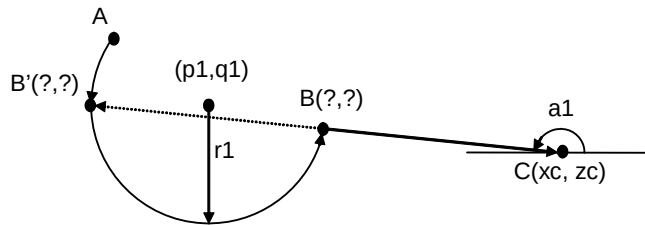


## (3) Ark-doğrusal kesişmesinin otomatik hesaplanması

Belirli bir dairesel ark ve çizginin kesişme noktalarını bulmanın güç olduğu durumlarda, kesişme noktaları aşağıdaki satırlar otomatik olarak programlanmak suretiyle otomatik olarak hesaplanır.

## Örnek

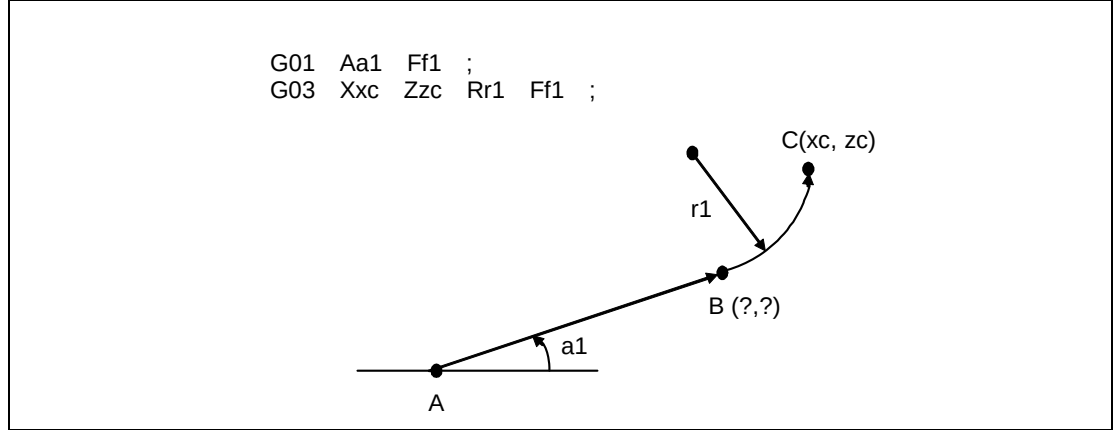
```
G18 G03 Ii1 Kk1 Hh1 Ff1 ;
 G01 Xxc Zzc Aa1 Ff1 ;
```



## (4) Doğrusal-ark temas noktasının otomatik hesaplanması

Belirli bir çizgi ve dairesel arkın temas noktalarını bulmanın güç olduğu durumlarda, kesişme noktaları aşağıdaki satırlar otomatik olarak programlanmak suretiyle otomatik olarak hesaplanır.

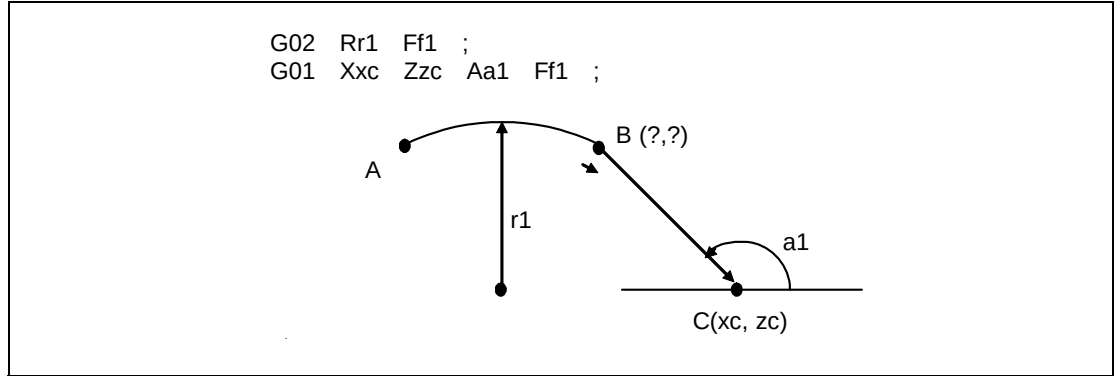
## Örnek



## (5) Ark-doğrusal temas noktasının otomatik hesaplanması

Belirli bir dairesel ark ve çizginin temas noktalarını bulmanın güç olduğu durumlarda, kesişme noktaları aşağıdaki satırlar otomatik olarak programlanmak suretiyle otomatik olarak hesaplanır.

## Örnek



## 13.10 Daire Kesme; G12, G13



## Fonksiyon ve Amaç

Daire kesme işlemi takımı dairenin merkezinden başlatır, ve dairenin iç çevresini keser. Takım daire çizerken kesme işlemine devam eder ve merkez konuma geri döner.



## Komut Formatı

**G12 (G13) I\_\_ D\_\_ F\_\_ ;**

G12 : Saat yönünde (CW)

G13 : Saatin tersi yönünde (CCW)

I : Dairenin yarıçapı (artışlı değer), sembol dikkate alınmaz

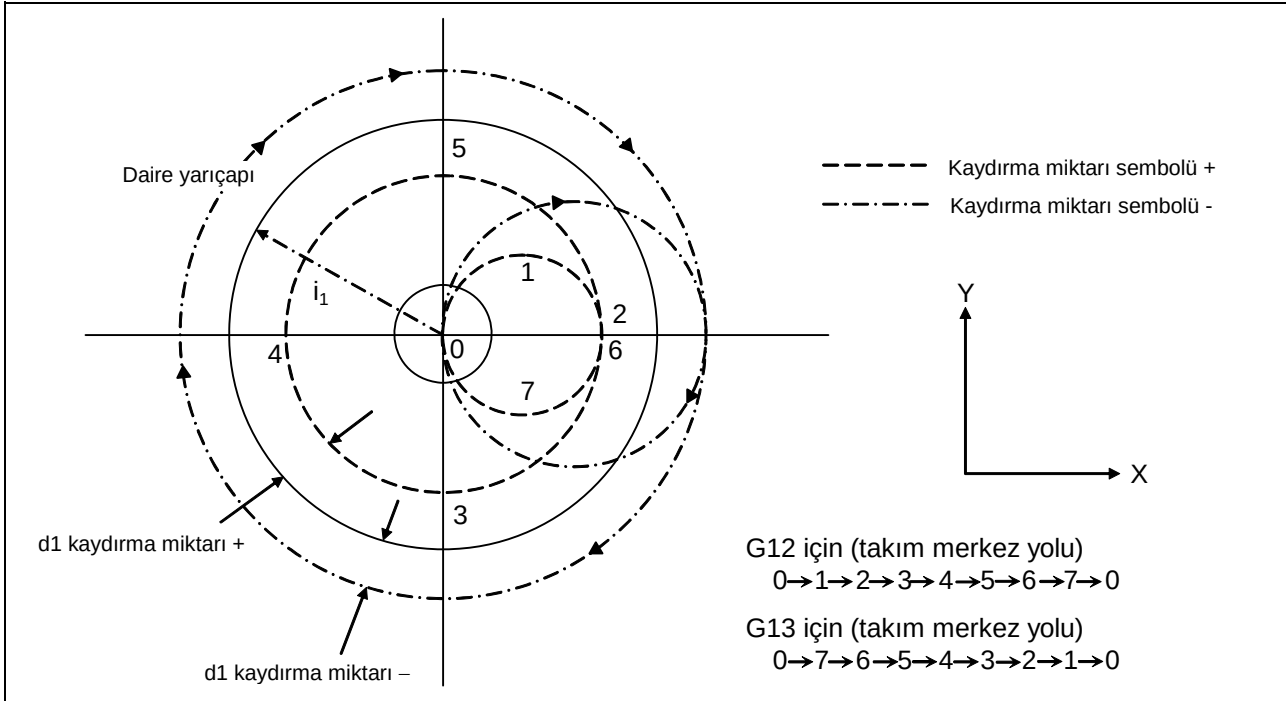
D : Kaydırma No. (Kaydırma numarası ve kaydırma verileri ayar ve görüntü biriminde gösterilmez.)

F : Besleme Hızı



## Ayrıntılı Anlatım

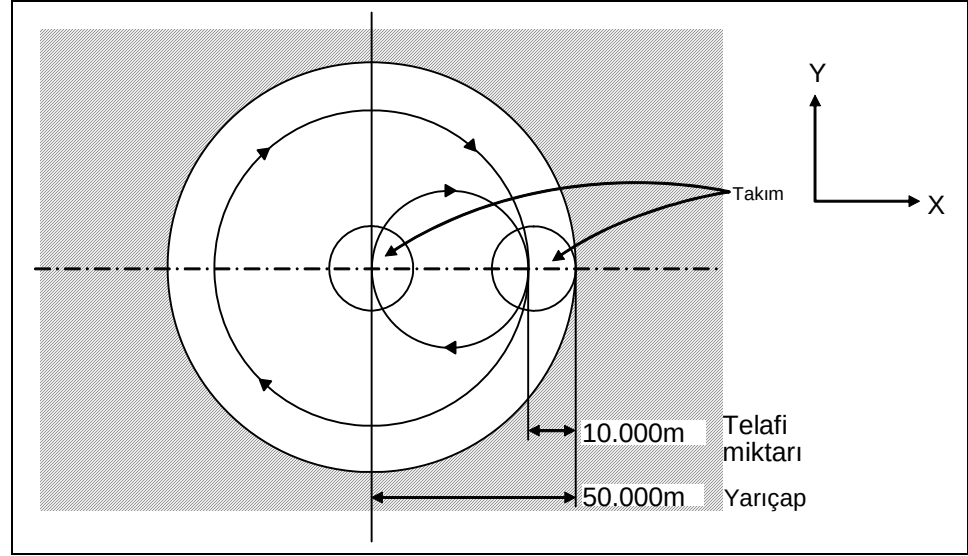
- (1) Kaydırma miktarı için + sembolü azalmayı, ve – sembolü de artışı gösterir.
- (2) Daire kesme işlemi G17, G18 veya G19 o anda seçilen düzlem üzerinde yapılır.





## Program Örneği

(Örnek 1) G12 I5000 D01 F100 ; (Giriş ayar birimi 0.01)  
Telafl miktarı +10.00mm iken



## Uyarılar

- (1) Kaydırma numarası "D" düzenlenmediğinde ya da kaydırma numarası illegal iken, program hatası (P170) ortaya çıkar.
- (2) [Yarıçap (I) = kaydırma miktarı] 0 veya negatif ise, program hatası (P233) ortaya çıkar.
- (3) Yarıçap telafisi (G41, G42) sırasında G12 veya G13 komutu verildiğinde, G12 veya G13 ile komut verilen D ile telafi işlemi yapılmasından sonra yarıçap telafisi yol üzerinde geçerli hale getirilir.
- (4) Formata dahil edilmemiş bir adres komutunun G12 ve G13 ile aynı satırda verilmesi durumunda, bir program hatası (P32) ortaya çıkar.

## 13.11 Programla Parametre Girişi; G10, G11



### Fonksiyon ve Amaç

Ayar ve görüntü biriminden ayarlanan parametreler işleme programlarında değiştirilebilir. Komut verileri aralığı Kurulum Kılavuzunda anlatılan parametre ayar aralığına bağlıdır. Veri ayarı olarak kullanılan veri formatı aşağıdaki gibidir.



### Komut Formatı

G10 L70 ; Veri ayarı başlangıç komutu

P parametre No. S parça sistem No. A eksen No. H□verisi ; .....

Bit parametresi

P parametre No. S parça sistem No. A eksen No. D verisi ; .....

Nümerik değer parametresi

P parametre No. S parça sistem No. A eksen No. <karakter dizgisi> ...

Karakter dizgi parametresi

G11 Veri ayar bitiş komutu

- (Not 1) Bir satırdaki adres dizisi yukarıda gösterildiği gibi olmalıdır.  
Bir adres komutu iki ya da daha fazla kez verildiğinde, sonuncu komut geçerli olur.
- (Not 2) Parça sistem numarası aşağıdaki şekilde ayarlanır: 1inci parça sistemi için "1", 2nci parça sistemi için "2", ve saire.  
S adresi atlanırsa, çalıştırma programının parça sistemi uygulanır  
Parça sistemlerinde ortak olan parametrelerle ilgili olarak, parça sistem numarası komutu dikkate alınmaz.
- (Not 3) Eksen numarası aşağıdaki şekilde ayarlanır: 1inci eksen için "1", 2nci eksen için "2", ve saire.  
A adresi atlanırsa, 1inci eksen uygulanır.  
Eksenler için ortak parametrelerle ilgili olarak, eksen numarası komutu dikkate alınmaz.
- (Not 4) H adresi komutu ayar verileri (0 veya 1) ve bit atama (□) (0 ila 7) ile birlikte verilir.
- (Not 5) D adresi ile sadece ondalık sayı komutu verilebilir.  
Giriş ayar artışından (#1003 iunit) küçük olan değer en yakın artışa yuvarlanır.
- (Not 6) Karakter dizgisi açılı parantezler "<" ve ">" içine alınmalıdır.  
bu parantezler konmazsa bir program hatası (P33) ortaya çıkar.  
En fazla 63 karakter ayarlanabilir.
- (Not 7) Bağımsız satırlarda G10L70, G11 komutu verin. Bağımsız satırlarda komut verilmemesi durumunda bir program hatası (P33, P421) ortaya çıkar.



### Program Sonu

(Örnek)

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| G10 L70;             |                                                                            |
| P6401 H71 ;          | "1"i "#6401 bit7" olarak ayarlar.                                          |
| P8204 S1 A2 D1.234 ; | 1inci parça sistemi 2nci eksen #8204 parametresini "1.234" olarak ayarlar. |
| P8621 <X> ;          | "x"i "#8621" olarak ayarlar.                                               |
| G11                  |                                                                            |

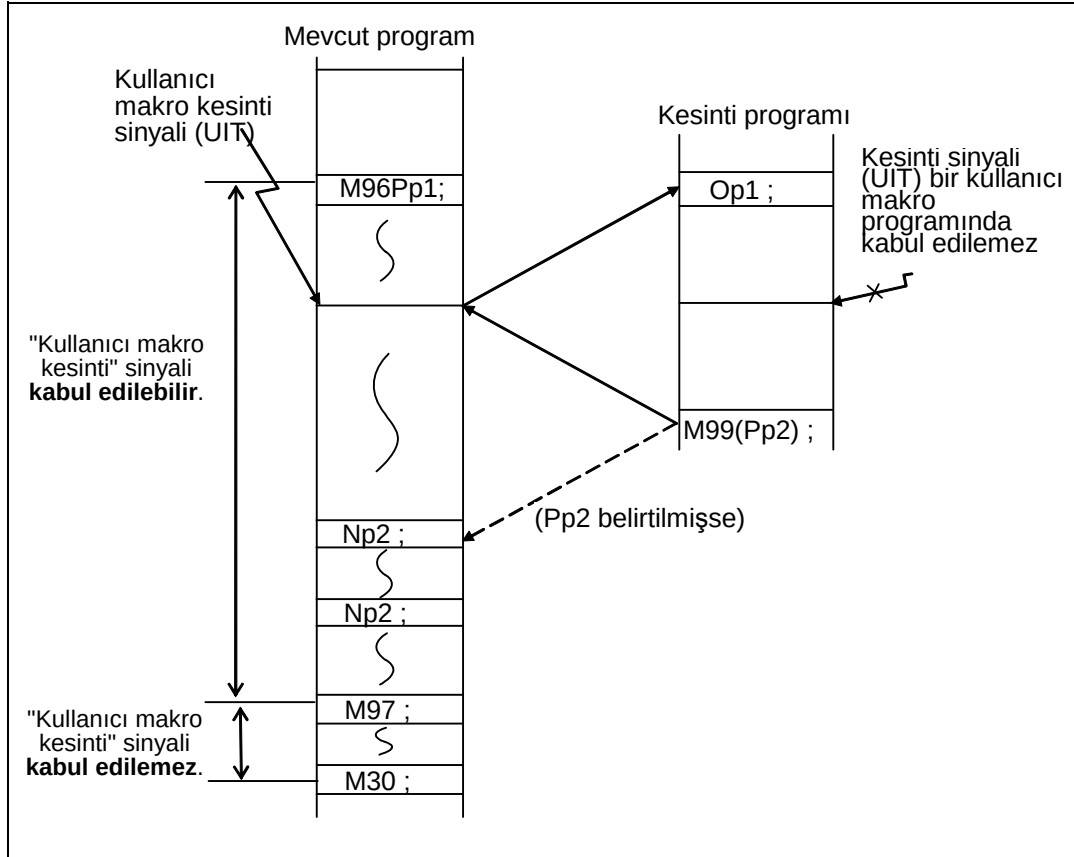
**(Not 1)** Bir makro kesintisi manuel çalışma modunda (İTME, ADIM, KOL, vs.) kesilir.





## İşlem Ana Hatları

- (1) Mevcut program tarafından bir M96 Pp1 ; komutunun düzenlenmesinden sonra bir kullanıcı makro kesinti sinyali (UIT) girilirse, kesinti programı Op1 çalıştırılır. Kesinti programıyla bir M99; komutu düzenlendiğinde, kontrol ana programa geri döner.
- (2) M99Pp<sub>2</sub> ; belirtilirse, kesilen satırın yanındakinden sonuncu satıra kadar olan satırlarda Np2 ; dizi numaralı satır aranır. Böylelikle kontrol yukarıdaki aramada ilk bulunan Np2 dizi numaralı satıra geri döner.





### Kesinti Tipi

Kesinti tipleri 1 ve 2 "#1113 INT\_2" parametresiyle seçilebilir.

#### [Tip 1]

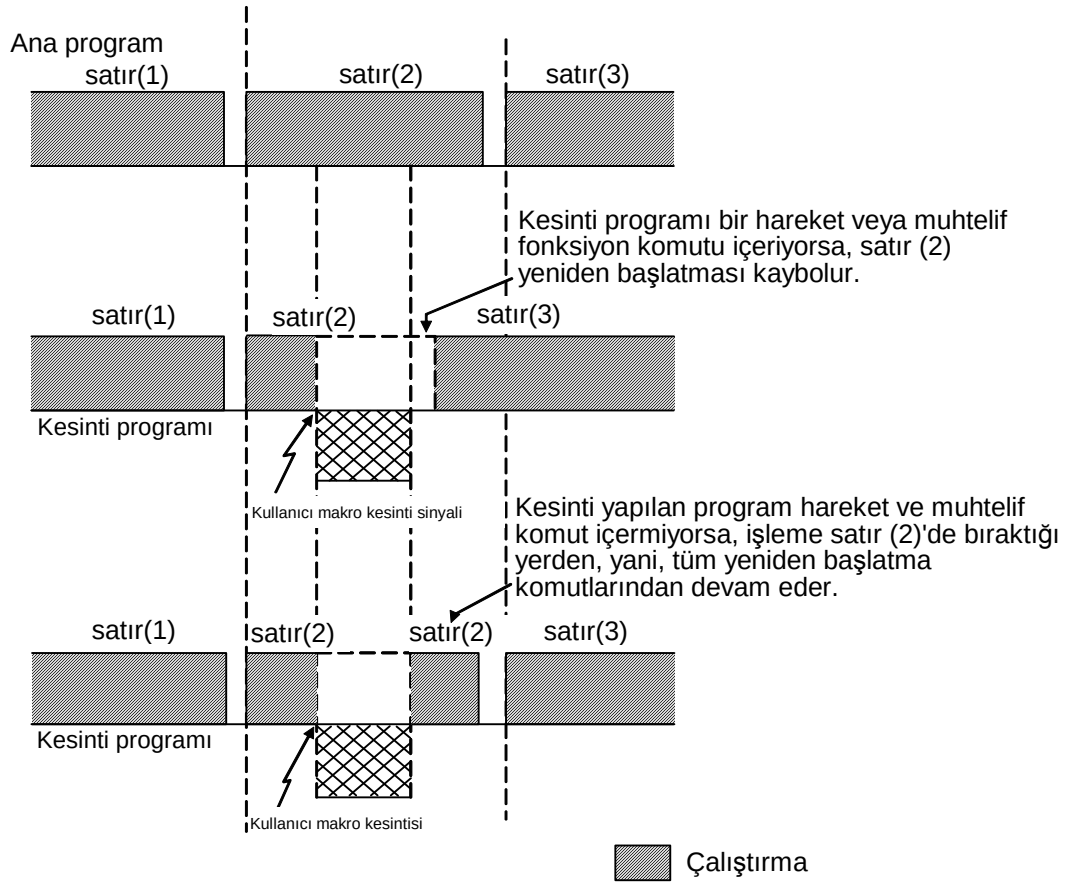
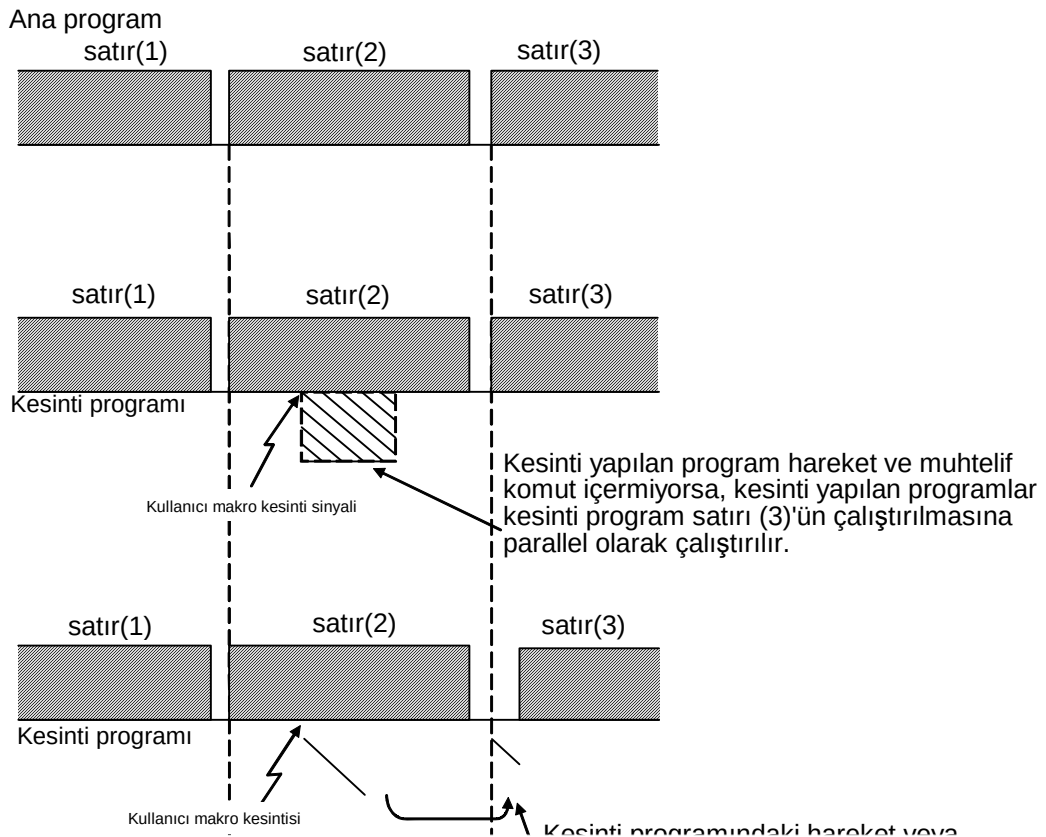
- Bir kesinti sinyali (UIT) girildiğinde, sistem derhal durur ve takımı hareket ettirerek beklemeyi durdurur, daha sonra kesinti programının çalışmasına izin verir.
- Kesinti programı bir hareket veya muhtelif fonksiyon (MSTB) komutu içeriyorsa, kesinti yapılan satırdaki komutlar kaybolur. Kesinti programı tamamlandıktan sonra, ana program işleme kesinti yapılan satırın yanındaki satırdan yeniden başlar.
- Kesinti programında hareket ve muhtelif (MSTB) komutları yoksa, kesinti programının tamamlanmasından sonra işleme kesintiye sebep olunan satırdaki noktadan yeniden başlar.

Muhtelif fonksiyon (MSTB) komutunun çalıştırılması sırasında bir kesinti sinyali (UIT) girilirse, NC sistemi tamamlanma sinyalini (FIN) bekler. Böylelikle sistem ancak FIN'in girilmesinden sonra kesinti programında bir hareket veya muhtelif fonksiyon komutunu (MSTB) çalıştırır.

#### [Tip 2]

- Bir kesinti sinyali (UIT) girildiğinde, kesinti programı çalışan satıra paralel olarak çalıştırılır.
- Kesinti programı bir hareket veya muhtelif fonksiyon (MSTB) komutu içeriyorsa, kesinti yapılan satırdaki komutlar tamamlanır, daha sonra bu komutlar çalıştırılır.
- Kesinti programı bir hareket veya muhtelif fonksiyon (MSTB) komutu içermiyorsa, kesinti programı mevcut satırın çalışmasında kesinti yapılmadan çalıştırılır.

Bununla birlikte, kesinti programı ilk satırın tamamlanmasından sonra bile sona ermemişse, sistem işlemeyi geçici olarak durdurabilir.

**[Tip 1]****[Tip 2]**



### Çağırma Yöntemi

Kesinti programının nasıl çağrıldığına bağlı olarak, kullanıcı makro kesintisi aşağıdaki iki sınıfa ayrılır. Bu iki kesinti tipi "#1229 set01/bit0" parametresi ile seçilir.

İki kesinti tipi de yuvalanma seviyesinin hesaplanmasına dahil edilir. Kesinti programında çağrılan altprogramlar ve kullanıcı makroları da yuvalanma seviyesinin hesaplanmasına dahil edilir.

a. Altprogram tipi kesinti

b. Makro tipi kesinti

|                         |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Altprogram tipi kesinti | Kullanıcı makro kesinti programı bir altprogram gibi çağrılır. M98 çağırma olduğu gibi, lokal değişken seviyesi kesinti öncesinde ve sonrasında değişmez.                                                                      |
| Makro tipi kesinti      | Kullanıcı makro kesinti programı bir kullanıcı makrosu gibi çağrılır. G65 çağırma olduğu gibi, lokal değişken seviyesi kesinti öncesinde ve sonrasında değişir. Ana programdaki hiçbir argüman kesinti programına geçirilemez. |



### Kullanıcı Makro Kesinti Sinyalinin (UIT) Kabul Edilmesi

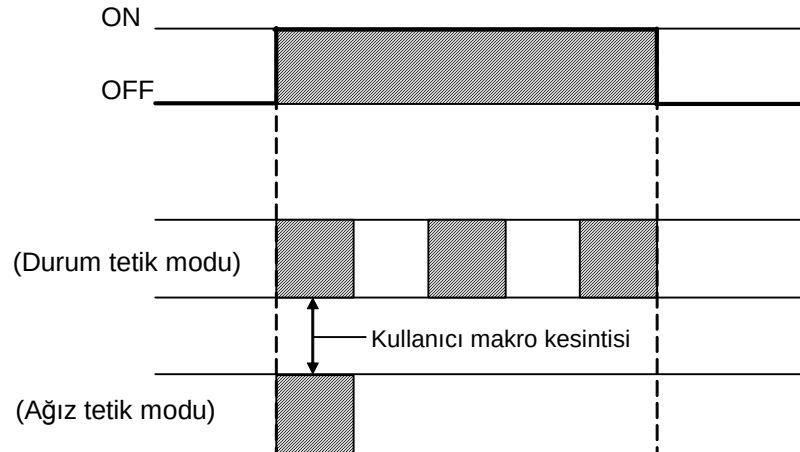
Bir kullanıcı makro sinyali (UIT) aşağıdaki iki modda kabul edilir: Bu iki mod "#1112 S\_TRG" parametresiyle seçilir.

a. Durum tetik modu

b. Ağız tetik modu

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Durum tetik modu | Kullanıcı makro kesinti sinyali (UIT) ON konumunda iken geçerli kabul edilir.<br>M96 ile kullanıcı makro kesinti fonksiyonu etkin duruma getirildiğinde kesinti sinyali (UIT) ON konumunda ise, kesinti programı etkin duruma getirilir.<br>Kesinti sinyali (UIT) ON konumunda tutularak, kesinti programı tekrar tekrar çalıştırılabilir. |
| Ağız tetik modu  | Kullanıcı makro kesinti sinyali (UIT) ON konumunda iken yükselen ağızda geçerli kabul edilir.<br>Bu mod bir kesinti programının bir kere çalıştırılmasında kullanılır.                                                                                                                                                                     |

#### Kullanıcı makro kesinti sinyali (UIT)



Kullanıcı makro kesinti sinyalinin (UIT) kabul edilmesi



### Kullanıcı Makro Kesintisinden Geri Dönme

M99 (P\_\_);

Kesinti programında ana programa geri dönmek için bir M99 komutu düzenlenir. P adresi ana programda geri dönme varış yerinin dizi numarasını belirtmek için kullanılır. Ana programdaki kesinti yapılan satırın yanındakinden son satıra kadar olan satırlar atanan dizi numaralı satırın bulunması için önce aranır. Bulunamazsa, daha sonra kesinti yapılan satırdan önceki tüm satırlar aranır. Böylelikle kontrol yukarıdaki aramada ilk bulunan dizi numaralı satıra geri döner.

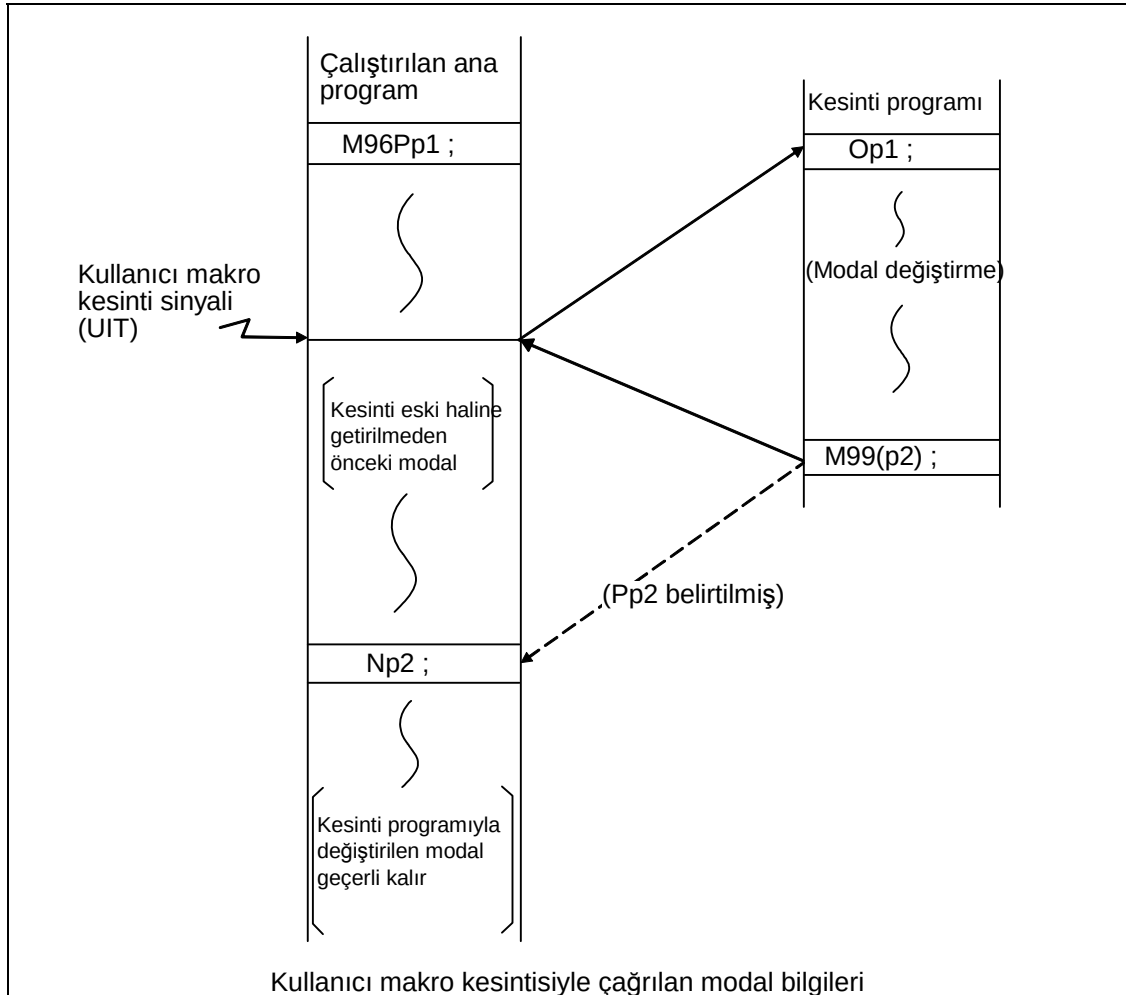
(Bu, M98 çağırma sonrasında kullanılan M99P\_\_'a eşittir.)



### Kullanıcı Makro Kesintisinden Etkilenen Modal Bilgileri

Modal bilgileri kesinti programıyla değiştirilirse, kontrol kesinti programından ana programa döndükten sonra aşağıdaki şekilde kullanılır.

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M99; ile geri dönme    | Kesinti programıyla modal bilgilerinin değiştirilmesi geçersiz hale getirilir ve ilk modal bilgileri geri getirilmez. Ancak kesinti tipi 1 durumunda, kesinti programı bir hareket veya muhtelif fonksiyon (MSTB) komutu içeriyorsa, ilk modal bilgisi geri getirilmez. |
| M99P__; ile geri dönme | İlk modal bilgileri ana programa geri döndükten sonra bile kesinti programındaki değişikliklerle güncellenir. Bu durum M99P__; ile M98 tarafından çağrılan bir programdan geri dönme ile aynıdır.                                                                       |





### Modal Bilgisi Değişkenleri (#4401 ila #4520)

Kontrol kullanıcı makro kesinti programına geçtiğinde modal bilgileri #4401 ila #4520 sistem değişkenleri okunarak bilinebilir.

Bir komutla belirtiler birim geçerlidir.

| Sistem değişkeni | Modal bilgileri                   |
|------------------|-----------------------------------|
| #4401 ila #4421  | G kodu (grup 01 ila grup 21)      |
| #4507            | D kodu                            |
| #4509            | F kodu                            |
| #4511            | H kodu                            |
| #4513            | M kodu                            |
| #4514            | Dizi numarası                     |
| #4515            | Program numarası ( <b>Not 1</b> ) |
| #4519            | S kodu                            |
| #4520            | T kodu                            |

} Bazı gruplar kullanılmaz.

Yukarıdaki sistem değişkenleri sadece kullanıcı makro kesinti programında kullanılır. Başka programlarda kullanılırsa program hatası (P241) ortaya çıkar.

**(Not 1)** Programlar dosya olarak kaydedilir. Program numarası (dosya adı) #4515 ile okunduğunda, karakter dizgisi bir değere dönüştürülür.

**(Örnek 1)** "123" dosya adı  $0 \times 31, 0 \times 32, 0 \times 33$  karakter dizgisidir, dolayısıyla değer  $(0 \times 31 - 0 \times 30) \times 100 + (0 \times 32 - 0 \times 30) \times 10 + (0 \times 33 - 0 \times 30) = 123.0$  olur. Dosya adı sayılar dışında değer içeriyorsa, "boş" olur.

**(Örnek 2)** Dosya adı "123ABC" ise, sayılar dışındaki karakterler dosya adına dahil edilir; böylelikle, sonuç "boş" olur.



### Kullanıcı Makro Kesintisinin Kontrolü için M Kodu

Kullanıcı makro kesintisi M96 ve M97 komutlarıyla kontrol edilir. Bununla birlikte, bu komutlar başka işlemler için kullanılmış olabilir. Bu tür bir duruma hazırlıklı olmak için, bu komut fonksiyonları başka M kodlarına atanabilir.

(Bu, programın uygunluğunu geçersiz hale getirir.)

Farklı M kodlarıyla kullanıcı makro kesinti kontrolü "#1110 M96\_M" ve "#1111 M97\_M" parametrelerinde farklı M kodu ayarlanarak ve ayar "#1109 subs\_M" parametresi seçilmek suretiyle geçerli hale getirilerek mümkündür.

(03 ila 97 arasındaki 30 dışındaki M kodları bu amaçla kullanılabilir.)

Farklı M kodlarını etkin duruma getirmek için kullanılan "#1109 subs\_M" parametresi seçilmemişse, M96 ve M97 kodları kullanıcı makro kesinti kontrolü için geçerli kalmaya devam eder.

Her iki durumda da, kullanıcı makro kesinti kontrolü M kodları dahili olarak işlenir ve dışarıya çıkarılmaz.



### Parametreler

Ayar yöntemleriyle ilgili ayrıntılar için Kurulum Kılavuzuna bakınız.

- (1) Altprogram çağrı geçerliliği "#1229 set 01/bit 0"  
 1 : Altprogram tipi kullanıcı makro kesintisi  
 0 : Makro tipi kullanıcı makro kesintisi
- (2) Durum tetik modu geçerliliği "#1112 S\_TRG"  
 1 : Durum tetik modu  
 0 : Ağız tetik modu
- (3) Kesinti tipi 2 geçerliliği "#1113 INT\_2"  
 1 : Kesinti programındaki çalıştırılabilir ifadeler mevcut satırın çalıştırılmasının tamamlanmasından sonra çalıştırılır. (Tip 2)  
 0 : Kesinti programındaki çalıştırılabilir ifadeler mevcut satırın çalıştırılmasının tamamlanmasından sonra çalıştırılır. (Tip 1)
- (4) Farklı M kodunun kullanıcı makro kesinti kontrolü "#1109 subs\_M" için geçerliliği  
 1 : Geçerli  
 0 : Geçersiz
- (5) Kullanıcı makro kesintisi için farklı M kodları  
 Kesinti etkinleştirme M kodu (M96'ya eşdeğer) "#1110 M96\_M"  
 Kesinti devre dışı bırakma M kodu (M97'ye eşdeğer) "#1111 M97\_M"  
 03 ila 97 arasındaki 30 dışındaki M kodları kullanılabilir.



### Kısıtlamalar

- (1) Kullanıcı makro kesinti programı #5001 sistem değişkenlerini kullanıyorsa ve koordinatları okuyan (konum bilgileri)nden sonra, tampona önceden-okunan koordinatlar kullanılır.
- (2) Takım yarıçapı telafisinin çalıştırılması sırasında bir kesinti ortaya çıkarsa, kullanıcı makro kesinti programından geri dönmek için verilen bir komutla birlikte bir dizi numarası (M99P\_\_;) belirtilmelidir. Herhangi bir dizi numarası belirtilmemişse, kontrol ana programa normal olarak döner.

## 13.13 Takım Değiştirme Konumuna Geri Dönme; G30.1 ila G30.6



## Fonksiyon ve Amaç

"#8206 TOOL CHG parametresinde takım değiştirme konumu belirtilerek, P" ve ayrıca bir işleme programında bir takım değiştirme konumuna geri dönüşün belirtilmesiyle, takım en uygun konumda değiştirilebilir.

Takım değiştirme konumuna geri dönecek olan eksenler ve eksenlerin geri dönmeye başlama sırası komutlarla değiştirilebilir.



## Komut Formatı

- (1) Takım değiştirme konumuna geri dönüş komutlarının formatı aşağıdaki gibidir.

**G30. n;**

n = 1 ila 6 : Takım değiştirme konumuna geri dönen eksenleri ve geri dönme sıralarını belirtin.

Komutlar ve geri dönüş sıraları için, sonraki tabloya bakın.

| Komut | Geri dönüş sırası                              |
|-------|------------------------------------------------|
| G30.1 | Z eksen → X eksen • Y eksen ( → eklenen eksen) |
| G30.2 | Z eksen → X eksen → Y eksen ( → eklenen eksen) |
| G30.3 | Z eksen → Y eksen → X eksen ( → eklenen eksen) |
| G30.4 | X eksen → Y eksen • Z eksen ( → eklenen eksen) |
| G30.5 | Y eksen → X eksen • Z eksen ( → eklenen eksen) |
| G30.6 | X eksen • Y eksen • Z eksen ( → eklenen eksen) |

- (Not 1)** Bir ok ( → ) sembolü geri dönmeye başlayan eksenlerin sırasını belirtir. Bir nokta ( • ) sembolü eşzamanlı olarak geri dönmeye başlayan eksenleri belirtir. (Örnek : "Z eksen → X eksen, Y eksen" Z ekseninin takım değiştirme konumuna geri döndüğünü belirtir, daha sonra X ve Y eksenleri geri döner.)

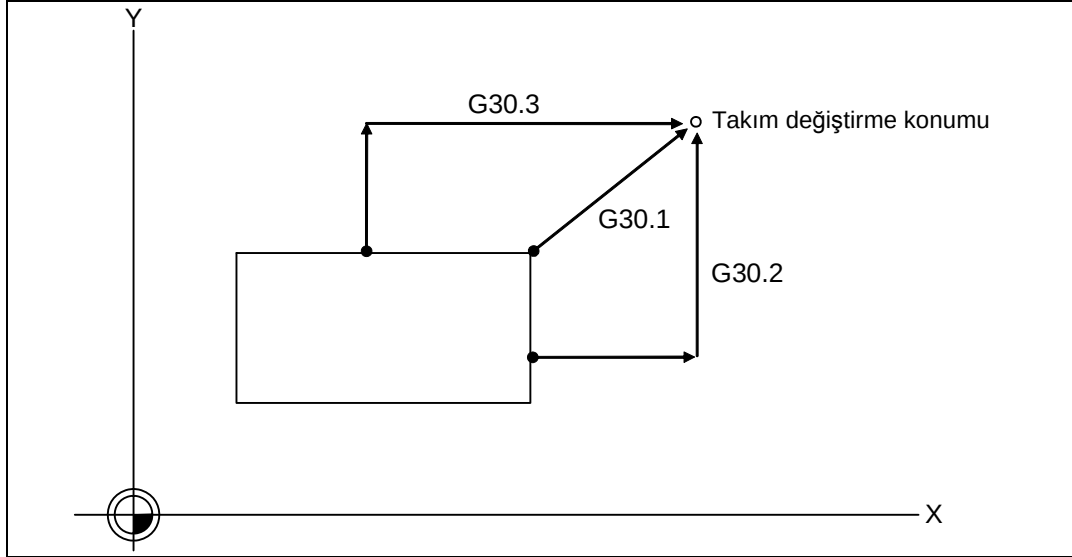
- (2) Eklenen eksen için takım değiştirme konumuna geri dönüş on/off işlemleri ilave eksen için "#1092 Tchg\_A" parametresi ile ayarlanabilir.  
Bununla birlikte, eklenen eksen takım değiştirme konumuna daima standart eksenler geri dönmeyi tamamladıktan sonra geri döner (yukarıdaki tabloya bakın).  
Eklenen eksen tek başına takım değiştirme konumuna geri dönemez.
- (3) Eksen adresine takım değiştirme konumuna geri dönüş ile aynı satırda komut verildiğinde, program hatası (P33) ortaya çıkar.





## İşlem Örnekleri

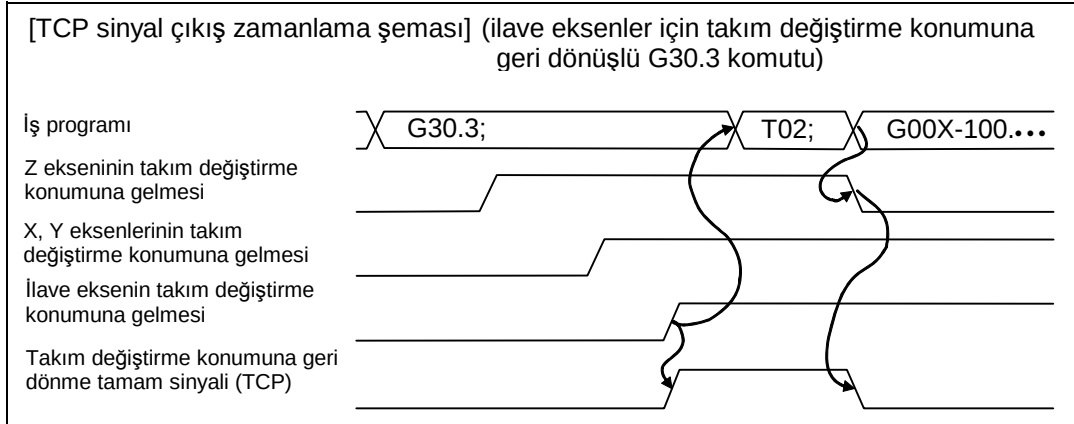
- (1) Aşağıdaki şekil takım değiştirme konumuna geri dönüş komutu sırasında takımın nasıl çalıştığını gösterir. (Sadece G30.1 ila G30.3'daki X ve Y eksenleri işlemleri gösterilmiştir.)



- (a) G30.1 komutu: Z eksenini takım değiştirme konumuna geri döner, daha sonra X ve Y eksenleri eşzamanlı olarak aynı işlemi yapar. (Eklenen bir eksen için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumunda ise, X, Y ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna vardıktan sonra eklenen eksen de takım değiştirme konumuna geri döner.)
- (b) G30.2 komutu: Z eksenini takım değiştirme konumuna geri döner, daha sonra X eksenini aynı işlemi yapar. Bundan sonra, Y eksenini takım değiştirme konumuna geri döner. (Eklenen bir eksen için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumunda ise, X, Y ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna vardıktan sonra eklenen eksen de takım değiştirme konumuna geri döner.)
- (c) G30.3 komutu: Z eksenini takım değiştirme konumuna geri döner, daha sonra X eksenini aynı işlemi yapar. Bundan sonra, X eksenini takım değiştirme konumuna geri döner. (Eklenen bir eksen için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumunda ise, X ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna vardıktan sonra eklenen eksen de takım değiştirme konumuna geri döner.)
- (d) G30.4 komutu: X eksenini takım değiştirme konumuna geri döner, daha sonra Y eksenini ve Z eksenini eşzamanlı olarak aynı işlemi yapar. (Eklenen bir eksen için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumunda ise, X, Y ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna vardıktan sonra eklenen eksen de takım değiştirme konumuna geri döner.)
- (e) G30.5 komutu: Y eksenini takım değiştirme konumuna geri döner, daha sonra X ve Z eksenleri eşzamanlı olarak aynı işlemi yapar. (Eklenen bir eksen için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumunda ise, X, Y ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna vardıktan sonra eklenen eksen de takım değiştirme konumuna geri döner.)
- (f) G30.6 komutu: X, Y ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna eşzamanlı olarak geri döner. (Eklenen bir eksen için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumunda ise, X, Y ve Z eksenleri takım değiştirme konumuna vardıktan

- (2) Bir G30.n komutu ile gerekli tüm takım değiştirme konumuna geri dönme işlemleri tamamlandıktan sonra, takım değiştirme konumuna geri dönme tamam sinyali TCP (XC93) ON konumuna getirilir. Bir G30.n komutu ile takım değiştirme konumuna geri dönenler dışında bir eksen değiştirme konumundan ayrıldığında, TCP sinyali kapatılır.

Örneğin, bir G30.1 komutuyla ve X ve Y eksenleri takım değiştirme konumuna geldikten sonra (ilave eksen takım değiştirme konumuna geri dönüş geçerli ise ilave eksen geldikten sonra) Z eksenini takım değiştirme konumuna vardığında TCP sinyali ON konumuna gelir. TCP sinyali X veya Y eksenini konumdan ayrıldığında OFF konumuna gelir. "#1092 Tchg\_A" parametresi ile ilave eksenler için takım değiştirme konumuna geri dönme işlemi ON konumuna getirildiğinde, standart eksenler geri döndükten sonra ilave eksen veya eksenler takım değiştirme konumuna geri döndükten sonra TCP sinyali ON konumuna getirilir. X, Y, Z ve ilave eksenlerden biri konumdan ayrıldığında OFF konumuna getirilir.



- (3) Bir takım konumuna geri dönüş komutu düzenlendiğinde, hareket ettirilen eksen için takım boyu kaydırma ve takım yarıçapı telafi gibi takım kaydırma verileri iptal edilir.
- (4) Bu komut her eksen için satırlar bölünmek suretiyle uygulanır. Komut tek-satırlı çalıştırma sırasında çalıştırılırsa, bir eksen takım değiştirme konumuna her dönüşünde bir satır durur. Dolayısıyla, sonraki eksen takım değişikliğine geri dönüş yapmak için, bir çevrim başlatmanın belirtilmesi gerekir.

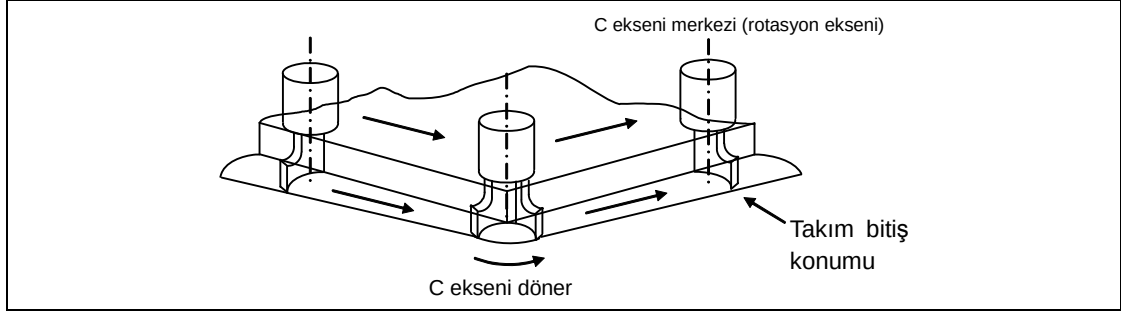
## 13.14 Normal çizgi kontrolü ; G40.1/G41.1/G42.1



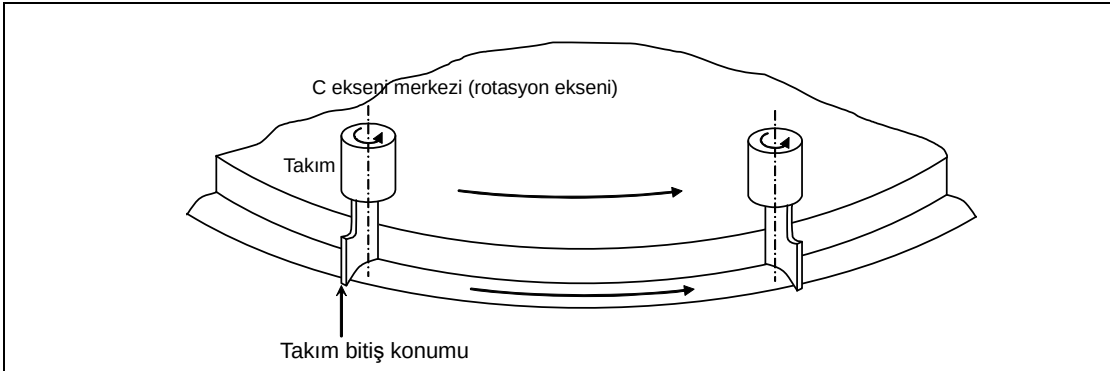
## Fonksiyon ve amaç

C eksenini normal çizgi kontrol eksenini olarak ayarlanırsa, C eksenini (rotasyon eksenini) dönmesi takım program çalıştırması sırasında sürekli olarak XY eksen hareketine göre normal çizgi yönü kontrolüne bakacak şekilde kontrol edilir.

Satır ek yerlerinde, C eksenini dönmesi takım bir sonraki satırın başlangıç noktasındaki normal çizgi yönüne bakacak şekilde kontrol edilir.



Ark interpolasyonu sırasında, rotasyon eksenini dönmesi ark interpolasyonunun çalışması ile senkronizasyon halinde kontrol edilir.



Normal çizgi kontrolü sırasında, normal çizgi kontrolü I ve II C eksenini dönme yönüne göre kullanılabilir. Bu parametrelerle ayarlanır.

| Normal çizgi kontrolü tipi | Dönme yönü                              | Dönme hızı                       | Ark interpolasyonunda dönme hızı      |
|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Tip I<br>(#1524 C_type=1)  | 180° veya daha az yön<br>(kısayol yönü) | Parametre hızı<br>(#1523 C_feed) | Program yolunun F komutunu takip hızı |
| Tip II<br>(#1524 C_type=1) | İlke olarak,<br>komut verilen yön       | Besleme Hızı                     | Takım ucunun F komutunu takip hızı    |



### Komut formatı

G40.1 X\_\_ Y\_\_ F\_\_ ;  
 G41.1 X\_\_ Y\_\_ F\_\_ ;  
 G42.1 X\_\_ Y\_\_ F\_\_ ;

G40.1 : Normal çizgi kontrolü iptal  
 G41.1 : Normal çizgi kontrolü sol ON  
 G42.1 : Normal çizgi kontrolü sağ ON  
 X : X-ekseni bitiş noktası koordinatları  
 Y : Y-ekseni bitiş noktası koordinatları  
 F : Besleme Hızı

Normal çizgi kontrol eksen eksen numarası (#1522 C\_axis) parametresi ile atanır.

Normal çizgi kontrolü seçilen düzlemin eksen hareket yönüne göre yapılır.

G17 düzlemi X-Y eksenleri

G18 düzlemi Z-X eksenleri

G19 düzlemi Y-Z eksenleri



### Ayrıntılı anlatım

#### (1) C eksen dönme yönü tanımı

Takım +X yönüne baktığında C eksen açısı 0° (derece)'dir.

Saat tersi yönünde dönme + (artı), ve saat yönünde dönme – (eksi)'dir.

#### (2) Hareket komutuna göre C eksen dönme işlemi

##### (a) Başlatma

Normal çizgi kontrol eksen normal çizgi kontrol komut satırının başlangıç noktasında ileri yönünün tam açısında döndükten sonra, seçilen düzlemin eksen hareket ettirilir. Başlangıçtaki normal çizgi kontrol eksen hem normal çizgi kontrol tipi I ve II'de 180° veya daha az (kısayol yönü) olan bir yönde döner.

##### (b) Normal çizgi kontrol modu sırasında

###### 1. Satır ek yeri

|                             |                                                                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Takım yarıçapı telafisi yok | C eksen sonraki satırın seçilen düzleminde hareketin tam açısında döndürüldükten sonra, o satır hareket ettirilir.       |
| Takım yarıçapı telafisi ile | Takım yarıçapı telafisi uygulandığında, normal çizgi kontrolü takım yarıçap telafisinin uygulandığı yol boyunca yapılır. |

###### 2. Satır hareketi sırasında

C eksen açısı doğrusal komut sırasında sabit tutulur, ve C eksen dönmez.

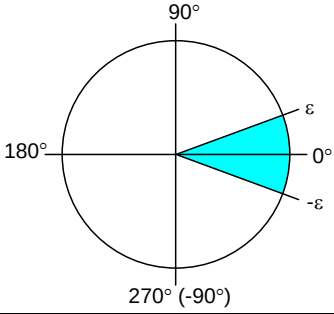
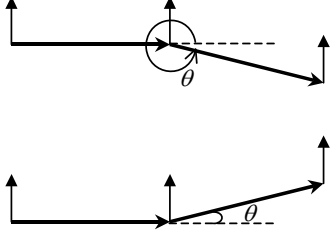
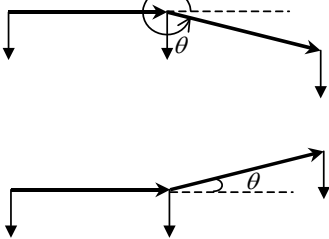
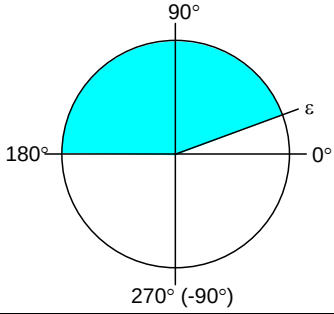
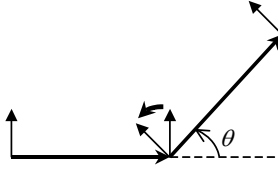
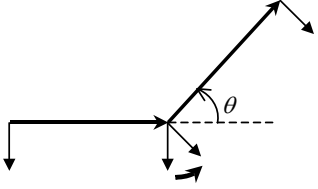
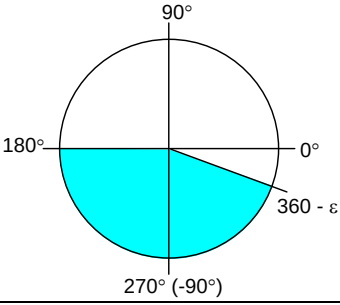
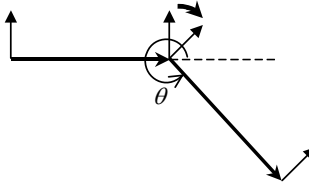
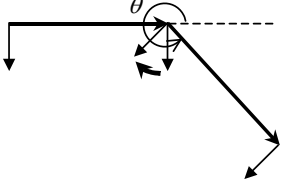
Ark komutu sırasında, C eksen ark interpolasyonunun çalışması ile senkronizasyon halinde kontrol edilir.

##### (c) İptal

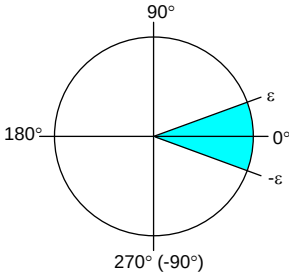
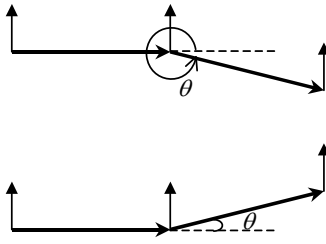
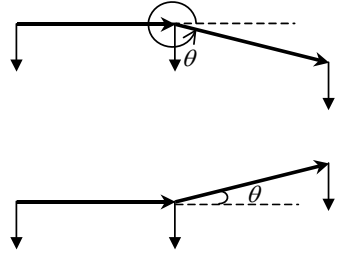
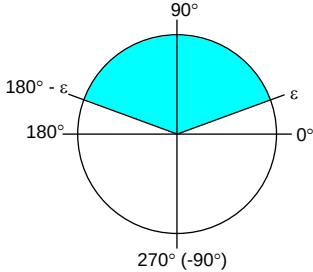
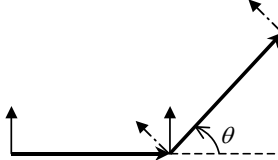
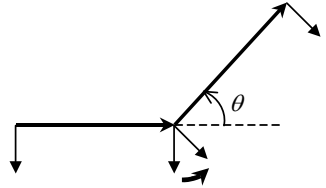
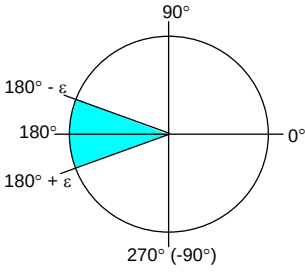
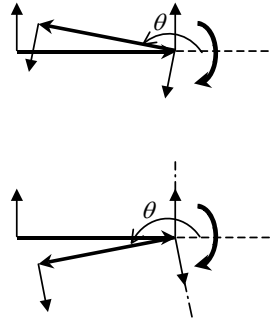
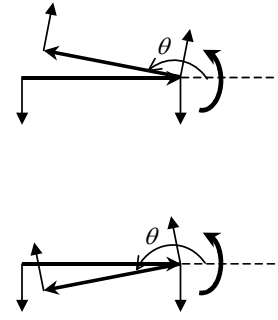
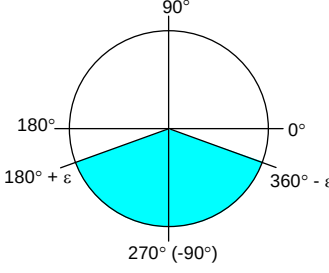
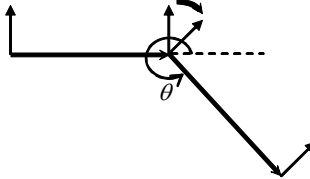
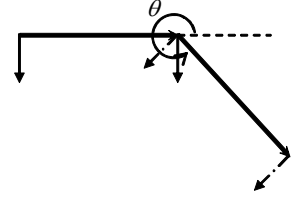
C eksen dönmez, ve program komutuyla seçilen düzlemin eksen hareketi yapılır.

| Madde                                                     | Tip I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tip II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Satır ek yerinde normal çizgi kontrolü eksenî dönme yönü  | 180° veya daha az yön (kısayol yönü)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | G41.1 : - yönü (CW)<br>G42.1 : + yönü (CCW)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Satır ek yerinde normal çizgi kontrolü eksenî dönme açısı | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math> \theta  &lt; \varepsilon</math> uygulandığında, torna yapılmaz.<br/> <math>\theta</math> : Torna açısı<br/> <math>\varepsilon</math> : Parametre (#1521 C_min)</li> <li>• Torna açısı 180° iken, dönme yönü komut modu ne olursa olsun belirsizdir.</li> </ul> <p>[G41.1/G42.1<br/>Normal çizgi kontrol eksenî 0°'de iken]</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math> \theta  &lt; \varepsilon</math> uygulandığında, torna yapılmaz.<br/> <math>\theta</math> : Torna açısı<br/> <math>\varepsilon</math> : Parametre (#1521 C_min)</li> <li>• Aşağıdaki durumlarda, bir çalışma hatası (0118) ortaya çıkar.<br/> &lt;G41.1 için&gt;<br/> <math>\varepsilon \leq \theta &lt; 180^\circ - \varepsilon</math><br/> &lt;G42.1 için&gt;<br/> <math>180^\circ + \varepsilon &lt; \theta \leq 360^\circ - \varepsilon</math></li> </ul> <p>[G41.1<br/>Normal çizgi kontrol eksenî 0°'de iken]</p> <p>[G42.1<br/>Normal çizgi kontrol eksenî 0°'de iken]</p> |

(a) Normal çizgi kontrolü tipi I

| Satır ek yerinde normal çizgi kontrolü eksenini dönme açısı: $\theta$                                                                         | G41.1                                                                                                    | G42.1                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. $-\varepsilon < \theta < \varepsilon$<br>                 |  <p>Dönme yok</p>      |  <p>Dönme yok</p>      |
| 2. $\varepsilon \leq \theta < 180^\circ$<br>                 |                         |                        |
| 3. $180^\circ \leq \theta \leq 360^\circ - \varepsilon$<br> |  <p>Kısayol yönü</p> |  <p>Kısayol yönü</p> |

(b) Normal çizgi kontrolü tipi II

| Satır ek yerinde normal çizgi kontrolü eksenini dönme açısı: $\theta$                                                                                                       | G41.1                                                                                                                 | G42.1                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. <math>-\varepsilon &lt; \theta &lt; \varepsilon</math></p>                           |  <p>Dönme yok</p>                   |  <p>Dönme yok</p>                     |
| <p>2. <math>\varepsilon \leq \theta &lt; 180^\circ - \varepsilon</math></p>                |  <p>çalışma hatası (0118) (Not)</p> |                                       |
| <p>3. <math>180^\circ - \varepsilon \leq \theta \leq 180^\circ + \varepsilon</math></p>  |                                   |                                     |
| <p>3. <math>180^\circ + \varepsilon &lt; \theta \leq 360^\circ - \varepsilon</math></p>  |                                   |  <p>Çalışma hatası (0118) (Not)</p> |

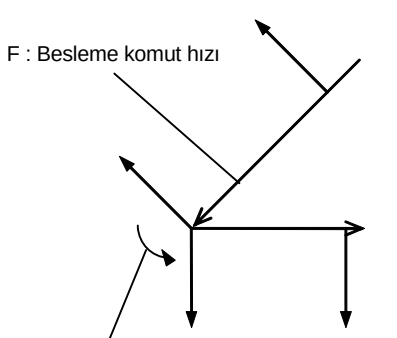
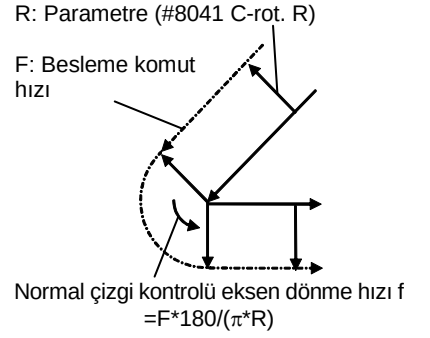
**(Not)** Komut yönünde torna işlemi iş parçasının içinde yapılır. Bu nedenle, bir çalışma hatası ortaya çıkar.

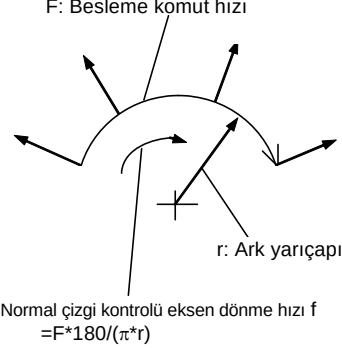
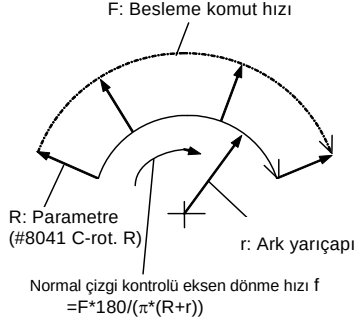
## (5) C eksenli dönme hızı

Satır ek yerinde dönme hızı (tip 1 veya tip 2'den seçin)

| Madde                                                     | Tip 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tip 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Satır ek yerinde normal çizgi kontrolü eksenli dönme hızı | <p>(a) Hızlı travers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Boşta çalıştırma OFF<br/>Hızlı travers hızı (#2001 hızlı) uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı <math>f</math><br/><math>= \text{Hızlı travers hızı} * (\text{Hızlı travers binmesi})</math> (°/dk.)</li> <li>Boşta çalıştırma ON<br/>Manuel besleme hızı uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı <math>f</math><br/><math>= \text{Manuel besleme hızı} * (\text{Kesme besleme binmesi})</math> (°/dk.)</li> </ul> <p>(Not 1) Manuel binme geçerli işlemi ON konumunda iken, kesme besleme binmesi geçerlidir.</p> <p>(Not 2) Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı kesme besleme kelepçe hızını (#2002 kelepçe) aşarsa, hız kesme besleme kelepçe hızına uygulanır.</p> <p>(Not 3) Hızlı travers ON konumunda iken, boşta çalıştırma geçersizdir.</p> <p>(Sonraki sayfada devam etmektedir)</p> | <p>(a) Hızlı travers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Boşta çalıştırma OFF<br/>Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı <math>f</math><br/><math>= F * 180 / (\pi * R) * (\text{Hızlı travers binmesi})</math> (°/dk.)<br/><br/>R=0 için, aşağıdaki ifade uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı <math>f</math><br/><math>= F * (\text{Hızlı travers binmesi})</math> (°/dk.)<br/>F: Hızlı travers hızı (#2001 hızlı) (mm/dk.)<br/>R: (#8041 C-rot.R) (mm) Parametresi (Normal çizgi kontrol eksenli merkezinden takım ucuna uzunluk)</li> <li>Boşta çalıştırma ON<br/>Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı <math>f</math><br/><math>= F * 180 / (\pi * R) * (\text{Kesme besleme binmesi})</math> (°/dk.)<br/><br/>R=0 için, aşağıdaki ifade uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı <math>f</math><br/><math>= F * (\text{Hızlı travers binmesi})</math> (°/dk.)<br/>F: Manuel besleme hızı (mm/dk.)<br/>R: (#8041 C-rot.R) (mm) Parametresi (Normal çizgi kontrol eksenli merkezinden takım ucuna uzunluk)</li> </ul> <p>(Not 1) Manuel binme geçerli işlemi ON konumunda iken, kesme besleme binmesi geçerlidir.</p> <p>(Not 2) Normal çizgi kontrol eksenli dönme hızı hızlı travers hızını (#2001 hızlı) aşarsa, hız hızlı travers hızına uygulanır.</p> <p>(Not 3) Hızlı travers ON konumunda iken, boşta çalıştırma geçersizdir.</p> <p>(Sonraki sayfada devam etmektedir)</p> |



| Madde                                                   | Tip 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tip 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Satır ek yerinde normal çizgi kontrolü eksen dönme hızı | <p>(b) Kesme beslemesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Boşta çalıştırma OFF<br/>(#1523 C_feed) parametresi ile ayarlanan normal çizgi kontrol eksen torna hızı uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f = (\#1523 C\_feed) \text{ Parametresi} * (\text{Kesme besleme binmesi}) (^{\circ}/dk.)</math></li> <li>Boşta çalıştırma ON (Hızlı travers ON)<br/>Kesme besleme kelepçe hızı (#2002 kelepçe) uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f = \text{Kesme besleme kelepçe hızı} (^{\circ}/dk.)</math></li> <li>Boşta çalıştırma ON (Hızlı travers OFF)<br/>Manuel besleme hızı uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f = \text{Manuel besleme hızı} * (\text{Kesme besleme binmesi}) (^{\circ}/dk.)</math></li> </ul> <p>(Not 1) Manuel binme geçerli işlemi ON konumunda iken, kesme besleme binmesi geçerlidir.</p> <p>(Not 2) Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı kesme besleme kelepçe hızını (#2002 kelepçe) aşarsa, hız kesme besleme kelepçe hızına kelepçelenir.</p>  <p><math>f : \text{Normal çizgi kontrolü eksen dönme hızı} = \text{parametre} (\#1523 C\_feed)</math></p> <p>(Sonraki sayfada devam etmektedir)</p> | <p>(b) Kesme beslemesi</p> <p>Takım ucundaki besleme hızı F komutudur. Normal çizgi kontrolü eksen torna hızı bu F komutunu takip eden normal çizgi kontrol eksen hızıdır.</p> <p>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f = F * 180 / (\pi * R) * (\text{Kesme besleme binmesi}) (^{\circ}/dk.)</math></p> <p><math>R=0</math> için, aşağıdaki ifade uygulanır.<br/>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f = F (^{\circ}/dk.)</math><br/>F: Besleme hızı komutu (mm/dk.)<br/>R: (#8041 C-rot.R) (mm) Parametresi (Normal çizgi kontrol eksen merkezinden takım ucuna uzunluk)</p> <p>(Not 1) Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı kesme besleme kelepçe hızını (#2002 kelepçe) aşarsa, hız kesme besleme kelepçe hızına uygulanır.</p> <p>(Not2) Boşta çalıştırma işlemi ON konumunda iken, normal çizgi kontrol eksen torna hızı hızlı travers ime aynı ifade ile elde edilir.</p> <p>R: Parametre (#8041 C-rot. R)<br/>F: Besleme komut hızı</p>  <p>Normal çizgi kontrolü eksen dönme hızı <math>f = F * 180 / (\pi * R)</math></p> <p>(Sonraki sayfada devam etmektedir)</p> |

| Madde                                                                   | Tip 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tip 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dairesel interpolasyon sırasında normal çizgi kontrolü eksen dönme hızı | <p>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı F besleme hızıyla elde edilen rotasyon hızıdır.</p> <p>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f</math><br/> <math>= F * 180 / (\pi * r)</math> (derece/dk.)<br/> F : Besleme komutu hızı (mm/dk.)<br/> r : Ark yarıçapı (mm)</p> <p style="text-align: right;"><b>(Not 1)</b></p>  <p style="text-align: center;">Normal çizgi kontrolü eksen dönme hızı <math>f = F * 180 / (\pi * r)</math></p> | <p>Takım ucundaki besleme hızı F komutudur. Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı F komutunu takip eden rotasyon hızıdır.</p> <p>Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı <math>f</math><br/> <math>= F * 180 / (\pi * (R + r))</math> (derece/dk.)<br/> F : Besleme komutu hızı (mm/dk.)<br/> R : (#8041 C-rot. R) Parametresi (mm)<br/> Normal çizgi kontrol eksen merkezinden takım uzauna uzunluk<br/> r : Ark yarıçapı (mm)</p>  <p style="text-align: center;">Normal çizgi kontrolü eksen dönme hızı <math>f = F * 180 / (\pi * (R + r))</math></p> |

**(Not 1)** Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı kesme besleme kelepçe hızını (#2002 kelepçe) aşarsa, hız aşağıdaki şekilde olacaktır;

- Normal çizgi kontrol eksen dönme hızı  
= Kesme besleme kelepçe hızı.
- Ark interpolasyonu sırasında hareket hızı  
= Normal çizgi kontrol eksen dönme hızına göre hız



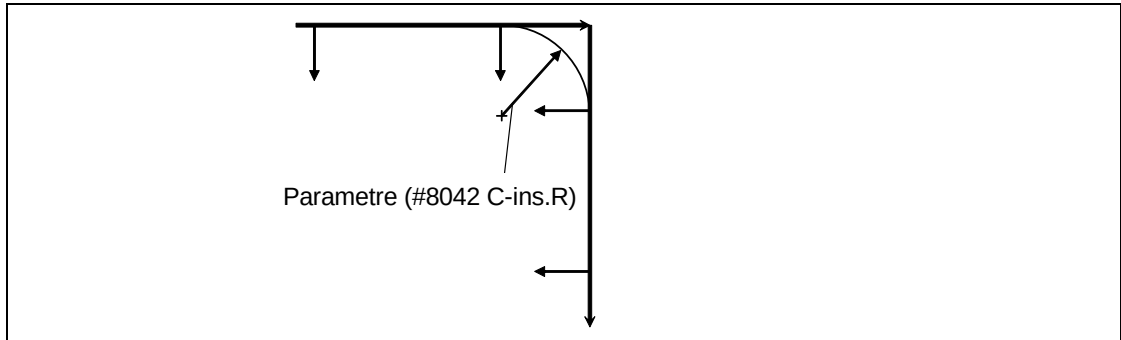
#### Otomatik köşe arkı ekleme fonksiyonu

Normal çizgi kontrolü sırasında, düzlem seçiminin eksen hareketindeki köşeye bir ark otomatik olarak eklenir. Bu fonksiyon normal çizgi kontrol tipi I içindir.

Eklenecek olan ark yarıçapı (#8042 C-ins.R) parametresi ile ayarlanır.

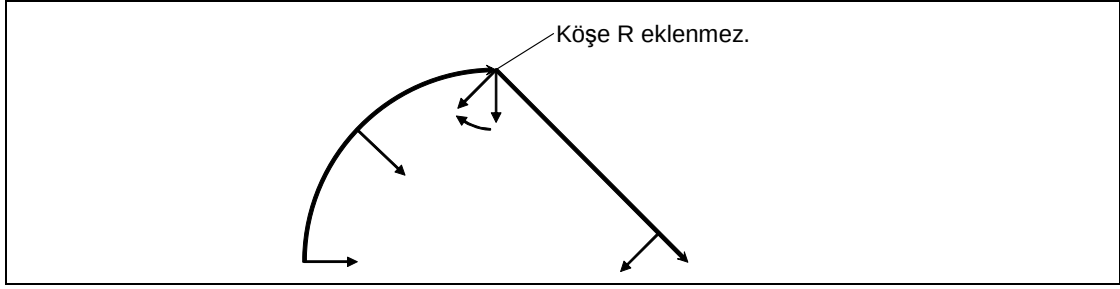
Bu parametre #1901 makro değişkeni kullanılarak okunup yazılabilir.

Normal çizgi kontrolü eklenecek olan ark için interpolasyon sırasında da yapılabilir.

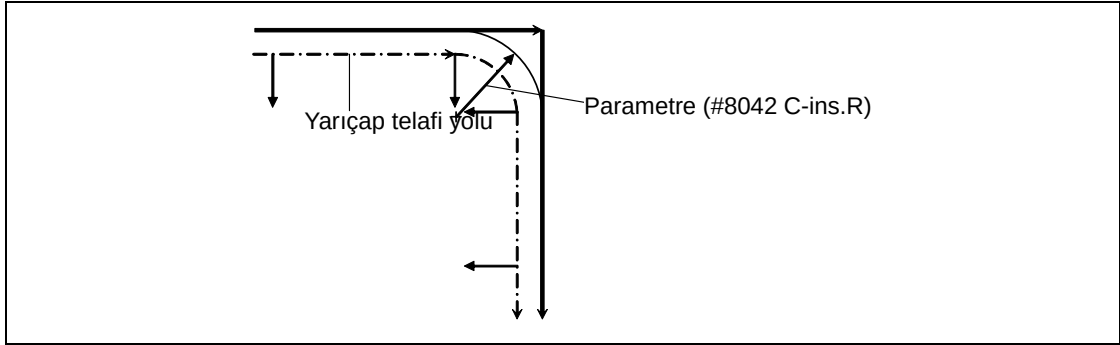


<Ekler>

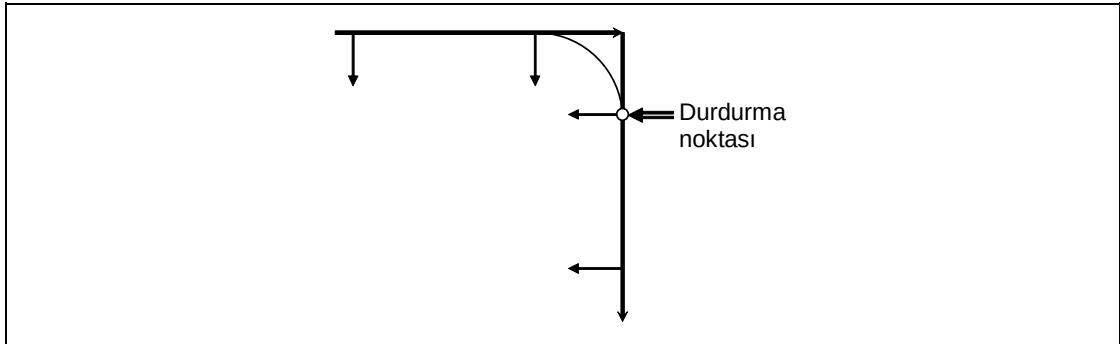
Köşe arkı bir doğrusal-ark, ark-ark, doğrusal-hareketsiz satır, hareketsiz satır-doğrusal veya eklenecek arkın yarıçapından küçük düz çizgiye eklenmez.



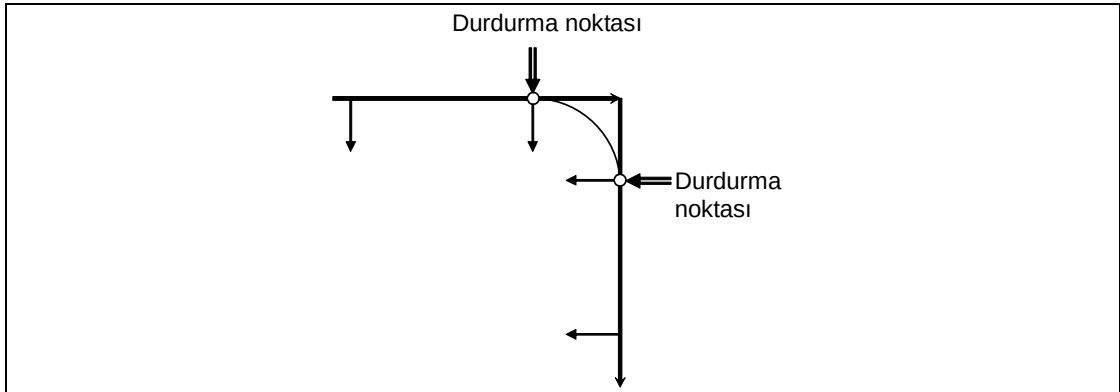
Yarıçap telafisi sırasında, yarıçap telafisi köşe arkının eklendiği yola uygulanır.



Tek satırın ve satır başlatma interlokunun durdurma noktası aşağıdaki gibidir.



Kesme başlatma interlokunun durdurma noktası aşağıdaki gibidir.





### Uyarılar

- (1) Normal çizgi kontrolü sırasında, program koordinatları normal çizgi kontrolü eksen hareketinden sonra güncellenir.  
Böylelikle, normal çizgi kontrolünü program koordinat sistemi ile programlayın.
- (2) Normal çizgi kontrol eksenini tek satırda dönme başlama noktasında, kesme satırı başlama interlokunda ve satır başlama interlokunda durur.
- (3) C eksenini hareket komutu normal çizgi kontrolü sırasında dikkate alınmaz.
- (4) C eksenini normal çizgi kontrolü sırasında (G41.1 ve G42.1 modali sırasında), C eksenini iş parçası kaydırma yeniden yazma komut (G92C;) düzenlenemez. Komut verilirse bir program hatası (P901) ortaya çıkar.
- (5) 1-ekseni veya 2-eksenine ayna görüntüsünün uygulanması durumunda, normal çizgi kontrol yönü tersine çevrilir.
- (6) Normal çizgi kontrol eksenini (#1522 C\_axis) için rotasyon eksenini atayın. Eksen, normal çizgi kontrolünün yapılacağı düzlem üzerinde çoğaltılmayacak şekilde atama yapın.  
İllegal bir eksenin atanması durumunda, program (G40.1, G41.1, G42.1) komutu verildiğinde (P902) program hatası ortaya çıkar.  
Bu kod komutları verildiğinde de (#1522 C\_axis) parametresi "0" ise (P902) program hatası ortaya çıkar.
- (7) Modele bağlı olarak, bu fonksiyon kullanılamaz.
- (8) Normal çizgi kontrol ekseninin hareketi eşzamanlı kontur kontrol eksenlerinin sayısının bir eksenini olarak sayılır.  
Eşzamanlı kontur eksenini sayısı spesifikasyon sayısından normal çizgi kontrol ekseninin hareketi kadar fazla ise, (P10) program hatası ortaya çıkar.



### Diğer fonksiyonlarla ilişkiler

| Fonksiyon adı                         | Notlar                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tek-yönlü konumlandırma               | Normal çizgi kontrolü uygulanmaz.                                                                                                                                                                           |
| Helisel kesme                         | Normal çizgi kontrolü normal olarak uygulanır.                                                                                                                                                              |
| Spiral interpolasyon                  | Başlangıç ve bitiş noktası aynı ark üzerinde değildir, dolayısıyla normal çizgi kontrolü doğrudan uygulanmaz.                                                                                               |
| Tam durdurma kontrolü                 | İşlem normal çizgi kontrol ekseninin dönme hareketi için yavaşlamaz ve durmaz.                                                                                                                              |
| Hata tespiti                          | Normal çizgi kontrol ekseninin dönme hareketi için hata tespiti uygulanmaz.                                                                                                                                 |
| Binme                                 | Normal çizgi kontrol ekseninin dönme hareketi ile dönme hareketine binme uygulanır.                                                                                                                         |
| Programla koordinat rotasyonu         | Normal çizgi kontrolü şekle koordinat rotasyonu sonrasında uygulanır.                                                                                                                                       |
| Ölçekleme                             | Normal çizgi kontrolü şekle ölçekleme sonrasında uygulanır.                                                                                                                                                 |
| Ayna görüntüsü                        | Normal çizgi kontrolü şekle ayna görüntüsü sonrasında uygulanır.                                                                                                                                            |
| Diş kesme                             | Normal çizgi kontrolü uygulanmaz.                                                                                                                                                                           |
| Referans konumuna otomatik geri dönüş | Normal çizgi kontrolü uygulanmaz.                                                                                                                                                                           |
| Başlangıç konumuna geri dönüş         | Normal çizgi kontrolü orta nokta konumuna harekete uygulanmaz. "#1086 G0Intp" baz spesifikasyon parametresi 0 ise, ara noktadan programda atanan bir noktaya olan harekete normal çizgi kontrolü uygulanır. |

(Önceki sayfadan devam etmektedir)

| Fonksiyon adı                               | Notlar                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yüksek-doğruluklu kontrol                   | Normal çizgi kontrolü sırasında bu komut verilemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar. Yüksek-doğruluklu kontrol sırasında normal çizgi kontrolü de düzenlenemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar.                                                                    |
| Kama                                        | Normal çizgi kontrolü sırasında bu komut verilemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar. Kama sırasında normal çizgi kontrolü de düzenlenemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar.                                                                                         |
| Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II | Normal çizgi kontrolü sırasında bu komut verilemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar. Yüksek-doğruluklu kontrol I/II sırasında normal çizgi kontrol komutu da düzenlenemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar.                                                         |
| Silindirik interpolasyon                    | Normal çizgi kontrolü sırasında bu komut verilemez. Bir program hatası (P486) ortaya çıkar. Silindirik interpolasyon sırasında normal çizgi kontrolü de düzenlenemez. Bir program hatası (P481) ortaya çıkar.                                                                   |
| İş parçası koordinat sistemi kaydırma       | İş parçası koordinat sistemi normal çizgi kontrolü sırasında değiştirilemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar. Program parametre giriş (G10L2) komutu da verilemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar.                                                                 |
| Lokal koordinat sistemi kaydırma            | Lokal koordinat sistemi normal çizgi kontrolü sırasında değiştirilemez. Bir program hatası (P29) ortaya çıkar.                                                                                                                                                                  |
| Program yeniden başlatma                    | Normal çizgi kontrol komutunu içeren program yeniden başlatılamaz. "E98 ARAŞTIRAMIYOR" hatası ortaya çıkar.                                                                                                                                                                     |
| Boşta çalıştırma                            | Normal çizgi kontrol eksenini dönme hareketine göre bile besleme hızı boşta çalıştırma sinyali ile değiştirilir.                                                                                                                                                                |
| Doğrama                                     | Eksen doğrama komutu sırasında normal çizgi kontrol eksenini olarak kullanılamaz.                                                                                                                                                                                               |
| Grafik kontrolü                             | Normal çizgi kontrolü ile döndürülen bölüm çizilmemiştir. Yol, grafik kontrolüne tabi tutulan eksenler için çizilmiştir.                                                                                                                                                        |
| G00 interpolasyon-dışı                      | Normal çizgi kontrolü uygulanmaz.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Polar koordinat interpolasyonu              | Normal çizgi kontrolü sırasında bu komut verilemez. Bir program hatası (P486) ortaya çıkar. Polar koordinat interpolasyonu sırasında da normal çizgi kontrol komutu düzenlenemez. Bir program hatası (P481) ortaya çıkar.                                                       |
| Üssel interpolasyon                         | Normal çizgi kontrol eksenini üssel interpolasyonun rotasyon eksenini ile aynı ise, bir program hatası (P612) ortaya çıkar. Normal çizgi kontrol eksenini üssel interpolasyonun rotasyon ekseninden farklı ise, bir hata ortaya çıkmaz, ancak normal çizgi kontrolü uygulanmaz. |
| Düzlem seçimi                               | Normal çizgi kontrolü sırasında bu komut verilemez. Bir program hatası (P903) ortaya çıkar.                                                                                                                                                                                     |
| Sistem değişkeni                            | Normal çizgi kontrolü sırasında normal çizgi kontrol eksenini satır bitiş koordinatı (#5001~) doğru bir eksen konumu elde edemez.                                                                                                                                               |

## 13.15 Yüksek-doğruluklu kontrol ; G61.1, G08

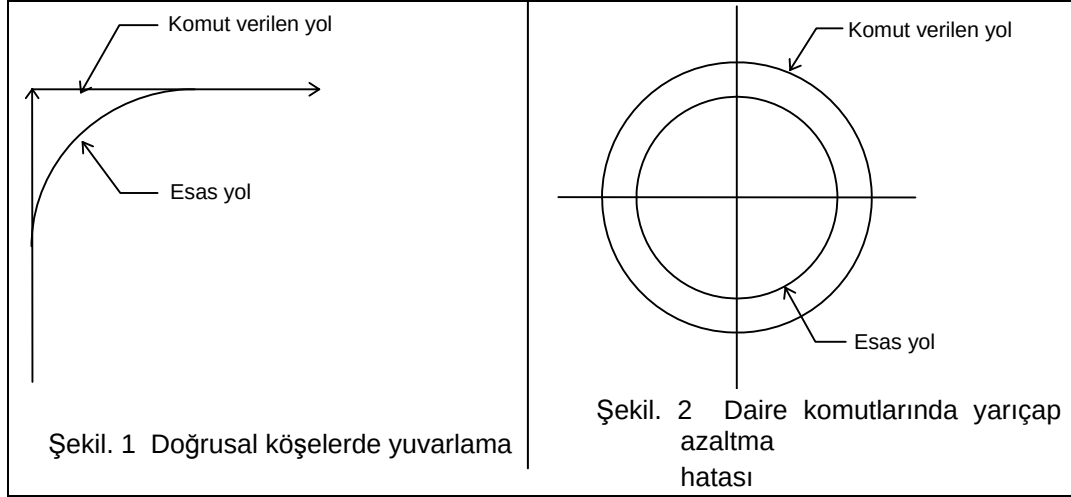


## Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon makine işlemesi sırasında kontrol sisteminin doğruluğunun neden olduğu hatanın iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Başlangıç yüksek-doğruluğu ON konumuna getiren parametre yöntemi ve G kodu komut yöntemi yüksek-doğruluklu kontrol modunu girmek için kullanılır.

Normal kontrol kullanılırken aşağıdaki gibi bir sorun ortaya çıktı:

- (1) Aşağıdaki komut hareketi önceki komut bitmeden önce başladığı için köşe yuvarlama işlemi doğrusal ve doğrusal-bağlantılı köşelerde oldu. (Şekil 1'e bakın)
- (2) Daire komutları keserken, komut verilen yolun daha içerisinde bir hata oluştu, ve ortaya çıkan kesme yolu komut verilen yoldan daha küçüktü. (Şekil 2'ye bakın)



Bu fonksiyon şekil hatasını azaltırken işleme süresini artırmak için aşağıdaki altı fonksiyonu kullanmaktadır.

- (1) Ön-interpolasyon hızlanma/yavaşlama (doğrusal hızlanma/yavaşlama)
- (2) Optimum hız kontrolü
- (3) Vektör doğruluk interpolasyonu
- (4) Besleme ileri
- (5) Ark giriş/çıkış hız kontrolü
- (6) S-biçimli filtre kontrolü



## Komut formatı

**G61.1 F\_\_ ;**

G61.1 : Yüksek-doğruluklu kontrol modu ON  
 F : Besleme hızı komutu

Yüksek-doğruluklu kontrol modu G61.1 komutunu içeren satırdan itibaren geçerli hale getirilir.  
 "G61.1" yüksek-doğruluklu kontrol modu G kodu grup 13 fonksiyonlarından biriyle iptal edilir.

- G61 (Tam durdurma kontrol modu)
- G62 (Otomatik köşe binmesi)
- G63 (Kılavuz çekme modu)
- G64 (Kesme modu)
- G08 P1 (Yüksek-doğruluklu kontrol modu)

**G08 P1(P0) ;**

G08 : Yüksek-doğruluklu kontrol modu  
 P1 : Yüksek-doğruluklu kontrol modu başlatma  
 P0 : Yüksek-doğruluklu kontrol modu iptal

"G08 P1" yüksek-doğruluklu kontrol modu P0 ile iptal edilir.

Bağımsız bir satırda G08P\_ komutu verin.

Ondalık nokta altındaki ondalık yerler P adresinde dikkate alınmaz.

**(Not)** G08 için G kodu grubu "0"dır; öncelik grup 13 G kodu grubu 0 fonksiyonuna verilir.

"G08 P1" komutu verildikten sonra, G kodu grup 13 otomatik olarak G64 (kesme) moduna getirilir. "13"ün diğer komutları hata verir.

Yüksek-doğruluklu kontrol modu "G08 P0" komutu ile iptal edilse bile, G64 (kesme) modu değiştirilmez.

"G08 P1" komutu verildiğinde G kodu grup "13" fonksiyonuna geri dönmek isterseniz, yüksek-doğruluklu kontrol modu iptal edildikten sonra tekrar komut verin.



## Ayrıntılı anlatım

- (1) Besleme hızı komutu F, parametre ile ayarlanan "#2110 Kelepçe(H-doğruluğu)" ile kelepçelenir (Kelepçe fonksiyonu için yüksek-doğruluklu kontrol modu sırasında kesme besleme hızı).
- (2) Hızlı travers hızı parametre ile ayarlanan "#2109 Hızlı(H-doğruluğu)" (yüksek-doğruluklu kontrol modu sırasında hızlı travers hızı) etkin duruma getirir.
- (3) "#2109 Hızlı(H-doğruluklu)" "0" olarak ayarlandığında, hareket parametre ile ayarlanan "2001 hızlı" (hızlı travers hızı)'yı takip eder. Ayrıca, #2110 Kelepçe(H-doğruluklu) için ayar değeri "0" iken, parametre ile ayarlanan besleme hızı #2002 kelepçesiyle (kesme kelepçe hızı) kelepçelenir.
- (4) Yüksek-doğruluklu kontrol modunun modal tutma hali "#1151 rstint" (ilk yeniden başlatma) ve "#1148 I\_G611" (ilk yüksek-doğruluk) baz spesifikasyon parametresinin kombinasyonuna göre değişir.

| Parametre                    |                             | Varsayılan durum | Yeniden başlatma |                  |                | Acil durum durdurma                                        | Acil durum durdurma iptal                                  | Satır kesintisi                                      | Satır durdurma | NC alarm    | OT    |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------|
| İlk Yeniden Başlatma (#1151) | İlk yüksek doğruluk (#1148) | Güç ON           | Yeniden Başlat 1 | Yeniden Başlat 2 | Reset & rewind | Acil durum durdurma anahtarı<br>Harici acil durum durdurma | Acil durum durdurma anahtarı<br>Harici acil durum durdurma | Mod değiştirme<br>(Otomatik/manuel/besleme bekletme) | Tek satır      | Servo alarm | HW OT |
| OFF                          | OFF                         | OFF              | H                | OFF              |                | H                                                          | H                                                          | H                                                    |                |             |       |
| ON                           |                             |                  | OFF              |                  |                |                                                            | OFF                                                        |                                                      |                |             |       |
| OFF                          | ON                          | ON               | H                | ON               |                | H                                                          | H                                                          |                                                      |                |             |       |
| ON                           |                             |                  | ON               |                  |                |                                                            | ON                                                         |                                                      |                |             |       |

H (beklet): Modal beklet

ON: Yüksek-doğruluk moduna geçer

G61.1'de olduğu gibi, diğer modlar (G61 ila G64) geçerli olsa bile mod yüksek-doğruluk moduna geçer.

OFF: Yüksek-doğruluk modu OFF konumundadır.





## İnterpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama

Hızlanma/yavaşlama kontrolü makine harekete başladığında veya durduğunda darbeyi bastırmak amacıyla hareket komutları için gerçekleştirilir. Ancak, konvansiyonel interpolasyon-sonrası hızlanma/yavaşlama ile, satır ek yerlerindeki köşeler yuvarlanır, ve komut şekliyle ilgili olarak yol hataları ortaya çıkar.

Yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon modunda, yukarıdaki sorunları çözmek için hızlanma/yavaşlama interpolasyondan önce gerçekleştirilir. Bu interpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama durumu komutu daha yakından takip eden bir işleme yolu üzerinde işlemeye imkan sağlar.

Hızlanma/yavaşlama süresi azaltılabilir çünkü sabit eğimli hızlanma/yavaşlama gerçekleştirilir.

### (1) Doğrusal interpolasyon komutlarında temel hızlanma/yavaşlama kontrolü biçimleri

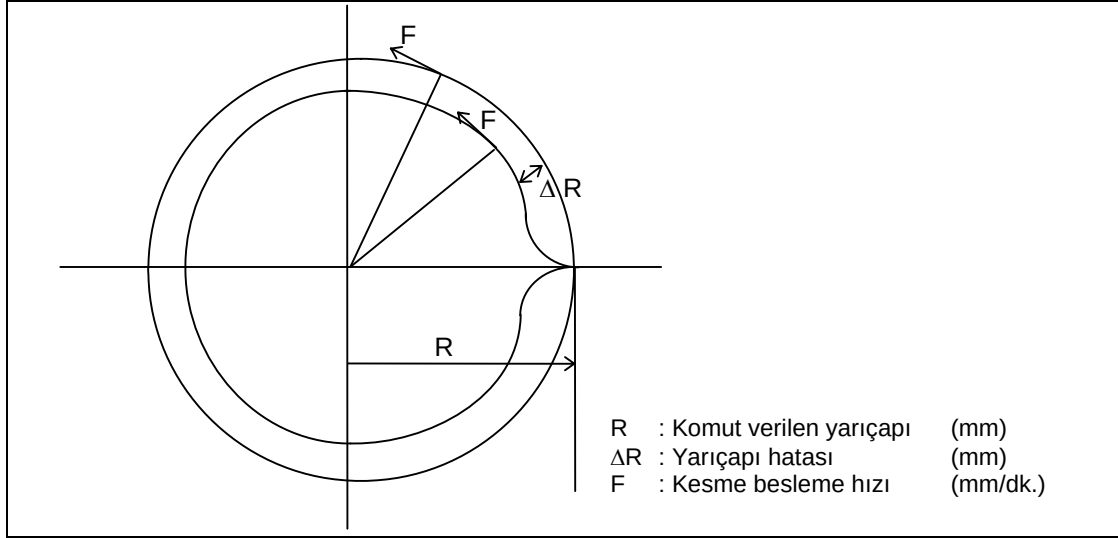
|                                       | Hızlanma/yavaşlama dalga formu biçimi |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Normal mod</b>                     |                                       | <p>(a) Sabit süreli sabit hızlanma/yavaşlama nedeniyle, dalga formunun yükselen ağzı/alçalan ağzı komut hızı yavaşladıkça daha yumuşak hale gelmeye başlar.</p> <p>(b) Hızlanma/yavaşlama zaman sabiti her eksen için bağımsız olarak ayarlanabilir. Doğrusal tip, üssel fonksiyon tipi, veya her ikisi seçilebilir. Her eksenin zaman sabiti aynı değer olarak ayarlanmazsa, yol güzergahında bir hata ortaya çıkar.</p> <p>#2002 kelepçe : G01 kelepçe hızı<br/>         #2007 G1tL : Doğrusal tip hızlanma/yavaşlama zaman sabiti<br/>         #2008 G1tL : Üssel tip hızlanma/yavaşlama zaman sabiti</p> |
| <b>Yüksek-doğruluklu kontrol modu</b> |                                       | <p>(a) Sabit eğim tipi doğrusal hızlanma/yavaşlama nedeniyle, hızlanma/yavaşlama zamanı komut hızı yavaşladıkça azalır.</p> <p>(b) Hızlanma/yavaşlama zaman sabiti sistemde (her eksen için ortak) tek değer haline gelir.</p> <p>#2002 kelepçe : G01 kelepçe hızı<br/>         #1206 G1bF : Hedef hız<br/>         #1207 G1btL : Hedef hızla hızlanma/yavaşlama süresi</p> <p><b>(Not)</b> G1bF ve G1btL hızlanma/yavaşlama süresi eğiminin belirtilmesi için değerlerdir; esas kesme besleme maksimum hızı "#2002 kelepçe" değeri ile kelepçelenir.</p>                                                    |

## (2) Dairesel interpolasyon komutlarında yol kontrolü

Konvansiyonel interpolasyon-sonrası hızlanma/yavaşlama kontrol yönteminde dairesel interpolasyon komutu verirken, CNC'den servoya çıkış yapılan yolun kendisi komut verilen yolun daha içerisinde çalışır, ve daire yarıçapı komut verilen dairenin yarıçapından daha küçük hale gelir. Bu, CNC dahili hızlanma/yavaşlaması için düzeltme güzergahı eğilme miktarının etkisinden kaynaklanmaktadır.

İnterpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama kontrol yöntemiyle, yol hatası ortadan kalkar ve komuta uygun dairese bir yol ortaya çıkar, çünkü interpolasyon işlemi hızlanma/yavaşlama kontrolünden sonra gerçekleştirilir. Servo sistemindeki konum döngü kontrolü nedeniyle ortaya çıkan izleme gecikmesi burada hedef değildir.

Aşağıdaki şekilde, yüksek-doğruluklu kontrol modunda konvansiyonel interpolasyon-sonrası hızlanma/yavaşlama kontrolü ve interpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama kontrolü için daire yarıçapı azaltma hata miktarlarının karşılaştırması gösterilmektedir.



Daire yarıçapı azaltma hatası (ΔR) telafi miktarı teorik olarak aşağıdaki tabloda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır.

| İnterpolasyon-sonrası hızlanma/yavaşlama kontrolü (normal mod)                                    | İnterpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama kontrolü (yüksek-doğruluklu kontrol modu)                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doğrusal hızlanma/yavaşlama                                                                       | Doğrusal hızlanma/yavaşlama                                                                                                                                                                                             |
| $\Delta R = \frac{1}{2R} \left( \frac{1}{12} T_s^2 + T_p^2 \right) \left( \frac{F}{60} \right)^2$ | $\Delta R = \frac{1}{2R} \left\{ T_p^2 (1 - K_f^2) \right\} \left( \frac{F}{60} \right)^2$                                                                                                                              |
| Üssel fonksiyon hızlanma/yavaşlama                                                                | (a) Madde Tleri interpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama kontrol yöntemi kullanılarak dikkate alınmayabileceği için, yarıçap azaltma hata miktarı azaltılabilir.<br>(b) Madde Tp Kf = 1 yapılarak olumsuzlaştırılabilir. |
| $\Delta R = \frac{1}{2R} (T_s^2 + T_p^2) \left( \frac{F}{60} \right)^2$                           |                                                                                                                                                                                                                         |

Ts : CNC'de hızlanma/yavaşlama zaman sabiti (s)

Tp : Servo sistem konum döngü zaman sabiti (s)

Kf : Besleme ileri katsayısı

**(Not)** Bir hız yüksek-doğruluklu kontrol modu için kesme kelepçe hızı parametresi olan "#2110 Kelepçe (H-hassasiyet)" olarak ayarlandığında, kelepçeleme işlemi o hızda yapılır.



## Optimum hız kontrolü

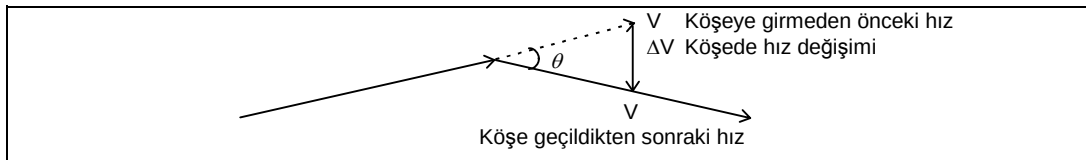
### (1) Optimum köşe yavaşlaması

Satırlar arasındaki ek yerinin açısı hesaplanıp köşenin optimum hızdan geçtiği yerde hızlanma/yavaşlama kontrolü yapılarak, yüksek doğruluklu ağız işlemesi gerçekleştirilebilir.

Köşe girildiğinde, o köşenin optimum hızı (optimum köşe hızı) sonraki satırdaki açıdan hesaplanır. Makine önceden o hıza yavaşlar, ve daha sonra köşe geçildikten sonra komut hızına yeniden hızlanır.

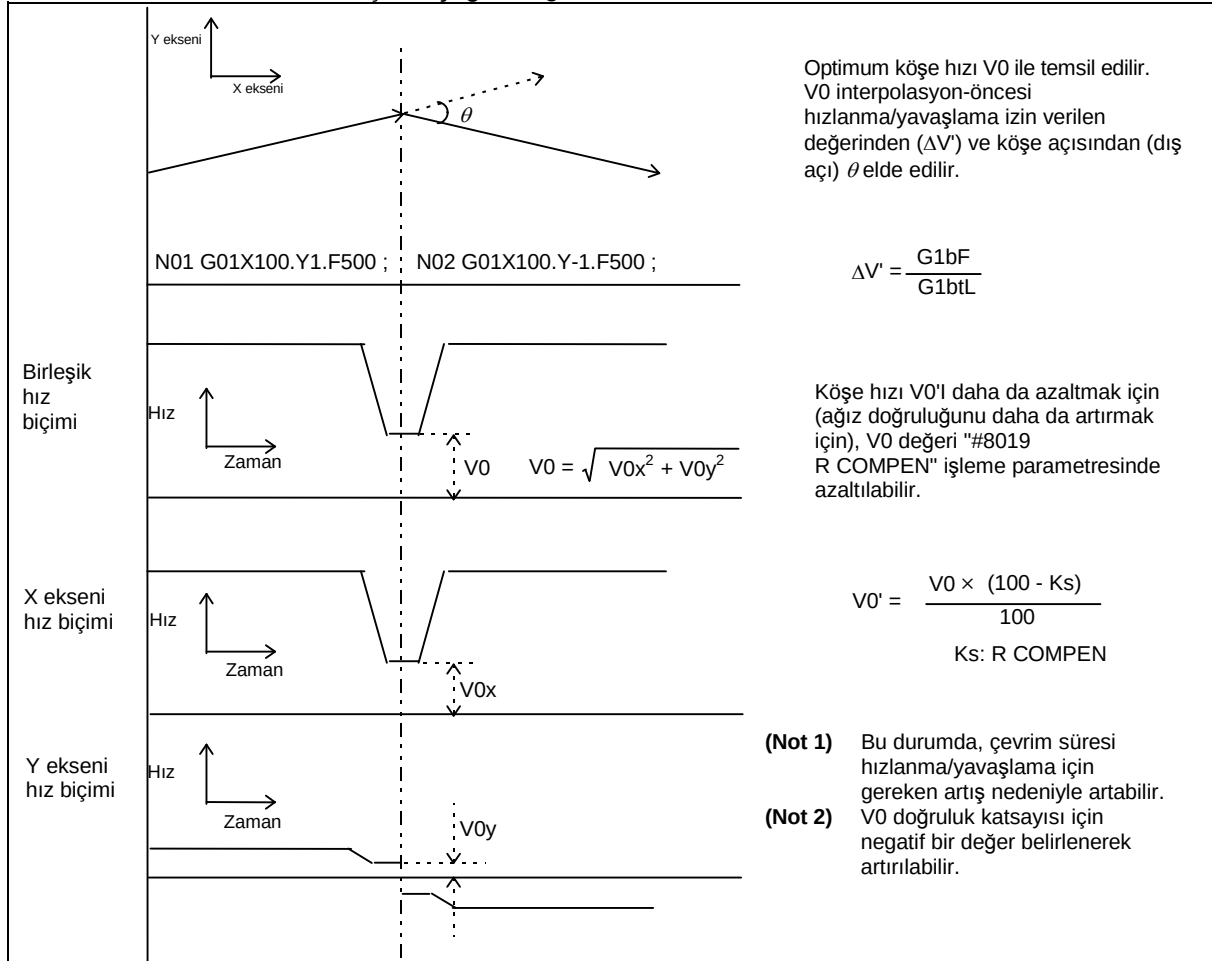
Satırlar yumuşak bir biçimde bağlandığında köşe yavaşlama işlemi yapılmaz. Bu durumda, bağlantının yumuşak olup olmadığı ile ilgili kriter "#8020 DCC AÇI" işleme parametresi ile atanabilir.

Köşe açısı doğrusal-doğrusal bir bağlantı veya bir daire vb. için "DCC AÇI" parametresinden büyükken,  $\Delta V$  köşe V hızında köşe geçildikten sonraki değışiklikten dolayı hızlanma olur.



Bu  $\Delta V$  değeri ("#1206 G1bF", "#1207 G1btL") parametrelerinde ayarlanan interpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama izin verilen değeriinden daha az olacak şekilde köşe açısı V kontrol edilir.

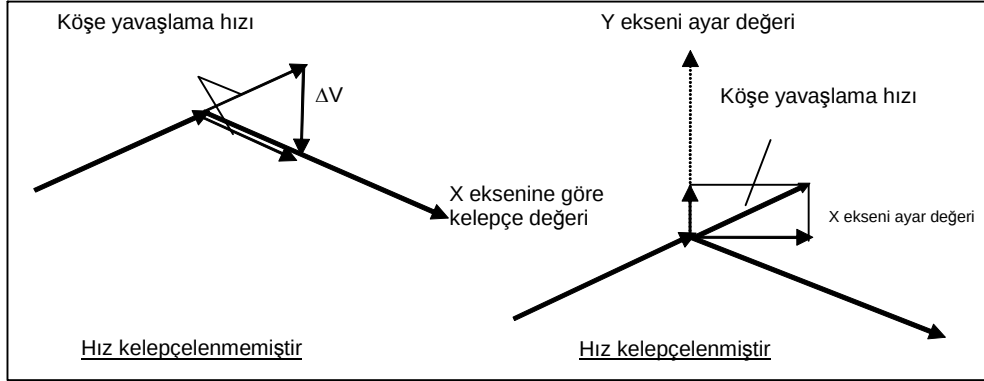
Bu durumda hız biçimi aşağıdaki gibidir.



Doğruluk katsayısı "#8201 COMP CHANGE" parametresine göre değişir.

| #8201 COMP CHANGE | Kullanılan doğruluk katsayısı |
|-------------------|-------------------------------|
| 0                 | #8019 R COMPEN                |
| 1                 | #8022 CORNER COMP             |

V0 köşe hızı, köşe hızı çok fazla düşmeyecek şekilde ayarlı bir hızda veya daha fazla hızda tutulabilir. Her eksen için "#2096 crncsp (köşe yavaşlama minimum hızı)" parametresini ayarlayın, ve hareket halindeki eksen bu ayarı aşmayacak şekilde kompozit bir hız yapın.



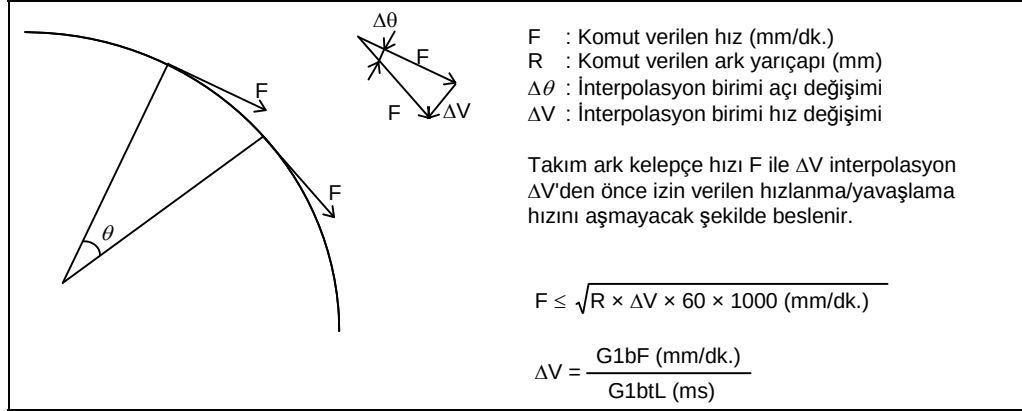
Hız aşağıdaki durumlarda optimum köşe yavaşlama hızıyla kontrol edilir.

- Kompozit köşe yavaşlama hızı optimum köşe yavaşlama hızından daha azdır.
- Hareket halindeki eksenler için köşe yavaşlama minimum hız parametre ayarı bir eksen için bile "0" olarak ayarlanır.

## (2) Ark hızı kelepçesi

Dairesel interpolasyon sırasında, sabit bir hızda hareket ederken bile, ileri yön sabit olarak değiştikçe hızlanma ortaya çıkar. Ark yarıçapı komut verilen hız ile karşılaştırıldığında büyük olduğunda, komut verilen hızda kontrol yapılır. Ancak, ark yarıçapı nispeten küçük ise, üretilen hız parametrelerle hesaplanan interpolasyon öncesi izin verilen hızlanma/yavaşlama hızını aşmayacak şekilde hız kelepçelenir.

Bu işlem ark kesme işleminin ark yarıçapı için optimum hızda yapılabilmesine imkan sağlar.



Yukarıdaki F' ifadesi "a) İnterpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama" bölümünde açıklanan maksimum mantıksal ark yarıçapı azaltma hata miktarı  $\Delta R$ 'i ifade eden ifadeden çıkarılırsa, komut verilen yarıçapı R çıkarılır, ve  $\Delta R$  hata miktarı R'ye bağlı olmaz.

$$\Delta R \leq \frac{1}{2R} \{Tp^2 (1 - Kf^2)\} \left(\frac{F}{60}\right)^2$$

$$\leq \frac{1}{2} \{Tp^2 (1 - Kf^2)\} \left(\frac{\Delta V' \times 1000}{60}\right)$$

$\Delta R$ : Ark yarıçapı azaltma hata miktarı

$Tp$ : Servo sistem konum döngü kazancı  
zaman sabiti

$Kf$ : Besleme ileri katsayısı

F : Kesme besleme hızı

Diğer bir ifadeyle, ark komutu yüksek-doğruluklu kontrol modunda iken, komut verilen hız F veya komut verilen yarıçapı R'den bağımsız olarak mantıksal anlamda, işleme sabit bir değer içinde bir yarıçapı azaltma hata miktarı ile gerçekleştirilebilir.

Ark kelepçe hızını daha da düşürmek için (yuvarlaklığı daha da artırmak için), ark kelepçe hızı "#8019 R COMPEN" işleme parametresi ile düşürülebilir. Bu durumda, maksimum ark yarıçapı azaltma hata miktarı  $\Delta R$  artırılmak için ayarlanan yüzde nispetinde hız kontrolü yapılır.

$$\Delta R' \leq \frac{\Delta R \times (100 - Ks)}{100} \text{ (mm)}$$

$\Delta R'$  : Maksimum ark yarıçapı azaltma hata miktarı  
 $Ks$  : R COMPEN (%)

"R COMPEN" ayarlandıktan sonra, yukarıdaki  $\Delta R$  parametre ekranında gözükecektir.

#8019 R COMPEN (0.078) 50

Doğruluk katsayısı  
ayar değeri  
 $\Delta R'$

**(Not 1)** Maksimum ark yarıçapı azaltma hata miktarı  $\Delta R$  "doğruluk katsayısı" için negatif bir değer ayarlanarak artırılabilir.

**(Not 2)** "R COMPEN" pozitif değer olarak ayarlandığında, ark kelepçe hızı düşer, dolayısıyla bir çok ark komutu olan bir işleme programında, işleme süresi uzar.

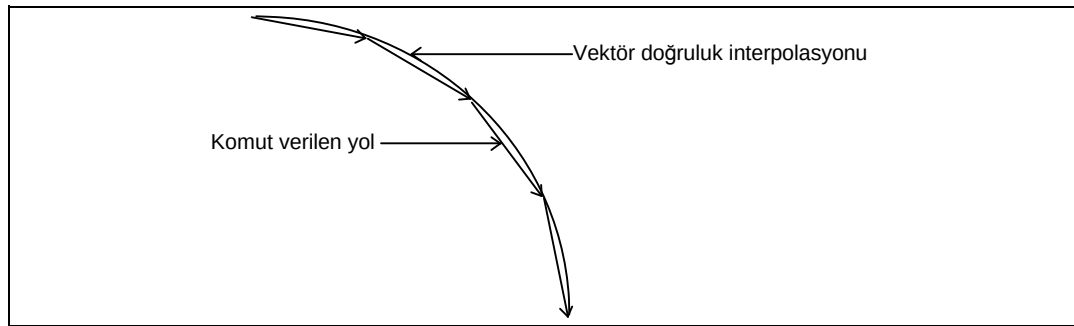
- (Not 3) "R COMPEN" sadece ark hız kelepçesi uygulandığında geçerlidir. Ark hız kelepçesi kullanılmadığında yarıçap azaltma hatasını azaltmak için, komut verilen F hızı azaltılmalıdır.
- (Not 4) "Doğruluk katsayısı" (0) olarak ayarlanmadıysa, ark hızı kelepçeleme işlemi uygulanmaz.
- (Not 5) "Doğruluk katsayısı" "#8021 COMP CHANGE" parametresine göre değişir.

| #8201 COMP CHANGE | Kullanılan doğruluk katsayısı |
|-------------------|-------------------------------|
| 0                 | #8019 R COMPEN                |
| 1                 | #8023 CURVE COMP              |



### Vektör doğruluk interpolasyonu

İnce bir segment komutu verildiğinde ve satırlar arasındaki açı çok küçük iken (optimum köşe yavaşlaması kullanılmazken), interpolasyon vektör doğruluk interpolasyonu kullanılarak daha yumuşak bir biçimde yapılabilir.

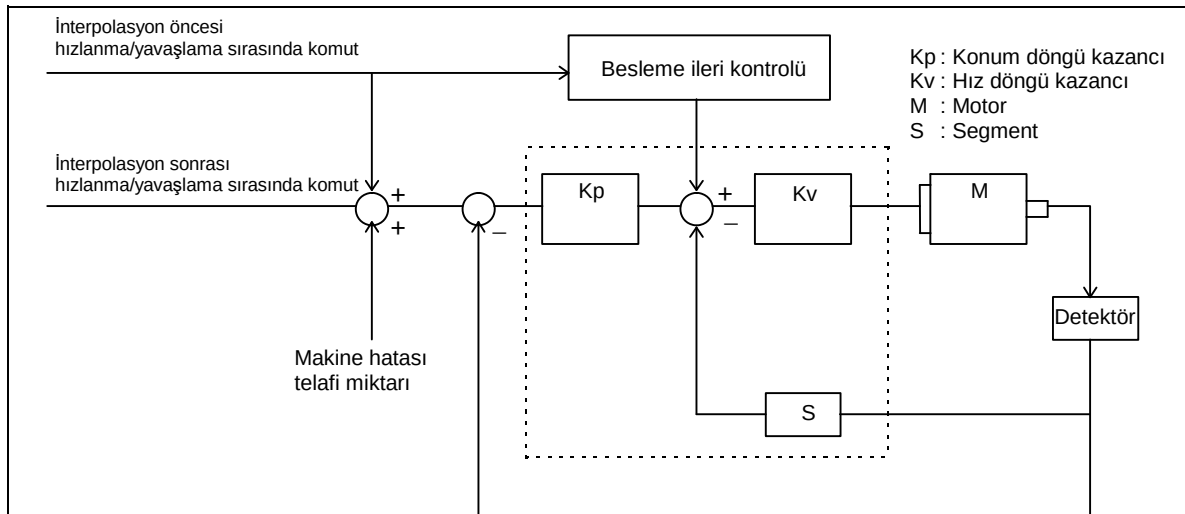


### Besleme ileri kontrolü

Bu fonksiyonla, servo sistemin konum döngü kontrolünün neden olduğu sabit hız hatası büyük oranda azaltılabilir. Bununla birlikte, makine titreşimi besleme ileri kontrolüyle başlatıldığında, katsayının artırılmayacağı durum olmaz.

Bu durumda, bu fonksiyonu yumuşak yüksek kazanç (SHG) kontrol fonksiyonu ile birlikte kullanın ve yüksek bir doğruluk elde etmek için servo sistemin konum döngüsü ile istikrarlı bir biçimde gecikmeyi telafi edin. Hızlanma/yavaşlama sırasında tepki daha yumuşak olacağı için, konum döngü kazancı artırılabilir.

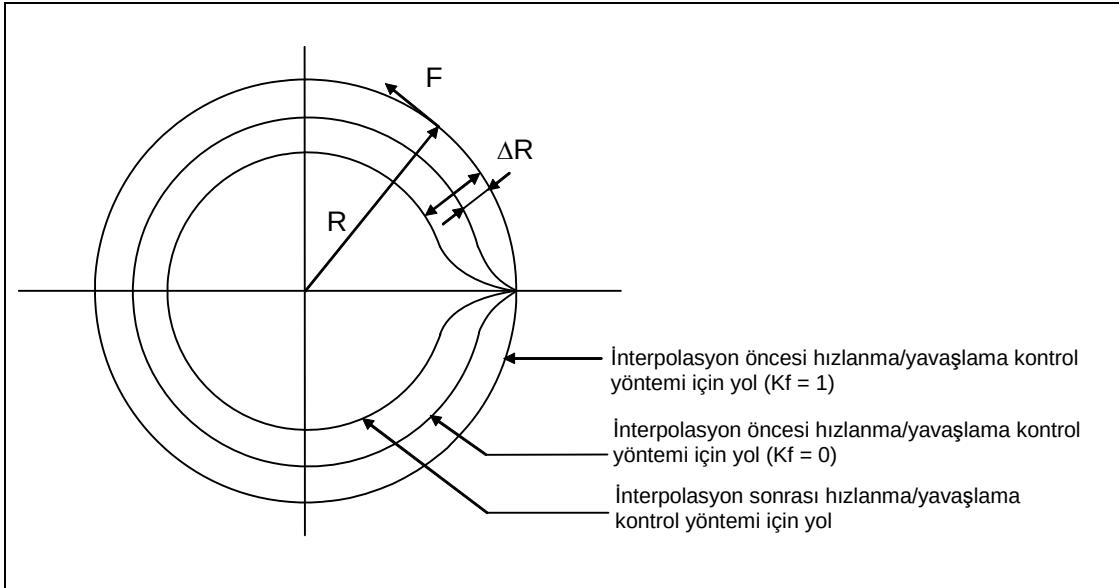
#### (1) Besleme ileri kontrolü



- (2) Besleme ileri kontrolü kullanılarak ark yarıçapı azaltma hatasının azaltılması  
Yüksek-doğruluklu kontrol ile, ark yarıçapı azaltma hata miktarı yukarıda belirtilen interpolasyon-öncesi hızlanma/yavaşlama kontrol yöntemi ve besleme ileri kontrolü/SHG kontrolü birleştirilmek suretiyle büyük oranda azaltılabilir.  
Yüksek-doğruluklu kontrol modundaki mantıksal yarıçapı azaltma hata miktarı  $\Delta R$  aşağıdaki ifade ile elde edilir.

| Besleme ileri kontrolü                                                                                                                                                                                                                                             | SHG kontrolü + Besleme ileri kontrolü                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\Delta R \leq \frac{1}{2R} \{ T_p^2 (1 - K_f^2) \} \left( \frac{F}{60} \right)^2$ <p> R : Ark yarıçapı (mm)<br/> F : Kesme besleme hızı (mm/dk)<br/> T<sub>p</sub> : Konum döngüsü zaman sabiti (s)<br/> K<sub>f</sub> : Besleme ileri katsayısı (fwd_g/100) </p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| K <sub>f</sub> aşağıdaki değere ayarlanarak, servo sistemindeki konum döngüsünün neden olduğu gecikme unsurları ortadan kaldırılabilir, ve mantıksal $\Delta R$ 0 olarak ayarlanabilir.                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| K <sub>f</sub> = 1 (Besleme ileri kazancı %100)                                                                                                                                                                                                                    | K <sub>f</sub> 'in 1 olarak ayarlanması için gereken eşdeğer besleme ileri kazancı aşağıdaki ifade ile elde edilebilir. $100 \sqrt{1 - \left\{ 1 - \left( \frac{\text{fwd\_g}}{50} \right)^2 \right\} \left( \frac{\text{Konvansiyonel kontrol için PGN1}}{\text{SHG kontrolü için } 2 \times \text{PGN1}} \right)^2}$ |

Besleme ileri kazancı G00 ve G01 için bağımsız olarak ayarlanabilir.



**(Not)** K<sub>f</sub> 1 olarak ayarlandığında makine titreşirse, K<sub>f</sub> düşürülmeli veya servo sistem ayarlanmalıdır.



### Ark giriş/çıkış hız kontrolü

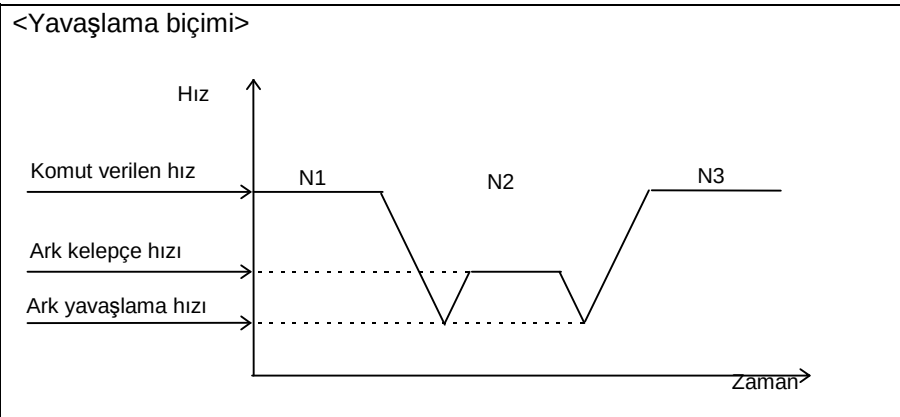
Düz çizgiden arka veya arkadan düz çizgiye hızın dalgalandığı ve makinenin ek yerinde titreştiği durumlar vardır.

Bu fonksiyon arka girmeden önce ve arkadan çıktıktan sonra makine titreşimini azaltmak için yavaşlama hızına yavaşlar. Bu işlem köşe yavaşlaması ile çakışırsa, daha yavaş yavaşlama hızı olan fonksiyon geçerlidir.

Bu kontrolün geçerliliği "#1149 cireft" baz spesifikasyon parametresi ile değiştirilebilir. Yavaşlama hızı "#1209 cirdcc" baz spesifikasyon parametresiyle atanır.

#### (Örnek 1) Köşe yavaşlaması kullanılmadığında

| <Program>                                                                               | <İşlem> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <pre>G61.1 ; • • N1 G01 X-10. F3000 ; N2 G02 X-5. Y-5. J-2.5 ; N3 G01 Y-10. ; • •</pre> |         |



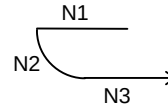


**(Örnek 2)** Köşe yavaşlaması kullanıldığında

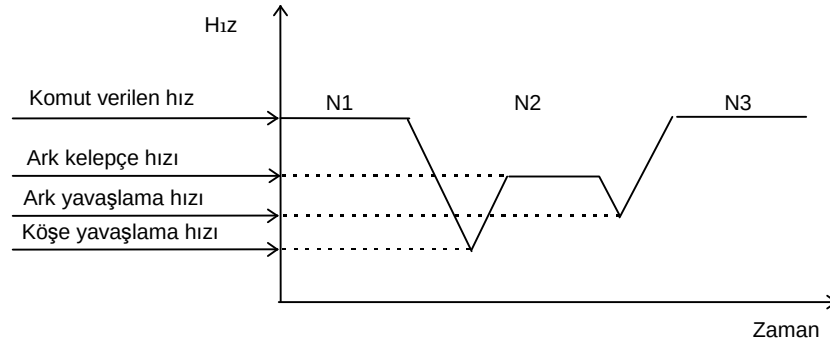
## &lt;Program&gt;

```
G61.1 ;
.
.
N1 G01 X-10. F3000 ;
N2 G02 X5. Y-5. I2.5 ;
N3 G01 X10. ;
.
.
```

## &lt;İşlem&gt;



## &lt;Yavaşlama biçimi&gt;

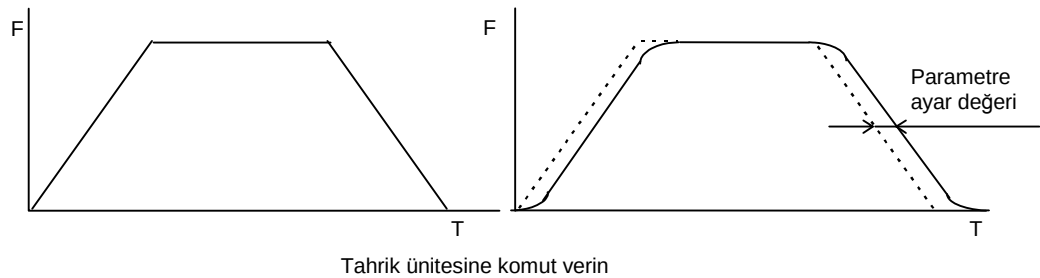
**S-biçimli filtre kontrolü**

Bu kontrol vektör doğruluk interpolasyonu ile her eksen elemanına dağıtılan segmentlerdeki değişiklikleri yumuşatırken interpolasyon yapar. Bununla, besleme ileri kontrolüyle yükseltilem dalgalanma azaltılır ve makine üzerine etkisi düşürülür.

Bu, "#1568 SfiltG1" ve "#1569 SfiltG0" temel spesifikasyon parametresiyle 0 ila 200 (ms) aralığında ayarlanabilir. "#1570 Sfilt2" parametresiyle, bu durum hızlanma/yavaşlama dalgalanmasının daha da düzelmesini sağlar.

## &lt;Filtre geçersizken&gt;

## &lt;Filtre geçerli iken&gt;



Tahrik ünitesine komut verin

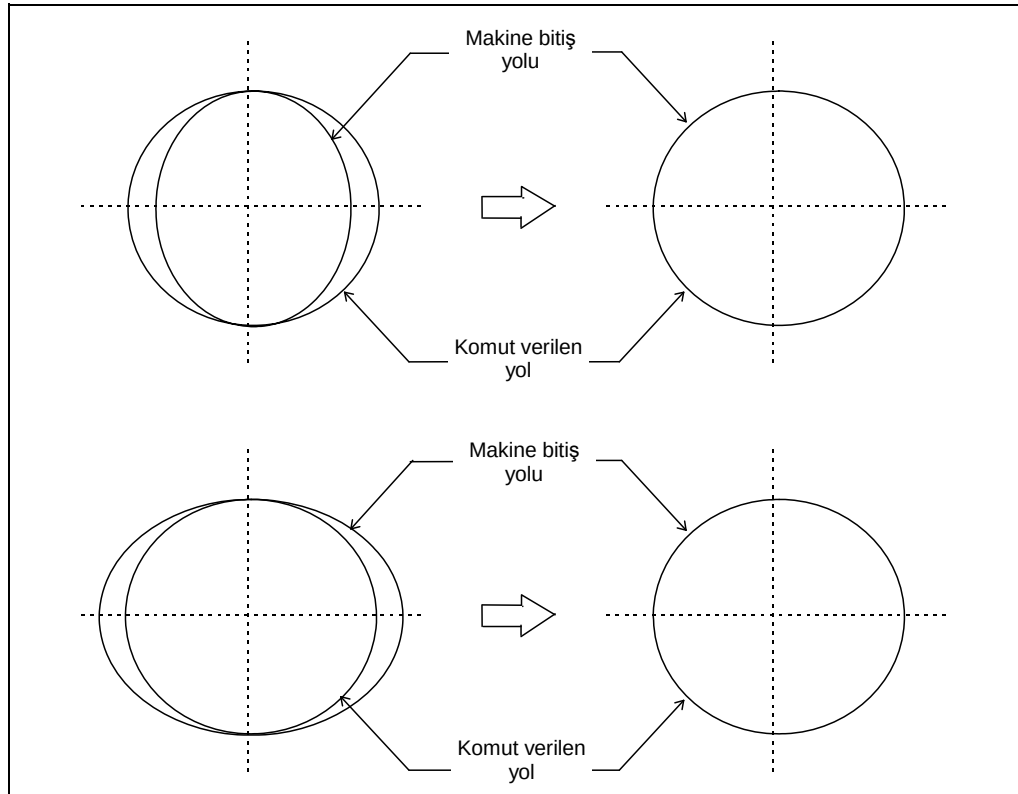


### Her eksen için dairesel hata yarıçapı telafi kontrolü

Makine sonundaki yuvarlaklık, referans daire ile karşılaştırıldığında, bir elips durumu oluşturan bir eksende genişletildiğinde, tam bir daire yapmak için her eksen için telafi işlemi yapılır. Bu kontrolün geçerliliği "#8108 R COMP Select" kontrol parametresi ile değiştirilebilir. "#8108 R COMP Select" parametresi ancak "#8107 R COMPENSATION" parametresi "1" olarak ayarlandığında geçerlidir.

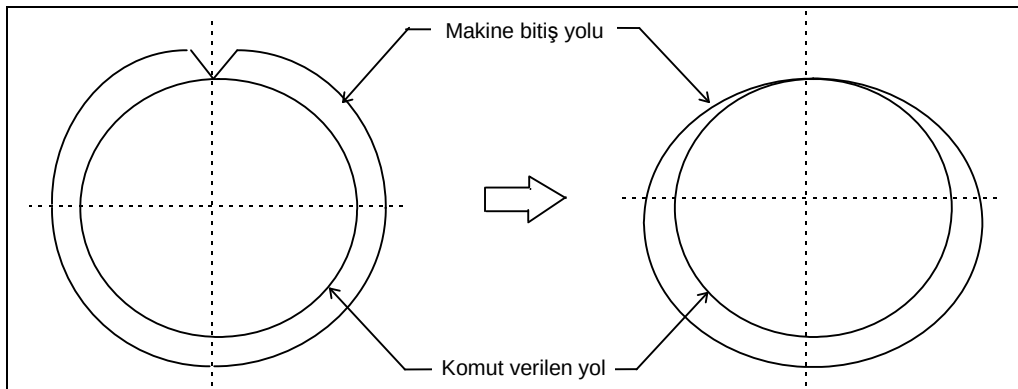
Her eksen için telafi katsayısı "#2069 Rcoeff" eksen spesifikasyon parametresi ile atanır.

#### (1) Arkın her eksen yönünde telafi



#### (2) Giriş ve çıkışta yumuşak telafi

Telafi miktarı ark başlangıç noktasından 90° konumuna kadar kademeli olarak artırılır, ve 90° konumunda %100 telafiye ulaşılır. Telafi bitiş noktasından itibaren kademeli olarak 90° azaltılır ve bitiş noktasında %0 telafiye ulaşılır.





## Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) G08P1 komutu verilirken modaller aşağıda gösterildiği gibi ayarlanmalıdır.

| Fonksiyon                                                               | G kodu |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II,<br>Yüksek-hızlı işleme iptal | G05 P0 |
| Silindirik interpolasyon iptal                                          | G07.1  |
| Yüksek-doğruluklu kontrol iptal                                         | G08 P0 |
| Polar koordinat interpolasyonu iptal                                    | G15    |
| Takım yarıçapı telafi mod iptal                                         | G40    |
| Normal çizgi kontrolü iptal                                             | G40.1  |
| Takım boyu telafisi iptal                                               | G49    |
| Programlanabilen ayna görüntüsü OFF                                     | G50.1  |
| Ayarlarla ayna görüntüsü                                                | İptal  |
| Sinyallerle ayna görüntüsü                                              | İptal  |
| Makro modal çağırma yok                                                 | G67    |
| Devirde besleme iptal                                                   | G94    |
| Sabit yüzey hızı kontrol modu iptal                                     | G97    |
| Kesinti tipi makro modu                                                 | M97    |

- (2) Yüksek-doğruluklu kontrol komutu aşağıdaki modlarda verilirse bir alarm ortaya çıkar.●  
 Freze sırasında Program hatası (P481)● Silindirik interpolasyon  
 sırasında Program hatası (P481)● Polar koordinat  
 interpolasyonu sırasında Program hatası (P481)● Normal çizgi kontrolü  
 sırasında Program hatası (P29)
- (3) Yüksek-doğruluklu kontrol modunda aşağıdaki komutlar düzenlenirse bir program hatası (P29) ortaya çıkar. Freze● Silindirik interpolasyon● Polar koordinat interpolasyonu● Normal çizgi kontrolü



## Uyarılar

- (1) Bu fonksiyonu kullanmak için "yüksek-doğruluklu kontrol" spesifikasyonları gerekir. Spesifikasyon yokken G61.1 komutu verilirse, bir program hatası (P123) ortaya çıkar.
- (2) Bağımsız bir satırda G61.1 komutu verin.
- (3) "#1267 ext03/bit0" temel parametresi "0" olarak ayarlandığında G81.1 komutu kullanılabilir. Parametre "1" olarak ayarlandığında G61.1 komutu verilirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (4) Modele bağlı olarak bu fonksiyon kullanılamayabilir.
- (5) #1205 G0bdcc (G0 interpolasyon-öncesi) sadece bir parça sistemi ile kullanılabilir. 2nci veya daha sonraki parça sistemi interpolasyon öncesinde G0 hızlanma/yavaşlamaya ayarlanmışsa, bir hata ortaya çıkar.
- (6) Program çalışırken "#1568 SfiltG1", "#1569 SfiltG0" ve "#1570 Sfilt2" ekrandan değiştirilemez. bu parametreler "programla girilen parametre" ile değiştirilirse, bu parametreler eksenler durduktan sonra geçerlidir.

## 13.16 Yüksek-hızlı işleme modu ; G05, G05.1

### 13.16.1 Yüksek-hızlı işleme modu I,II ; G05 P1, G05 P2



#### Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon yüksek hızda ince segmentlerle serbest eğrili bir yüzeyin yakınsaklaştırıldığı bir işleme programını çalıştırır. Bu, serbest eğrili yüzeyin işleme elemanlarının hızının artırılmasında etkilidir.

1mm segment için G1 satırı ince segment kapasitesi

| Mod                         | Komut  | 1 mm segmentte Maksimum besleme hızı<br>G1 satırı çalıştırılır |
|-----------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|
| Standart mod                | G05 P0 | 16.8 m/dk.                                                     |
| Yüksek hızlı işleme modu I  | G05 P1 | 16.8 m/dk.                                                     |
| Yüksek hızlı işleme modu II | G05 P2 | 135.0 m/dk.                                                    |

Yukarıdaki performans aşağıdaki koşullar altında geçerlidir.

- 6-eksenli sistem (iş mili dahil) veya daha az
- 1-parçalı sistem
- G01'de 3 eksen veya daha az eksene eşzamanlı olarak komut verilir
- Sadece eksen adı ve hareket miktarını içeren satır (Makro ve değişken komutu dahil değildir.)
- G61.1 yüksek-doğruluklu kontrol modunda, veya kesme modu (G64) sırasında
- Takım yarıçapı telafi ithal (G40) sırasında (Sadece yüksek-hızlı işleme modu II'de)

Yukarıdaki koşullar yerine getirilmediğinde, belirtilen besleme hızı sağlanamayabilir.



#### Komut formatı

**G05 P1 ; ..... Yüksek-hızlı işleme modu I ON**

**G05 P0 ; ..... Yüksek-hızlı işleme modu I OFF**

**G05 P2 ; ..... Yüksek-hızlı işleme modu II ON**

**G05 P0 ; ..... Yüksek-hızlı işleme modu II OFF**

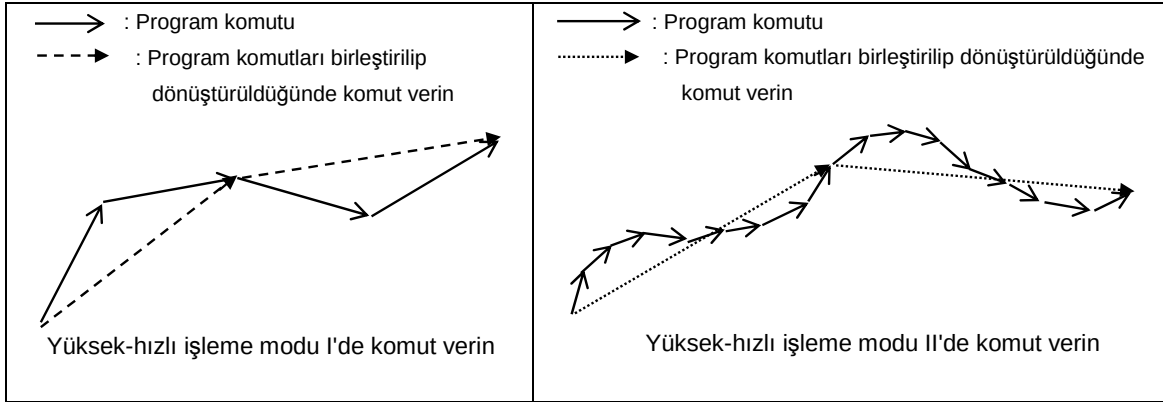
G05P0 komutuna ilave olarak, yüksek-hızlı işleme modu I aşağıdaki komutlarla iptal edilir.

- Yüksek-hızlı işleme modu II (G05 P2)  
(Yüksek-/hızlı işleme modu II I (G05 P1) ile iptal edilir)
- Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I (G05.1 Q1)
- Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II (G05 P10000)



### Ayrıntılı anlatım

- (1) Yüksek-hızlı işleme modu I/II sırasında, satırlar önceden okunur. Satırın boyu komut hızına göre bir interpolasyon hesaplamasında tamamlanacak kadar kısa ise, birkaç satır birleştirilebilir ve bir interpolasyon ile tamamlanabilecek bir satır boyuna dönüştürülebilir.



- (2) Binme, maksimum kesme hızı kelepçesi, tek satır çalıştırma, boşta çalıştırma, manuel kesinti ve grafik iz ve yüksek-doğruluklu kontrol modu yüksek-hızlı işleme modu I/II'de bile geçerlidir.
- (3) Yüksek-hızlı işleme modu II kullanılırken, hız dalgalanmasını ark ve düz çizginin veya ark ve arkin ek yerlerinde ortadan kaldırmak için "#1572 Cirorp" parametresinin "BIT1"ini "1" olarak ayarlayın.



### Program örneği (Yüksek-hızlı işleme modu I)

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| G28 X0. Y0. Z0. ;                             |
| G91 G00 X-100. Y-100. ;                       |
| G01 F10000 ;                                  |
| G05 P1 ; ----- Yüksek hızlı işleme modu I ON  |
| :                                             |
| X0.1 Y0.01 ;                                  |
| X0.1 Y0.02 ;                                  |
| X0.1 Y0.03 ;                                  |
| :                                             |
| G05 P0 ; ----- Yüksek hızlı işleme modu I OFF |
| M30 ;                                         |

**Kısıtlamalar**

- (1) Yüksek-hızlı işleme modu I/(II) için opsiyon verilmediğinde "G05 P1(P2)" komutu verilirse, bir program hatası (P39) ortaya çıkar.
- (2) Yüksek-hızlı işleme modu I/II'de işleme yaparken, program yolu esas yoldan farklı olabilir. (Önceki çizimlere bakın)
- (3) Yüksek-hızlı işleme modu I/II'de otomatik işlem süreci önceliklidir, dolayısıyla ekran görünümü vs. yavaşlatılabilir.
- (4) Hız G05 komut satırına gelindiğinde yavaşlatılır, bu yüzden takım iş parçasına geldiğinde ON ve OFF konumuna getirerek açma kapama işlemi yapın.
- (5) Yüksek-hızlı işleme modu I/II'de haberleşme veya şerit işlemiyle işlem yaparken, işleme hızı program transmisyon hız limitine bağlı olarak bastırılabilir.
- (6) G05 komutuna bağımsız bir satırda komuta edin.
- (7) G05 komut satırındaki P adresi için ondalık nokta kullanılamaz.
- (8) G05 komut satırındaki P adresi için sadece P0, P1, P2, P3 ve P10000 geçerlidir. G05 satırında P dışında bir adres komutu verilirse, bir program hatası (P35) ortaya çıkar. P komutu yoksa bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (9) İşleme hızı atanan satırdaki karakter sayısına bağlı olarak bastırılabilir.

## 13.17 Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol ; G05, G05.1

### 13.17.1 Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I, II



#### Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon yüksek hızda ve yüksek doğrulukta ince segmentlerle serbest eğrili bir yüzeyi yakınsaklaştıran bir işleme programını çalıştırır. Bu, serbest eğrili yüzeyin işleme elemanlarının hızının artırılmasında etkilidir.

1mm segment için eşzamanlı 3-eksenli segment kapasitesi

| Yüksek-hızlı<br>yüksek-doğruluklu<br>kontrol I | İnce segment çalıştırmanın uygulanması |                   | Programda kısıtlama |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|---------------------|
|                                                | Yarıçapı telafisiz                     | Yarıçapı telafili |                     |
| Geçersiz                                       | 16.8m/dk.                              | 16.8m/dk.         | Hayır               |
| Geçerli                                        | 33.6m/dk.                              | 33.6m/dk.         | Evet                |

| Yüksek-hızlı<br>yüksek-doğruluklu<br>kontrol II modu | İnce segment çalıştırmanın uygulanması<br>(1mm-uzunluğunda segment)<br>(Yarıçapı telafisiz) |                 | Programda kısıtlama |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
|                                                      | Kaplama geçersiz                                                                            | Kaplama geçerli |                     |
| Geçersiz                                             | 16.8 m/ms                                                                                   | 16.8 m/ms       | Hayır               |
| Geçerli<br>(NC eksen sayısı<br>1 ila 4)              | 135.0 m/ms                                                                                  | 101.2 m/ms      | Evet                |
| Geçerli<br>(NC eksen sayısı<br>5 ila 6)              | 101.2 m/ms                                                                                  | 84.2 m/ms       |                     |

**(Not)** Kaplama geçerli iken ("8033" "1" olara ayarlandığında), işleme programında sonradan kaplama yapılır, ince segment çalıştırma uygulaması yukarıdaki tabloda anlatılan değerden daha fazla yavaşlayabilir. Şebeke bağlantısında, yukarıdaki tabloda anlatılan değer duruma göre garanti edilebilir.



#### Komut formatı

**G05.1 Q1 ; ..... Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I ON**  
**G05.1 Q0 ; ..... Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I OFF**

**G05 P10000 ; ... Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II ON**  
**G05 P0 ; ..... Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II OFF**

**(Not 1)** Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu mod I ve II aynı anda kullanılamaz.

**(Not 2)** G05.1 Q1 (yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu mod I) ve G05 P10000 (yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu mod II) "#1267 ext03/bit0" parametresi ON konumunda iken geçerlidir.



### Ayrıntılı anlatım

- (1) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I / II bilgisayar bağlantısı, şerit , MDI, IC kartı veya bellek işlemi sırasında kullanılabilir.
- (2) Binme, maksimum kesme hızı kelepçesi, tek satır çalıştırma, boşta çalıştırma, manuel kesinti ve grafik iz yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II sırasında bile geçerlidir.
- (3) Bir satırdaki karakter sayısına bağlı olarak işleme hızı düşebilir.
- (4) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I / II fonksiyonu yüksek-doğruluklu kontrol modunu otomatik olarak ON konumuna getirir. Yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyonu için bakınız "13.14 Yüksek-doğruluklu kontrol"
- (5) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I / II modu sırasında takım yarıçapı telafi komutunu ON ve OFF konumuna getirin.  
Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I / II modu takım yarıçapı telafisi OFF konumuna getirilmeden OFF konumuna getirilirse, program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (6) Yukarıda listelenen veriler dışında komut vermeden önce yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I / II modunu OFF konumuna getirin.
- (7) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu işleme modu II kullanılırken, hız dalgalanmasını ark ve düz çizgi veya ark ve arkın ek yerlerinde ortadan kaldırmak için "#1572 Cirorp" parametresini "1" olarak ayarlayın.
- (8) Besleme hızı komutu (F) parametre ile ayarlanan "#2110 Kelepçe(H-doğruluklu)" ile kelepçelenir (Yüksek-doğruluklu kontrol modu için kesme besleme kelepçe hızı).
- (9) Parametre ile ayarlanan "#2109 Hızlı (H-doğruluklu)" (Yüksek-doğruluklu kontrol modu için hızlı travers hızı) hızlı travers hızı geçerli olacaktır.
- (10) "#2109 Hızlı(H-doğruluklu)" "0" olarak ayarlandığında, parametre ile ayarlanan "2001 hızlı" (hızlı travers hızı) ile hareket gerçekleştirilir. Ayrıca, "#2110 Kelepçe (H-doğruluklu)" "0" olarak ayarlandığında, kelepçe parametre ile ayarlanan "2002 kelepçe" (kesme kelepçe hızı) ile yapılır.



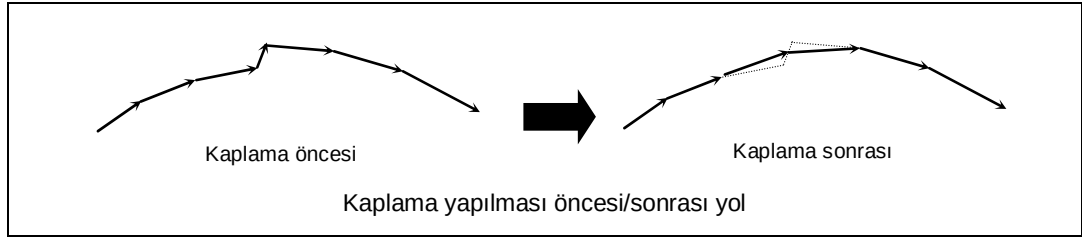


## Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol 2 modu ON iken ilave fonksiyonlar

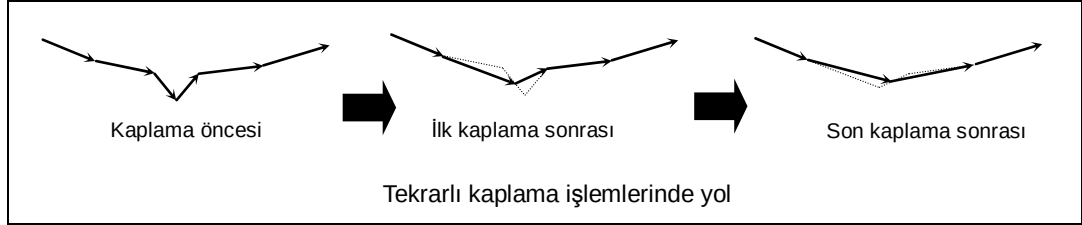
## (1) Kaplama

Bir CAM, vb. ile üretilen işleme programındaki parametre ayar değerlerinden daha kısa bir çıkıntı yapan yol (zikzaklı yol) varsa, ayar değerinden daha küçük olan çıkıntı yapan yolun ortadan kaldırılması için bu fonksiyon kullanılabilir, böylece ön ve arka yollar yumuşak bir şekilde bağlanır. Bu fonksiyon sadece sürekli doğrusal komutlar (G1) için geçerlidir.

| İlgili parametre | Ayrıntılar                                                       |
|------------------|------------------------------------------------------------------|
| #8033 Kaplama ON | 0: Kaplama geçersiz<br>1: Çıkıntı yapan satır için kaplama yapın |
| #8029 Kaplama L  | Bu ayar değerinden kısa satır için kaplama yapın                 |



Kaplama sonrasında çıkıntı yapan bir yol varsa, kaplama tekrarlanır.

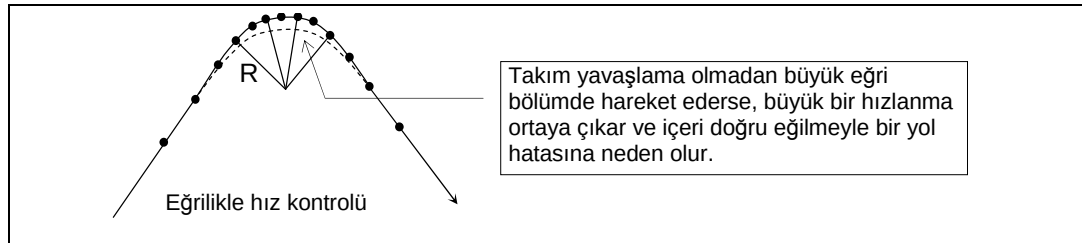


## (2) Hızlanma kelepçe hızı

Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol 2 modu sırasında kesme besleme hızında, aşağıdaki parametre "1" olarak ayarlandığında, her satır hareketi ile üretilen hızlanma için verilen değer aşmayacak şekilde hız kelepçelenir. Bu fonksiyon hızı aşağıda gösterildiği gibi "her satırdaki açı değişiminin küçük ancak eğimin bütününe büyük" olduğu bir bölümde bile optimal olarak kelepçeler.

İzin verilen hızlanma değeri "#1206 G1bF" ve "#1207 G1btL" parametre ayar değerlerinden hesaplanır. (İzin verilen hızlanma = #1206/#1207)

| İlgili parametre   | Ayrıntılar                                                                                                                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #8034 AccClampT ON | 0: Kesme hızını "#2002 kelepçe" parametresi veya köşe yavaşlama fonksiyonu ile kelepçeleysin.<br>1: Kesme hızını hızlanma kararı ile kelepçeleysin. |

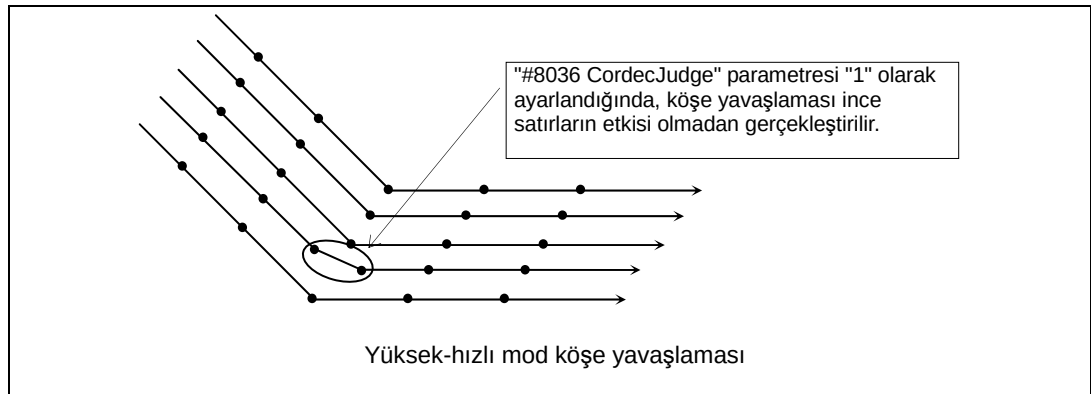


**(Not)** "#2109 Kelepçe(H-doğruluklu)" parametresinde bir hız ayarlandığında, kelepçe o hızda yapılır. Ayar değeri 0 iken, kelepçe "#2002 kelepçe" parametresi ile yapılır.

## (3) Yüksek-hızlı modda köşe yavaşlaması

Yüksek-doğruluklu kontrol sırasında, işleme programında bitişik satırlar arasında açı büyükse, bu fonksiyon, köşeden gereken üretilen hızlanma izin verilen değer içinde kalacak şekilde konvansiyonel olarak otomatikman yavaşlar. CAM, vb. ile üretilen işleme programındaki köşe bölümüne küçük bir satır eklenirse, köşe geçiş hızı çevre ile eşleşmez. Bu durum işleme yüzeyini etkileyebilir. Yüksek-hızlı modda köşe yavaşlaması yaparken bu küçük satır tipi eklenirse, köşeye büyük oranda parametre ayarlarıyla karar verilir. Açı kararı verildiğinde küçük satır dışarıda tutulur, ancak esas hareket komutundan dışarıda tutulmaz.

| İlgili parametre  | Ayrıntılar                                                                                                                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #8036 CordecJudge | 0: Köşe kararını yan satırın açısından verin.<br>1: Köşe kararını, dakika satırlarını dışarıda tutarak yan satırın açısından verin. |
| #8037 CorJudgeL   | Daha kısa olan satırı bu ayar değerinin dışında tutun.                                                                              |



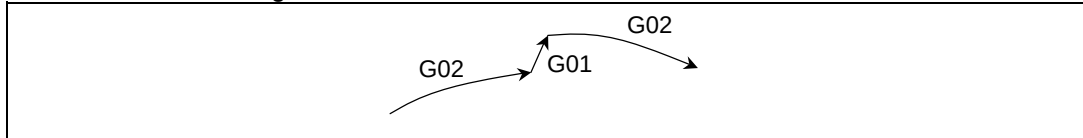


## Uyarılar

- (1) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I ve II opsiyonel fonksiyonlardır. Opsiyon sağlanmadığında "G05.1 Q1" veya "G05 P10000" komutu verilirse, bir program hatası (P39) ortaya çıkar.
- (2) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu işleme modu I/II ile işleme yaparken, program yolu esas yoldan farklı olabilir.

| Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I | Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                          |                                           |

- (3) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II'de otomatik işlem süreci önceliklidir, dolayısıyla ekran görünümü vs. geciktirilebilir.
- (4) Hız "G05.1 Q1"/"G05.1 Q0" ve "G05 P10000"/"P05 P0" satırında yavaşlatılır, bu yüzden takım iş parçasından ayrıldığında ON ve OFF konumuna getirerek açma kapama işlemi yapın.
- (5) "G05.1 Q1"/"G05.1 Q0" ve "G05 P10000"/"G05 P0" komut satırında G/Q ve P/N dışında bir adres komutunun verilmesi durumunda, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (6) "G05.1 Q1"/"G05.1 Q0" ve "G05 P10000"/"G05 P0" komutunu bağımsız bir satırda verin.
- (7) Şerit işlemi sırasında yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II işlemi gerçekleştirirken, işleme hızı program transmisyon hızına ve bir satırdaki karakter sayısına bağlı olarak bastırılabilir.
- (8) G05.1 veya G05 komut satırında herhangi bir Q veya P komutu yoksa, bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (9) Q veya P komutunda ondalık nokta kullanılamaz.
- (10) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modalinde yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I komutu düzenlenirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (11) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I modalinde yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II komutu düzenlenirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (12) Değişken komutlar ve kullanıcı makroları yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modalinde kullanılamaz.
- (13) Kaplama fonksiyonu sadece sürekli doğrusal komut (G1) için geçerlidir. Kaplama aşağıdaki durumda mümkün değildir.



- (14) Bu fonksiyonla ilgili G kodları "#1267 ext03/bit0" parametresi ayar değeri "0" olduğunda geçerlidir. Bu ayar değeri "0" iken G05.1 Q1 komutu verilirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.



## Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) Modal durumu G05.1 Q1 ve G05 P10000 komutu verilirken aşağıda gösterildiği gibi olmalıdır. Koşullar yerine getirilmezse program hatası (P34) ortaya çıkar. Bir SSS kontrol komutu verilirken, ayrıntılı bilgi için "3.16.2 SSS kontrolü" bölümüne bakın.

| Fonksiyon                                | G kodu |
|------------------------------------------|--------|
| Takım yarıçapı telafi modu               | G40    |
| Takım boyu telafisi                      | G49    |
| Programlanabilen ayna görüntüsü          | G50.1  |
| Parametre ayarlarıyla ayna görüntüsü     | İptal  |
| Sinyallerle ayna görüntüsü               | İptal  |
| Kesme modu                               | G64    |
| Makro modal çağırma modu                 | G67    |
| Programlanabilen koordinat rotasyon modu | G69    |
| Sabit çevrim modu                        | G80    |
| Rotasyon başına besleme                  | G94    |
| Sabit yüzey hız kontrol modu             | G97    |
| Kesinti tipi makro modu                  | M97    |

← Sadece mod I için

Aşağıda listelenen modallerde "G05.1 Q" komutu verilebilecek olmasına karşın, doğru hareket garanti edilemeyebilir.

| Fonksiyon                 | G kodu |  |
|---------------------------|--------|--|
| Tam durdurma kontrol modu | G61    |  |
| Otomatik köşe binmesi     | G62    |  |
| Kılavuz çekme modu        | G63    |  |
| Devirde besleme           | G95    |  |
| Sabit yüzey hızı          | G96    |  |

- (2) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I/II modu ON konumunda ile aşağıdaki veri komutları verilebilir. Başka bir veri komutu verilmesi durumunda program hatası ortaya çıkar.

| Fonksiyon                            | Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu mod |                       | G kodu  |       |     |  |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------|-------|-----|--|
|                                      | I                                  | II                    |         |       |     |  |
| Konumlandırma                        | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G00     |       |     |  |
| Kesme beslemesi                      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G01     | G02   | G03 |  |
| Helisel interpolasyon                | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G02     | G03   |     |  |
| Düzlem seçimi                        | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G17     | G18   | G19 |  |
| Takım yarıçapı telafisi              | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G40     | G41   | G42 |  |
| Takım boyu telafisi                  | <input type="radio"/>              | -                     | G43     | G44   | G49 |  |
| Programlanabilen ayna görüntüsü      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G50.1   | G51.1 |     |  |
| Parametre ayarlarıyla ayna görüntüsü | -                                  | -                     | -       |       |     |  |
| Sinyallerle ayna görüntüsü           | -                                  | -                     | -       |       |     |  |
| Mutlak komut                         | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G90     |       |     |  |
| Artışlı komut                        | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | G91     |       |     |  |
| İş parçası koordinat sistemi ayarı   | <input type="radio"/>              | -                     | G92     |       |     |  |
| İş parçası koordinat sistemi seçme   | <input type="radio"/>              | -                     | G54~G59 |       |     |  |

| Fonksiyon                                       | Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu mod |                       | G kodu   |          |      |      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------|----------|------|------|
|                                                 | I                                  | II                    |          |          |      |      |
| Altprogram çağırma                              | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | M98      |          |      |      |
| Harici altprogram çağırma                       | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | M198     |          |      |      |
| Programlanabilen parametre girişi               | <input type="radio"/>              | -                     | G10 L50  |          |      |      |
| Programlanabilen telafi miktarı girişi          | <input type="radio"/>              | -                     | G10 L10  |          |      |      |
| Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I iptal  | <input type="radio"/>              | -                     | G05.1 Q0 |          |      |      |
| Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II iptal | -                                  | <input type="radio"/> | G05 P0   |          |      |      |
| Kama kontrol                                    | -                                  | <input type="radio"/> | G05.1 Q2 | G05.1 Q0 |      |      |
| F kodu komutu                                   | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | Fxxx     |          |      |      |
| Dizi No. komutu                                 | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | Nxxx     |          |      |      |
| Yorum komutu                                    | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | ( )      |          |      |      |
| Opsiyonel satır atlama                          | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | /        |          |      |      |
| Muhtelif fonksiyon (Not 1)                      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | Mxxx     | Sxxx     | Txxx | Bxxx |
| Dairesel interpolasyon için I/J/K/R komutu      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | I        | J        | K    | R    |
| Eksen hareket komutu                            | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | X        | Y        | Z    | etc. |

**(Not 1)** M96 ve M97 kullanılamaz. (Sadece yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II)

## 13.17.2 SSS Kontrol

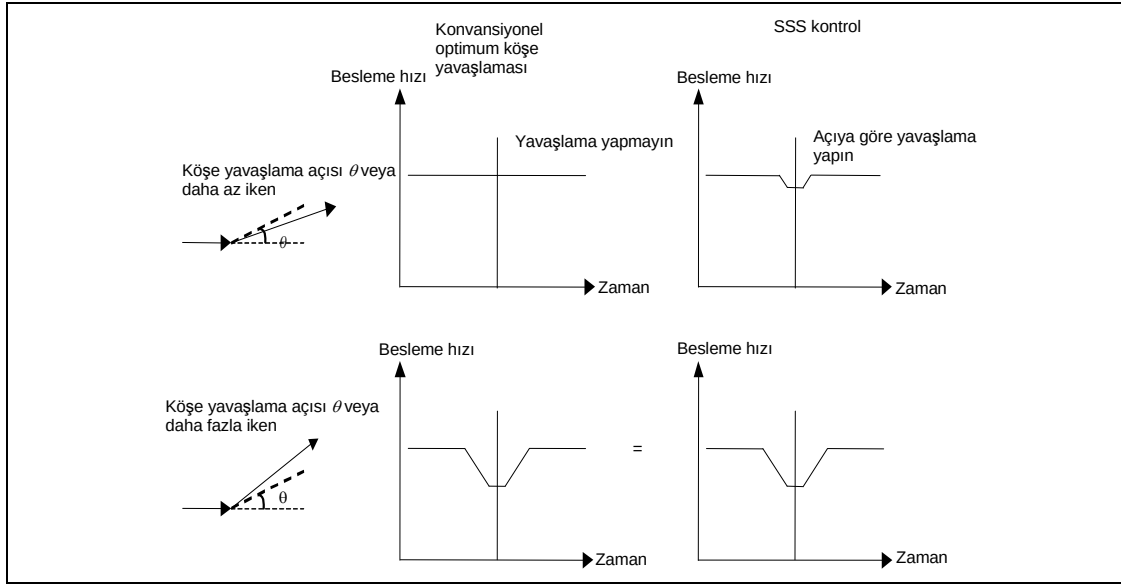


## Fonksiyon ve amaç

Konvansiyonel yüksek-doğruluklu kontrolde, satırlar arasında köşe yavaşlaması yapıp yapılmayacağını belirlemek için iki satır arasındaki açı köşe yavaşlama açısı ile karşılaştırılır. Bu durum köşe yavaşlama açısına yakın bir açı olması nedeniyle hızın satırlar arasında ani bir şekilde değişmesine neden olabilir, ve çizikler veya çizgiler ortaya çıkabilir. SSS (Süper Düzgün Yüzey) kontrolünde, kullanıcı optimum işleme hızını yol bilgisi geniş alanını kullanarak tahmin edebilir. Konvansiyonel yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon ile karşılaştırıldığında, SSS kontrolünün daha gelişmiş özellikleri bulunur böylelikle daha düzgün iş parçası kesme yüzeyi gerçekleştirilir. Aşağıdakiler SSS kontrolünde mevcut özelliklerden bazılarıdır.

- (1) İşlemeyi-rahatsız eden satırların neden olduğu hız dalgalanması (dakika adımlama veya dalgalılık) bastırılır. Böylelikle, bu satırların neden olduğu çizikler azaltılır.
- (2) Köşe yavaşlaması yapılması gerekme de, tahmin edilen hızlanma yüksek ise hız kelepçelenir.

Ayrıca, işleme zaman çok köşeli işleme uygulamalarında azaltılabilir.



SSS kontrolüyle tanınan yol yönünün boyu "#8091 StdLength" işleme parametresi ile ayarlanabilir. Aralık ayar değeri arttıkça artırılır ve hatanın etkisi azaltılır.

**(Not)** Bu fonksiyon bir opsiyondur. Bu fonksiyonun kullanılması için yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II opsiyonu gerekir.



### Ayrıntılı anlatım

- (1) SSS kontrolü kullanmak için aşağıdaki prosedürler takip edilir.
  - (a) Öncesinde aşağıdaki parametreleri ON konumuna getirin.  
Temel spesifikasyon parametresi "#1267 ext03/bit0"  
İşleme parametresi "#8090 SSS ON"
  - (b) "G05 P10000 ;" (Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II ON) komut uverin.→SSS kontrolü "G05 P0 ;" (Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II OFF) komutu verilene kadar geçerlidir.
- (2) SSS kontrolü bilgisayar bağlantısı, şerit , MDI, IC kartı veya bellek işlemi sırasında kullanılabilir.
- (3) Bir satırdaki karakter sayısına bağlı olarak işleme hızı düşebilir.
- (4) Geçerli komut verisinden başka verilere komut vermek için, ilk önce SSS kontrol modunu OFF konumuna getirin.



### Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) G08P1 kontrolü başladığında modaller aşağıda gösterildiği gibi ayarlanmalıdır.  
Koşullar yerine getirilmezse program hatası (P34) ortaya çıkar.

#### Modal durumu

| Fonksiyon                                | Mod   |
|------------------------------------------|-------|
| Takım yarıçapı telafi modu               | G40   |
| Programlanabilen ayna görüntüsü          | G50.1 |
| Kesme modu                               | G64   |
| Makro modal çağırma modu                 | G67   |
| Programlanabilen koordinat rotasyon modu | G69   |
| Kutulu çevrim modu                       | G80   |
| Rotasyon-öncesi besleme                  | G94   |
| Sabit yüzey hız kontrol modu             | G97   |
| Kesinti tipi makro modu                  | M97   |

#### Modaller dışındaki durum

| Fonksiyon                | Durum |
|--------------------------|-------|
| Parametre ayna görüntüsü | OFF   |
| Harici ayna görüntüsü    | OFF   |

- (2) Aşağıdaki fonksiyonlara SSS kontrol modu sırasında komut verilebilir.  
Başka bir fonksiyon komutu verilirse bir program hatası ortaya çıkar. • G kodu komutu sırasında: Program hatası (P34) • Diğer durumlar: Program hatası (P33)

| Fonksiyon                                       | Komut    |          |      |      |
|-------------------------------------------------|----------|----------|------|------|
| Konumlandırma                                   | G00      |          |      |      |
| Kesme beslemesi                                 | G01      | G02      | G03  |      |
| Helisel interpolasyon                           | G02      | G03      |      |      |
| Spiral interpolasyon                            | G02.1    | G03.1    |      |      |
| Düzlem seçimi                                   | G17      | G18      | G19  |      |
| Takım yarıçapı telafisi                         | G40      | G41      | G42  |      |
| Programlanabilen ayna görüntüsü                 | G50.1    | G51.1    |      |      |
| Mutlak komut                                    | G90      |          |      |      |
| Artışlı komut                                   | G91      |          |      |      |
| Altprogram çağırma                              | M98      |          |      |      |
| Harici altprogram çağırma                       | M198     |          |      |      |
| Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II iptal | G05 P0   |          |      |      |
| Kama kontrol                                    | G05.1 Q2 | G05.1 Q0 |      |      |
| F kodu komutu                                   | Fxxx     |          |      |      |
| Dizi No. komutu                                 | Nxxx     |          |      |      |
| Yorum komutu                                    | ( )      |          |      |      |
| Opsiyonel satır atlama                          | /        |          |      |      |
| Yardımcı fonksiyon (Not 1)                      | Mxxx     | Sxxx     | Txxx | Bxxx |
| Dairesel interpolasyon için I, J, K, R komutu   | I        | J        | K    | R    |
| Eksen hareket verisi                            | X        | Y        | Z    | vb.  |

- (3) F1-haneli komut fonksiyonu kullanılamaz.  
(4) M96 ve M97 kullanılamaz.  
(5) Binme, maksimum kesme hızı kelepçesi, sinyal satır işlemi ve grafik iz SS kontrol modu sırasında bile geçerlidir.  
(6) Takım yarıçapı telafi komutu SSS kontrol modu sırasında kullanılmamalıdır.  
(7) SSS kontrol modu sırasında takım yarıçapı telafi komutunu ON ve OFF konumuna getirin. Takım yarıçapı telafisi OFF konumuna getirilmeden önce SSS kontrol modu OFF konumuna getirilirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.  
(8) Geometrik IB komutu SSS kontrolü sırasında geçerlidir, ve normal bir ark komutu olarak kullanılır.





## Parametre standart değerleri

SSS kontrolü ile ilgili parametrelerin standart değerleri aşağıda gösterilmiştir.

### (1) İşleme parametreleri

| #    | Madde        | Standart değer |
|------|--------------|----------------|
| 8019 | R COMP       | 0              |
| 8020 | DCC ANGLE    | 10             |
| 8021 | COMP CHANGE  | 1              |
| 8022 | CORNER COMP  | 0              |
| 8023 | CURVE COMP   | -20            |
| 8029 | Kaplama L    | 0              |
| 8033 | Kaplama ON   | 0              |
| 8034 | AccClampt ON | 0              |
| 8036 | CordecJudge  | 0              |
| 8037 | CorJudgeL    | 0              |

**(Not)** Parametrenin ayarlanması için referans öğeler  
Her parametrenin ilişkisi, doğruluk ve hızı aşağıda gösterilmiştir.  
İşleme için gereken doğruluk ve hız bu ayarlarla ayarlanabilir.  
Parametreler ayarlanırken, makinenin titreşim yapmadığı aralık içindeki değerleri ayarlayın.

| Parametre         | Ayar hedefi             | Etki                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #8022 CORNER COMP | Köşe bölümünde doğruluk | Büyük ayar = Doğruluk artar, hız azalır                                                                        |
| #8023 CURVE COMP  | Eğri bölümünde doğruluk | Büyük ayar = Doğruluk artar, hız azalır                                                                        |
| #8092 ClampCoeff  | Eğri bölümünde doğruluk | Büyük ayar = Doğruluk azalır, hız artar<br>(Not) Genellikle standart değeri kullanın ve "#8023" ile ayarlayın. |

### (2) Temel spesifikasyon parametreleri

| #    | Madde      |                                                       | Standart değ r |
|------|------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| 1148 | I_G611     | İlk yüksek doğruluk                                   | 0              |
| 1205 | G0bdcc     | interpolasyon  ncesi G0                               | 0              |
| 1206 | G1bf       | İnterpolasyon maksimum hızı öncesi hızlanma/yavaşlama | -              |
| 1207 | G1btL      | İnterpolasyon zaman sabiti öncesi hızlanma/yavaşlama  | -              |
| 1209 | Cirdcc     | Ark yavaşlama hızı                                    | -              |
| 1267 | ext03/bit0 | G kodu tipi                                           | 1              |
| 1572 | Cirorp     | Ark komutu binme                                      | 0              |
| 1568 | SfiltG1    | G1 yumuşak hızlanma/yavaşlama filtresi                | 0              |
| 1569 | SfiltG0    | G0 yumuşak hızlanma/yavaşlama filtresi                | 0              |
| 1570 | Sfilt2     | Yumuşak hızlanma/yavaşlama filtresi 2                 | 0              |

## (3) Eksen spesifikasyon parametreleri

| #    | Madde  |                             | Standart değer |
|------|--------|-----------------------------|----------------|
| 2010 | fwd_g  | Besleme ileri kazancı       | 70             |
| 2068 | G0fwdg | G00 besleme ileri kazancı   | 70             |
| 2096 | crncsp | Minimum köşe yavaşlama hızı | 0              |

**Kısıtlamalar**

- (1) SSS kontrolü sırasında ön-okuma yapılır, böylelikle hatanın olduğu satır çalıştırılmadan önce bir program hatası ortaya çıkabilir.
- (2) SSS kontrolü sırasında tamponu düzeltmeyin. Tampon düzeltilirse işlem garanti edilemez.
- (3) SSS kontrolü sırasında otomatik/manuel eşzamanlı veya otomatik kol kesintisi kullanılırsa, işleme doğruluğu garanti edilemez.
- (4) SSS kontrolü sırasında, binme tek satır durdurma durumunda "0" olarak ayarlanırsa, "M01 işlem hatası 0102 binmesi sıfır" ortaya çıkar.
- (5) SSS kontrolü sırasında ince bir ark komutu verilmesi durumunda, işlemesi daha uzun sürebilir.
- (6) SSS kontrolü sırasında harici giriş ayna görüntüsü uygulanırsa bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (7) Grafik kontrolü sırasında tek satır işlem ile aynı yol kullanılır.
- (8) Kesme besleme hızı ve ark komut satırı altındaki satırlar SSS kontrolünde hız kontrolüne tabi tutulur. Bununla birlikte, döner eksen komut satırı SSS kontrolüne tabi tutulmaz. Hız kontrolüne tabi tutulmayan komut satırları önce yavaşlar ve otomatik olarak SSS kontrolü ON ve OFF yapar

## 13.18 Kama; G05.1



### Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon otomatik olarak ince segment işlem programının komuta ettiği bir nokta dizisinden geçen ve bu eğri üzerindeki yol ile interpolasyon yapan bir kama eğrisi oluşturur. Bu durum yüksek bir hızda yüksek doğruluklu işlemeye imkan sağlar.

Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon II modunda (G05P10000 ve G05P0 arasında) Kama fonksiyonu komutu "#8025 SPLINE ON" işleme parametresi 1 olarak ayarlandığında verilebilir. Aşağıdaki açıklama yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon II modundaki kama fonksiyonu ile sınırlıdır.



### Komut formatı

**G05.1Q2X0Y0Z0 ; Kama modu ON**  
**G05.1Q0 ; Kama modu OFF**



### Program örneği

```
:
G91 ;
G05 P10000 ; Sadece yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II modu ON
:
G05.1 Q2 X0 Y0 Z0 ; Kama modu ON
G01 X1000 Z-300 F1000 ;
X1000 Z-200 ;
Y1000 ;
X-1000 Z-50 ;
X-1000 Z-300 ;
G05.1 Q0 ; Kama modu OFF
:
G05 P0 ; Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon II modu OFF
:
```

- (1) Aşağıdaki koşulların tamamı yerine getirildiğinde kama fonksiyonu kama interpolasyonu yapar. Aşağıdaki koşullar yerine getirilmezse, kama fonksiyonu iptal edilir ve sonraki satırdan yeni bir kama yapılıp yapılmayacağına karar verilir.
  - Satır uzunluğu "#8030 MINUTE LENGTH" işleme parametresinden kısa olduğunda.
  - Hareket miktarı 0 değilken.
  - Aşağıdaki modlardan birine girildiğinde.
    - G01: Doğrusal interpolasyon, G40: Takım telafisi iptal, G64: Kesme modu,
    - G80: Sabit çevrim iptal, G94: Dakikada besleme
  - Sadece G05.1Q2 ile komut verilen bir eksen komutu verildiğinde.
  - Grafik kontrolü yapılmıyor.
  - Tek bir satır çalıştırılmıyor.
- (2) G05.1Q2 sonrasında kama fonksiyon modu için eksene komut verin. Komut ve G05.1Q2. aynı satırda olmalıdır. Örneğin, X eksen ve Y eksen komutu kama fonksiyon modunda verilecekse, "G05.1Q2X0Y0;" komutu verin. Kama fonksiyon modunda bu komutla atanmayan bir eksen içeren komut satırı (G05.1Q2X0Y0) kama interpolasyonu yerine doğrusal interpolasyon yapar.

- (3) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon II modunda değilken (G05P10000 ve G05P0 arasında) G05.1Q2 komutu verilirse, program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (4) Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyon II modunda "#8025 SPLINE ON" işleme parametresi 0 ise (G05P10000 ve G05P0 arasında) ve G05.1Q2 komutu verilirse, program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (5) Kama fonksiyonu için temel eksen I, J ve K olarak ayarlanan en fazla üç eksen komutu verilebilir.



### Ayrıntılı anlatım

#### (1) Kama interpolasyonunun geçici iptali

Normal olarak, kama fonksiyonu aktive edildiğinde, iptal edilene kadar tüm noktalar düzgün bir biçimde bağlanarak bir eğri üretilir. Bununla birlikte, bir köşe açısı oluşturulacaksa, ve segment boyu uzunsa ve kama interpolasyonu yapılmayacaksa, fonksiyon parametrelerle geçici olarak iptal edilebilir.

##### (a) İptal açısı

İki ardışık satırın  $\theta$  açısı "#8026 CANCEL ANG." Parametresinde ayarlanan değeri aşarsa, kama fonksiyonu geçici olarak iptal edilir ve optimum köşe yavaşlaması uygulanır. Bu parametre ayarlanmadığında ( $=0$ ), kama interpolasyonu sabit olarak uygulanır. Yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyonunun "#8020 DCC ANGLE" parametresi geçici iptal sırasında geçerlidir ve optimum köşe yavaşlaması uygulanır.

#### (Örnek 1) #8026 CANCEL ANG. = $60^\circ$

| Program komutu | Kama interpolasyon yolu |
|----------------|-------------------------|
|                |                         |

#### (Örnek 2) #8026 CANCEL ANG. = $0^\circ$

| Program komutu | Kama interpolasyon yolu |
|----------------|-------------------------|
|                |                         |

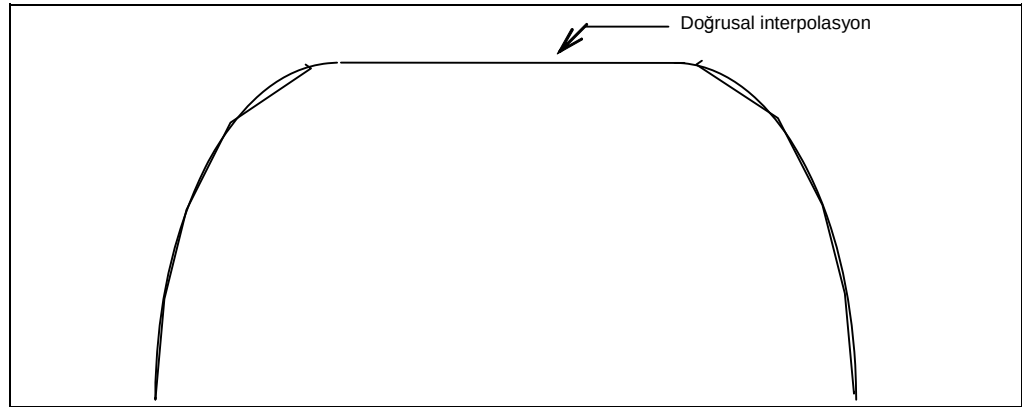
- (Not 1)** Köşe olacak bölüm esas işleme yapıldığında düzgünse, CANCEL ANG. değerini düşürün. Düzgün bir bölüm bir köşe olursa, CANCEL ANG. değerini iptal edin.
- (Not 2)** CANCEL ANG.  $\geq$  DCC. ANGLE ise, eksen açısı CANCEL ANG. değerinden büyük olan tüm köşelerde yavaşlar.
- (Not 3)** CANCEL ANG.  $<$  DCC. ANGLE ise, kama interpolasyonu iptal edilse bile köşe açısı DCC. ANGLE değerinden daha az ise köşe yavaşlaması uygulanmaz. .

(b) İnce segment boyu

Bir satırdaki hareket miktarı "#8030 MINUTE LENGTH" parametresinden uzun ise, kama fonksiyonu geçici olarak iptal edilir ve doğrusal interpolasyon çalıştırılır. Bu parametre ayarlanmadığında (=0), ince segment boyu 1mm olur.

Aşağıdaki koşulu karşılayan satırlar devam ederse, doğrusal interpolasyon çalıştırılır.

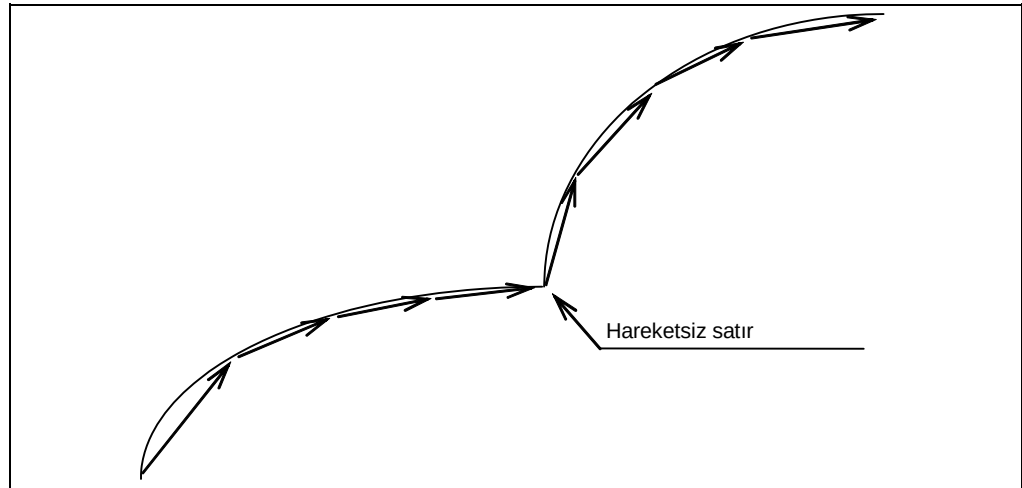
Bir satırdaki segment boyu  $>$  ince segment boyu (#8030 MINUTE LENGTH)



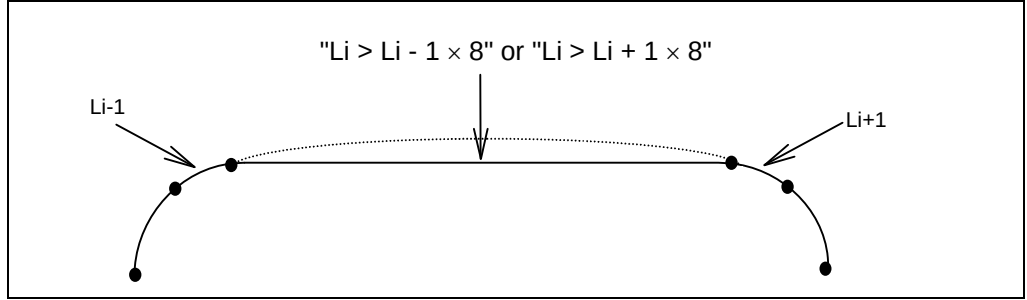
#8030 "-1" olarak ayarlanırsa, kama interpolasyonu satır boyuna göre iptal edilmez.

(c) Hareketsiz bir satır varsa

Kama fonksiyonunda hareketsiz bir satır varsa, kama interpolasyonu geçici olarak iptal edilir. Sadece ";" içeren satırlar hareketsiz bir satır olarak görülmez.



- (d) Kama fonksiyonunda diğer satırlardan belirgin şekilde uzun olan bir satır varsa Kama interpolasyon modunda satır boyu  $Li$  ise, ve " $Li > Li - 1 \times 8$ " veya " $Li > Li + 1 \times 8$ " olarak verilmişse, satır doğrusal bir bölüm olarak yorumlanır, ve kama modu geçici olarak iptal edilir. Ancak, "#8030 MINUTE LENGTH" parametresi "-1" olarak ayarlanırsa, mod iptal edilmez.



## (2) Kama interpolasyonu eğri şekli revizyonu

Normal olarak, kama fonksiyonu aktive edildiğinde, iptal edilene kadar tüm noktalar düzgün bir biçimde bağlanarak bir eğri üretilir. Ancak, kama eğri şekli revize edilecekse, kama eğri şekli parametrelerle revize edilebilir.

- (a) İnfleksiyon noktası içeren satır kord hatası

CAD eğri verisi CAM ile ince segmentlere değiştirilirken, normal olarak, eğrinin toleransı (kord hatası) yaklaşık olarak  $10\mu m$  olan segmentlerde yakınsaklaştırılır. Eğride bir infleksiyon noktası varsa, infleksiyon noktası içeren satırın boyu uzayabilir. (Tolerans infleksiyon noktası yanındaki her iki uçta uygulandığı için.) Bu satır ve önceki satır ve sonraki satırlardaki satır uzunlukları dengesiz ise, bu satırdaki kama eğrisinin asıl eğriye göre daha büyük hatası olacaktır.

İnce segment satırı ve bu tür bir infleksiyon noktası içeren bir satırdaki kama eğrisinin toleransının (kord hatası) bölümlerinde, ilgili bölümdeki kord hatası (#8027 Toler-1) parametresinde ayarlanan değerden daha büyük ise, kama eğri şekli otomatik olarak revize edilir böylelikle atanan değer içinde kalır.

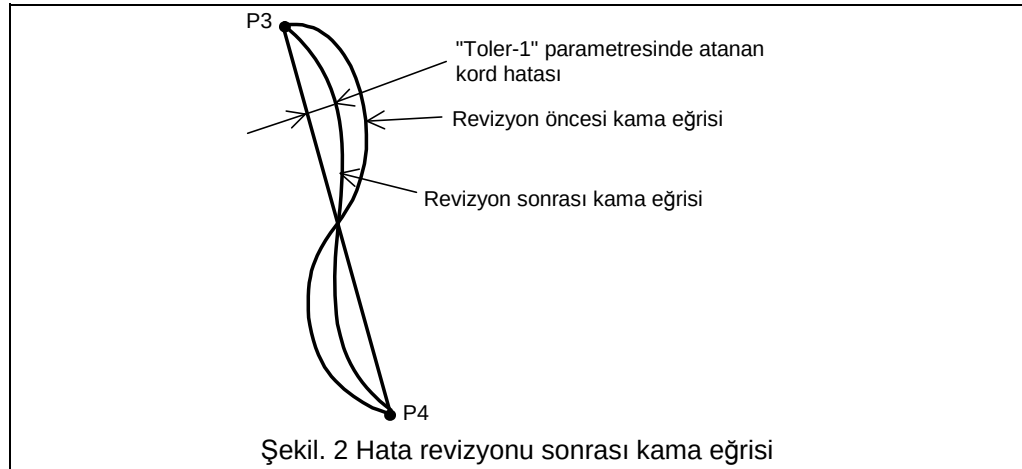
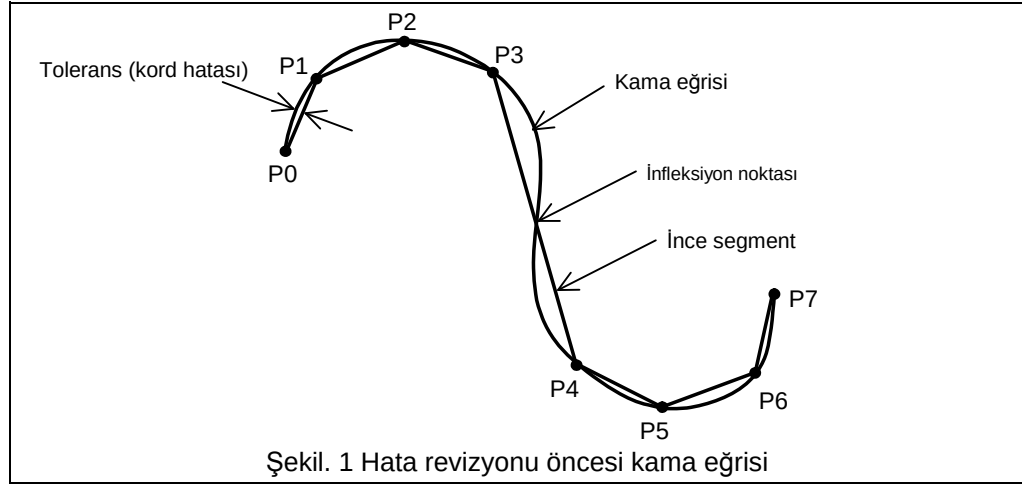
Ancak, ilgili bölümün maksimum kord hatası "Toler-1" parametresi ayar değerinin beş katından büyükse, kama fonksiyonu geçici olarak iptal edilir.

Eğri sadece ilgili satırda revize edilir.

Revizyonlar kama interpolasyon modundaki her satır için aşağıdaki şartlarla yapılır.

Kama eğrisinde bir infleksiyon noktası bulunur, ve kama eğrisi ve doğrusal satır maksimum hatası "Toler-1" parametresinden büyüktür. (Şekil 1'de P3-P4 arasındaki mesafe)

Yukarıdaki koşullar yerine getirildiğinde, kama eğrisi Şekil 2'deki P3-P4 arasındaki hata atanan değer içinde olacak şekilde revize edilir.



"Toler-1" parametresinde, CAM ile ince segmentler geliştirme toleransını ayarlayın. Bitişik kesme yollarıyla ilişki nedeniyle genişleme (indentasyon) belirgin ise daha küçük bir değer ayarlayın.

(b) İnfleksiyon noktası içermeyen satır kord hatası

Bir infleksiyon noktası içermeyen satırlarda bile, satır boyları eşleşmiyorsa, kama eğrisi toleransı artabilir. Eğri nispeten kısa satırların etkisi nedeniyle de genişleyebilir.

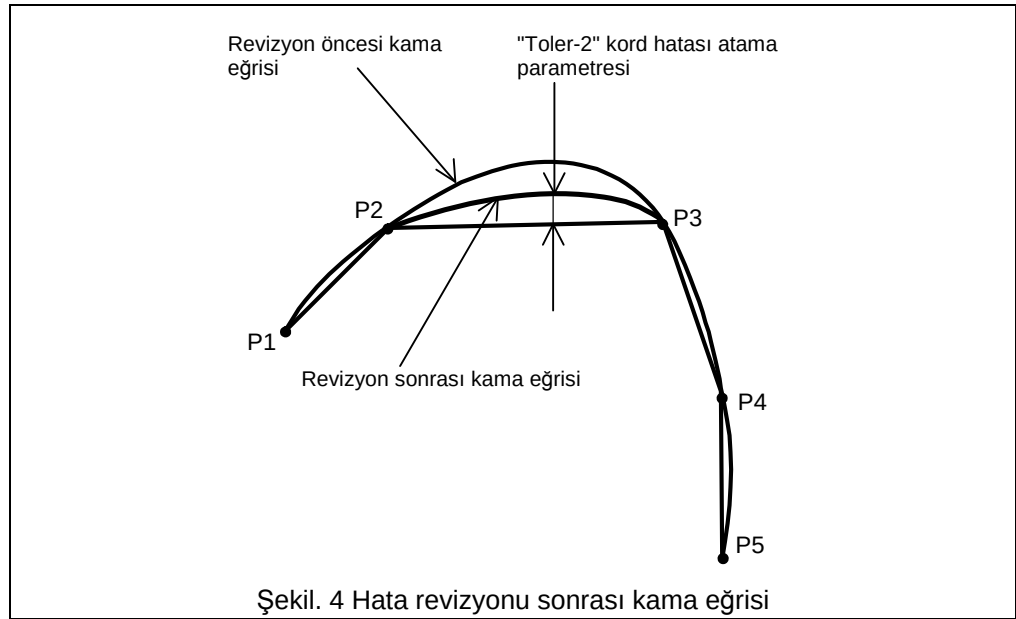
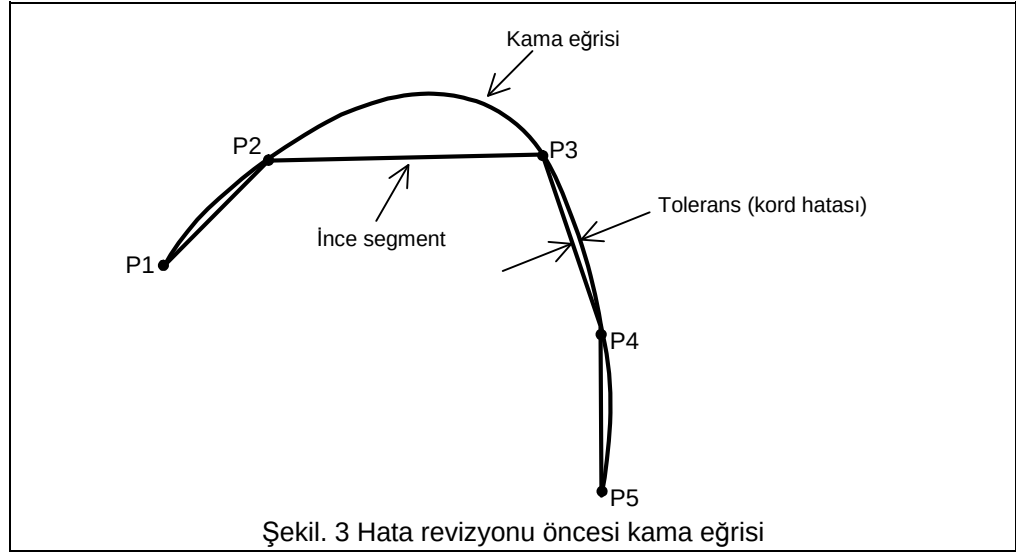
İnce segment satırı ve bu tür bir infleksiyon noktası içermeyen bir satırdaki kama eğrisinin toleransının (kord hatası) bölümlerinde, ilgili bölümdeki kord hatası (#8028 Toler-2) parametresinde ayarlanan değerden daha büyük ise, kama eğri şekli otomatik olarak revize edilir böylelikle atanan değer içinde kalır. Ancak, ilgili bölümün maksimum kord hatası "Toler-2" parametresi ayar değerinin beş katından büyükse, kama fonksiyonu geçici olarak iptal edilir.

Eğri sadece ilgili satırda revize edilir.

Revizyonlar kama interpolasyon modundaki her satır için aşağıdaki şartlarla yapılır.

Kama eğrisinde bir infleksiyon noktası bulunmaz, ve kama eğrisi ve doğrusal satır maksimum hatası "Toler-2" parametresinden büyüktür. (Şekil 3'de P2-P3 arasındaki mesafe)

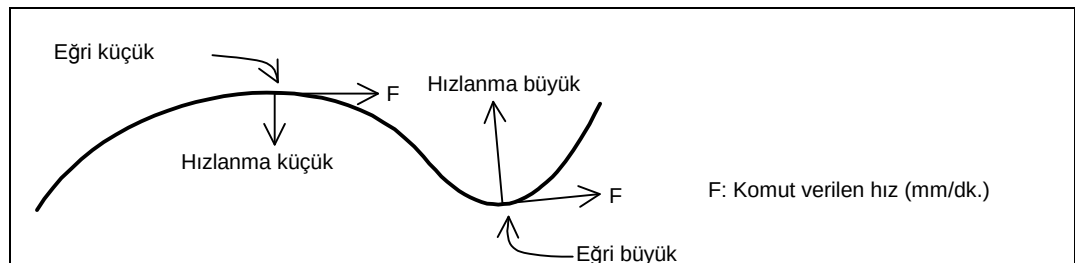
Yukarıdaki koşullar yerine getirildiğinde, kama eğrisi Şekil 4'deki P2-P3 arasındaki hata atanan değer içinde olacak şekilde revize edilir.



"Toler-2" parametresinde, CAM ile ince segmentler geliştirme toleransını ayarlayın.

### (3) Eğri hızı kelepçesi

Kama fonksiyonu için segment doğrusal bir ark sırasında komut verilen F hızı önceden ayarlanan modalde komut verilen hız olur. Ancak, eksen aynı hızla beslenirse, eğrinin büyük olduğu bölümlerde (eğir yarıçapının küçük olduğu yerlerde) aşağıda gösterildiği gibi aşırı hızlanma meydana gelebilir. Böylelikle, hız kelepçesi uygulanır.



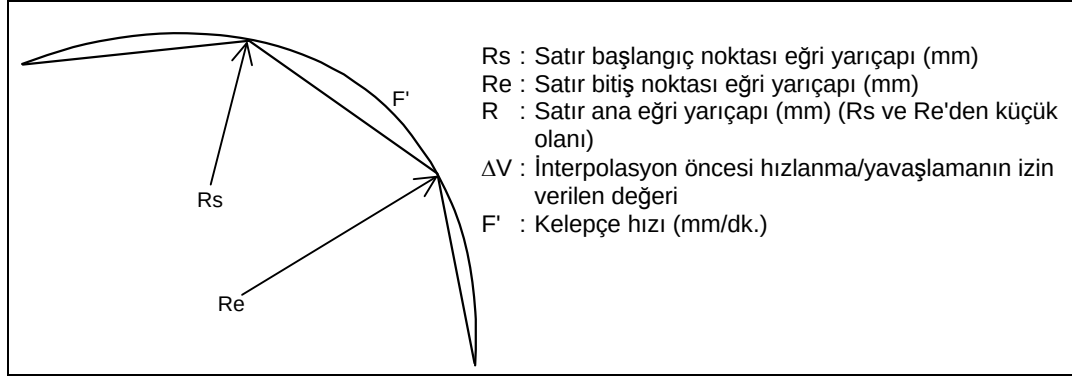


Kama fonksiyonunda, yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyonu daima geçerlidir. Dolayısıyla, bu eğride olduğu gibi eğri değişirse, interpolasyon öncesi hızlanma/yavaşlama parametrelerle hesaplanan izin verilen değeri aşılmayacak şekilde hız kelepçelenir.

kelepçe hızı her satır için ayarlanır, ve eğri satır başlangıç noktası eğri yarıçapı  $R_s$  ve satır bitiş noktası eğri yarıçapı  $R_e$ 'den küçük olanı ana eğri yarıçapı  $R$  olarak kullanılır. Bu ana eğri yarıçapı  $R$  kullanılarak, kelepçe hızı  $F'$  ifade (1) ile hesaplanır.

Bu kelepçe  $F'$  hızı ve komut verilen  $F$  hızının küçük olanı esas besleme hızına dahil edilir.

Bu durum tüm eğri boyunca eğri yarıçapına karşılık gelen yeterli besleme hızıyla kesim yapılmasına imkan sağlar.



$$F' = \sqrt{R \times \Delta V \times 60 \times 1000} \times \frac{100 - K_s}{100} \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta V = \frac{G1bF \text{ (mm/dk.)}}{G1btL \text{ (ms)}}$$

$G1bF$  : İnterpolasyon öncesi hedef hızlanma/yavaşlama

$G1btL$  : Hedef hıza ulaşmak için hızlanma/yavaşlama süresi

$K_s$  : #8019 R COMP (Doğruluk katsayısı)



### Uyarılar

- (1) Kama fonksiyonu grafik kontrolü sırasında iptal edilir.
- (2) Bu fonksiyon "#1267 ext03/bit0" temel spesifikasyon parametreleri "1" olarak ayarlandığında geçerlidir. Bu ayar değeri "0" iken G05.1 Q2 komutu verilirse, program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (3) Bu fonksiyonla ilgili spesifikasyonlar sağlanmazsa ve G05.1Q2 komutu verilirse, program hatası (P39) ortaya çıkar.
- (4) "#8030 MINUTE LENGTH" parametresi için "-1" ayarlanırsa bile, kama fonksiyonu satır boyu dışındaki iptal şartlarıyla (iptal açısı, hareket-dışı satır, aşırı kord hatası, vb.) geçici olarak iptal edilir.
- (5) Bağımsız satırlarda G05.1 Q2 ve G05.1 Q0 komutları verin. Bağımsız satırlarda bu komutlar verilmezse program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (6) G05.1 komut satırı bir Q komutu içermiyorsa program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (7) Parça sistemindeki eksen sayısı 3'ten fazla değilse bir program hatası (P34) ortaya çıkar.

## 13.19 Yüksek-doğruluklu Kama Interpolasyonu ; G61.2



### Fonksiyon ve amaç

Bu fonksiyon otomatik olarak ince segment işlem programının komuta ettiği bir nokta dizisinden geçen ve bu eğri üzerindeki yol ile interpolasyon yapan bir kama eğrisi oluşturur. Bu durum yüksek bir hızda yüksek doğruluklu işlemeye imkan sağlar.

Bu fonksiyonun iki işlevi vardır; gereksiz ince satırları silmek için kaplama işlevi, ve programla komut verilen bir nokta dizisini düzgün biçimde bağlamak için program kama interpolasyonu.

Yüksek-doğruluklu kontrol fonksiyonu G61.1 de geçerlidir.

| Fonksiyon           | İçindekiler                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kaplama             | Genellikle CAM ile üretilen verilere dahil edilen süper-ince satırlar silinir. Bu tür bir süper-ince satır işleme yüzeyini çizer, ve hızlanma/yavaşlama nedeniyle işleme süresini artırabilir. Bu fonksiyon bu sorunları ortadan kaldırır.                 |
| Kama interpolasyonu | Kama interpolasyonu programla komut verilen bin nokta dizisini düzgün biçimde bağlar. Sonuç olarak, parlak işleme yüzeyi elde edilebilir, ve köşe yavaşlama frekansı konvansiyonel doğrusal interpolasyona göre azaldığı için işleme süresi azaltılabilir. |



### Komut formatı

**G61.2 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ F\_\_ ;**

veya

**G61.2 ;**

G61.2 : Yüksek-doğruluklu kama interpolasyon modu ON  
X : X-ekseni bitiş noktası koordinatları  
Y : Y-ekseni bitiş noktası koordinatları  
Z : ZX eksen bitiş noktası koordinatları  
F : Besleme hızı komutu

**G64 ;**

G64 : Yüksek-doğruluklu kama interpolasyon modu OFF



### Ayrıntılı anlatım

#### (1) Kaplama

"13.17.1 Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol"deki "Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol 2 modu ON konumunda iken ilave fonksiyonlar" bölümüne bakın.

#### (2) Kama interpolasyonu

"13.18 Kama" bölümündeki "Ayrıntılı anlatım"a bakın.



## Program örneği

```

:
G91 ;
G61.2 ; Yüksek-doğruluklu kama interpolasyon modu ON
G01 X0.1 Z0.1 F1000 ;
X0.1 Z-0.2 ;
Y0.1 ;
X-0.1 Z-0.05 ;
X-0.1 Z-0.3 ;
G64 ; Yüksek-doğruluklu kama interpolasyon modu OFF
:

```

- (1) Aşağıdaki koşulların tamamı yerine getirildiğinde kama fonksiyonu kama interpolasyonu yapar. Aşağıdaki koşullar yerine getirilmezse, kama fonksiyonu iptal edilir ve sonraki satırdan yeni bir kama yapıp yapılmayacağına karar verilir.
  - Sadece temel eksenler I, J ve K için ayarlanan üç hareketidir.
  - Satır uzunluğu "#8030 MINUTE LENGTH" işleme parametresinden kısa olduğunda.
  - Hareket miktarı 0 değilken.
  - Grup 1 komutu G01 (doğrusal interpolasyon)'dir.
  - Sabit çevrim modali sırasında değildir.
  - Farazi eksen interpolasyon modu sırasında değildir.
  - 3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasında değildir.
  - Tek bir satır çalıştırılmıyor.
- (2) Kama fonksiyonu grup 13 modal komutudur. Bu fonksiyon G61.2 komut satırından itibaren geçerlidir.
- (3) Kama fonksiyonu grup 13 komutu (G61 ile G64) ile iptal edilir.
- (4) Kama fonksiyonu NC reset 2, reset & rewind, NC reset 1 (NC yeniden başlatıldığında modal tutmayan ayar) veya güç ON/OFF ile iptal edilir.



## Uyarılar

- (1) Bu fonksiyon "#1267 ext03/bit0" temel spesifikasyon parametreleri "1" olarak ayarlandığında geçerlidir. "0" ayarlı iken "G61.2" komutu verilirse, program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (2) Bu fonksiyonla ilgili spesifikasyonlar sağlanmazsa ve "G61.2" komutu verilirse, program hatası (P39) ortaya çıkar.
- (3) "#8030 MINUTE LENGTH" parametresi için "-1" ayarlanırsa bile, kama fonksiyonu satır boyu dışındaki iptal şartlarıyla (iptal açısı, hareket-dışı satır, aşırı kord hatası, vb.) geçici olarak iptal edilir.
- (4) Grafik kontrol kama interpolasyon OFF durumunun şeklini çizer.
- (5) Parça sistemindeki eksen sayısı 3'ten fazla değilse bir program hatası (P34) ortaya çıkar.

## 13.20 Ölçekleme ; G50/G51



## Fonksiyon ve amaç

Bu komut altında belirlenen aralık içindeki hareketli eksen komut değerleri faktörle çarpılarak, programla komut verilen şekil istenen büyüklüğe gelecek şekilde büyütülüp küçültülebilir.



## Komut formatı

## (1) Ölçekleme ON

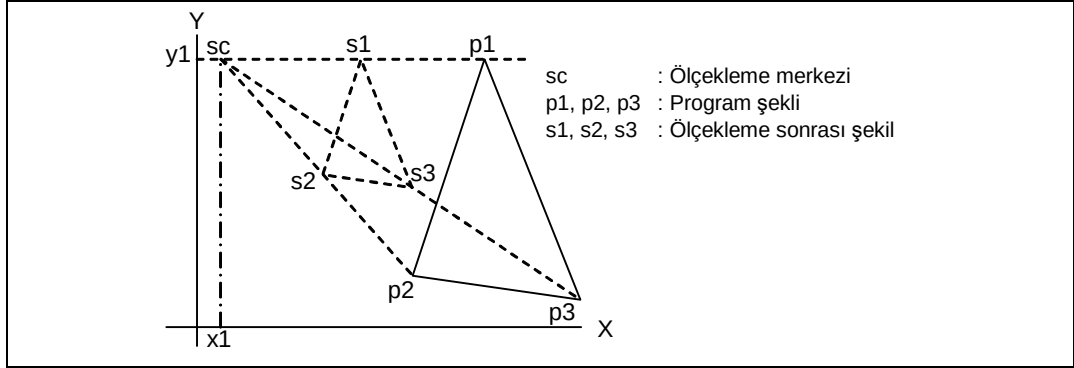
**G51 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ P\_\_ ; Ölçekleme ON**

X, Y, Z : Ölçekleme merkez koordinatları

P : Ölçekleme faktörü

## (2) Ölçekleme iptal

**G50 ; Ölçekleme iptal**



## (3) Üç temel eksene ölçekleme faktörü ayrı ayrı ayarlandığında

**G51 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ I\_\_ J\_\_ K\_\_ ; Ölçekleme ON**

X, Y, Z : Ölçekleme merkez koordinatları

I : Temel 1inci eksen ölçekleme faktörü

J : Temel 2nci eksen ölçekleme faktörü

K : Temel 3üncü eksen ölçekleme faktörü



## Ayrıntılı anlatım

### (1) Ölçekleme eksenini, ölçekleme merkezi ve faktörünün belirtilmesi

G51 komutu verilmesi ölçekleme modunu seçer. G51 komutu sadece ölçekleme eksenini, merkezi ve faktörünü belirtir ve eksenini hareket ettirmez.

Ölçekleme modu G51 komutu ile seçilmesine karşın, ölçekleme için esasen geçerli olan eksen ölçekleme merkezinin belirtildiği yerdeki eksenidir.

#### (a) Ölçekleme merkezi

- Ölçekleme merkezinin o anda mutlak/artışlı moda (G90/G91) uygun olarak belirtilmesi.
- Ölçekleme merkezi ayrıca mevcut konum bir merkez olarak tanımlandığında da belirtilmelidir.
- Yukarıda anlatıldığı gibi, ölçekleme için geçerli eksen sadece merkezi belirtilmiş olan eksenidir.

#### (b) Ölçekleme faktörü

- Ölçekleme faktörünü belirtmek için P veya I, J, K adresini kullanın.
- Minimum komut birimi: 0.000001
- Komut aralığı : Hem -99.999999 ila 99.999999 (-99.999999 ila 99.999999 kez) hem de -99.999999 ila 99.999999 geçerlidir, ancak ondalık nokta komutu sadece G51 komutundan sonra geçerlidir.
- Faktör G51 ile aynı satırda belirtilmediğinde, (#8072 SCALING P) parametresi ile ayarlanan faktör kullanılır.
- P adresi ve I, J, K adreslerine aynı satırda komut verildiğinde, üç temel eksen için I, J, K adresi ile belirtilen bir büyütme uygulanır. Ve diğer eksenler için P adresi ile belirtilen bir büyütme uygulanır.
- Ölçekleme modu sırasında değiştirilmesi durumunda, bu parametrenin değeri geçerli hale getirilmez. Ölçekleme işlemi G51 komutu verildiğinde geçerli olan ayar değeri ile yapılır.
- Faktör hem program hem de parametrede belirtilmediğinde, 1 olarak hesaplanır.

#### (c) Aşağıdaki hallerde program hatası ortaya çıkar.

- Ölçekleme performansı olmamasına karşın ölçekleme komutu verildi. (Program hatası (P350))
- Aralığı belirten faktörün üst limiti G51 ile aynı satırda aşıldı. (Program hatası (P 35)) (İşleme parametresi ölçekleme faktörü kullanıldı, büyütme aşağıdaki durumlarda bir kere olarak hesaplanır; -0.000001<büyütme<0.000001, 99.999999'dan fazla, veya -99.999999'dan az. )

### (2) Ölçekleme iptal

G50 komutu verildiğinde, ölçekleme iptal edilir.

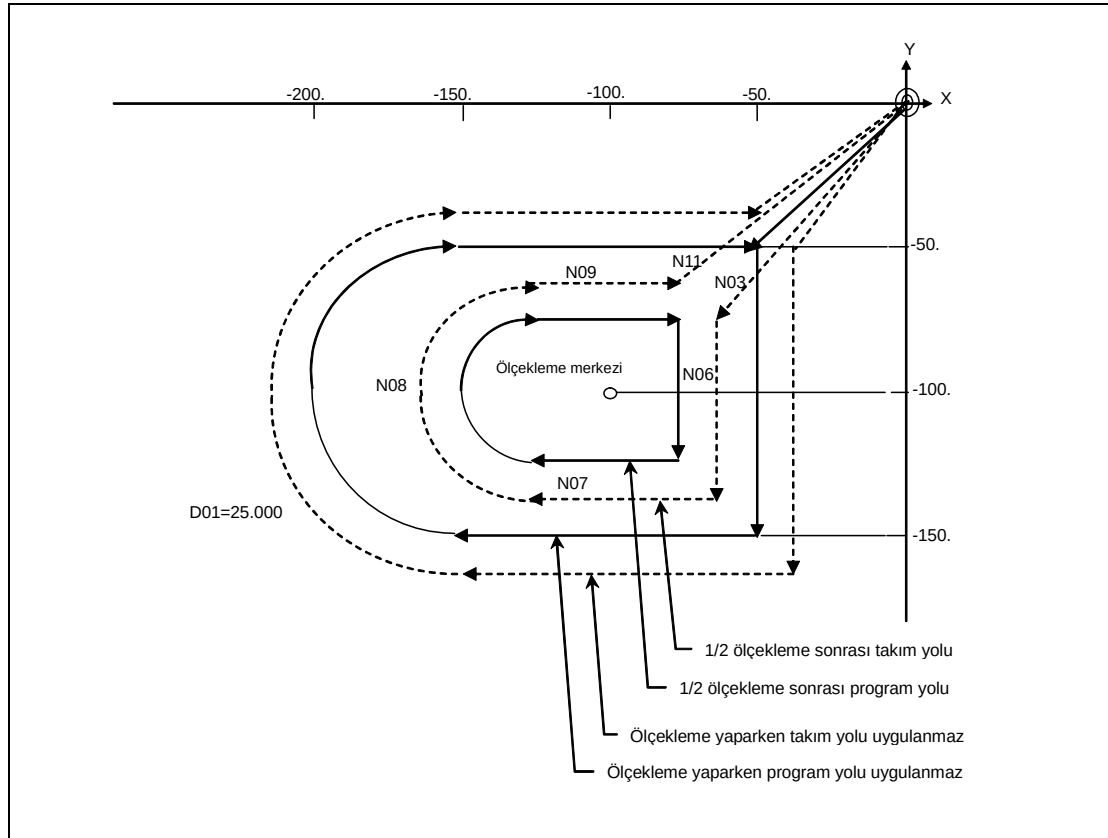
**Uyarılar**

- (1) Ölçekleme takım yarıçapı telafi, takım konum telafi, takım boy telafi ve benzerlerinin telafi miktarlarına uygulanır. (Telafi ölçekleme sonrası şekil için hesaplanır.)
- (2) Ölçekleme sadece otomatik işlemdeki hareket komutu geçerlidir. Manuel hareket için geçersizdir.
- (3) X, Y ve Z için, ölçekleme sadece belirtilen eksenler için geçerlidir ve belirtilmeyen eksenlere uygulanmaz.
- (4) Bir ark komut verildiğinde ve ölçekleme ark düzlemini konfigüre eden iki eksenenden biri için geçerli ise geçerli olduğunda, bir program hatası (P70) ortaya çıkar.
- (5) M02 veya M30 komutu verildiğinde, veya ölçekleme modu sırasında NC yeniden başlatma işlemi yapıldığında, mod bir iptal moduna geçer.
- (6) Ölçekleme sırasında koordinat sistemi değiştirildiğinde (G92, G52 komutu), ölçekleme merkezi de fark miktarı nispetinde değiştirilir.
- (7) Ölçekleme sırasında manuel kesinti yapılması durumunda, artışı bir değer komutu ile takip edilen hareket için manuel ABS seçme işlemi dikkate alınmaz ve yapılan işlem manuel ABS OFF işleminde olanla aynıdır.



## Program örneği

(Örnek 1)



&lt;Program&gt;

```

N01 G92 X0 Y0 Z0;
N02 G90 G51 X-100. Y-100. P0.5;
N03 G00 G43 Z-200. H02;
N04 G41 X-50. Y-50. D01;
N05 G01 Z-250. F1000;
N06 Y-150. F200;
N07 X-150.;
N08 G02 Y-50. J50.;
N09 G01 X-50.;
N10 G00 G49 Z0;
N11 G40 G50 X0 Y0;
N12 M02;

```



### Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) G27 referans konum kontrol komutu  
Ölçekleme sırasında G27 komutu verildiğinde, ölçekleme komut bitiminde iptal edilir.
- (2) Referans konuma geri dönme komutu (G28, G29, G30)  
G28 veya G30 referans konuma geri dönme komutu ölçekleme sırasında düzenlendiğinde, ölçekleme orta noktada iptal edilir ve eksen referans konuma geri döner. Ara nokta dikkate alınmayacağına, eksen doğrudan referans konuma geri döner. Ölçekleme sırasında G29 komutu verildiğinde, ölçekleme orta nokta sonrasındaki harekete uygulanır.
- (3) G60 (tekyönlü konumlandırma) komutu  
Ölçekleme sırasında G60 (tekyönlü konumlandırma) komutu verilirse, ölçekleme nihai konumlandırma noktasına uygulanır sürünme miktarına uygulanmaz. Yani, sürünme miktarı ölçekleme ne olursa olsun tek biçimlidir.
- (4) İş parçası koordinat sistemi anahtarlama  
İş parçası koordinat sistemi ölçekleme sırasında değiştirilir, ölçekleme merkezi yeni ve eski iş parçası koordinat sistemlerinin kaydırma miktarları arasındaki fark nispetinde değiştirilir.
- (5) Şekil rotasyonu sırasında  
Şekil rotasyonu sırasında ölçekleme komutu verildiğinde, ölçekleme şekil rotasyonunun ve döner yarıçapın merkezine uygulanır.
- (6) Şekil rotasyonu altprogramındaki ölçekleme komutu  
Şekil rotasyonunun altprogramında ölçekleme komutu verildiğinde, ölçekleme şekil rotasyonunun döner yarıçapına ölçekleme uygulanmadan sadece altprogram tarafından atanan şekle uygulanır.
- (7) Koordinat rotasyonu sırasında  
Koordinat rotasyonu sırasında ölçekleme komutu verilir, ölçekleme merkezi döner. Ölçekleme bu döndürülen ölçekleme merkezinde yapılır.
- (8) G51 komutu  
Ölçekleme modu sırasında G51 komutu düzenlendiğinde, merkezi yeni belirtilen eksen de ölçekleme için geçerli hale getirilir. Ayrıca, en son G51 komutu altındaki faktör de geçerli hale getirilir.



## 13.21 Programla koordinat rotasyonu; G68, G69



### Fonksiyon ve amaç

Koordinat sistemine göre döndürülen bir konumda karmaşık bir şekil işlemesi yapılırken, rotasyon öncesi şekil lokal koordinat sistemi üzerinde programlanabilir, rotasyon açısı program koordinat komutu ile atanıp, döndürülüp şekillendirilip, işlenebilir.



### Komut formatı

#### (1) Koordinat rotasyonu ON

##### **G68 X\_\_ Y\_\_ R\_\_ ; Koordinat rotasyonu ON**

G68 : Koordinat rotasyon komutu

X, Y : Rotasyon merkez koordinatları.

Seçilen düzleme karşılık gelen iki eksen (X,Y veya Z) mutlak konumlarla atanır.

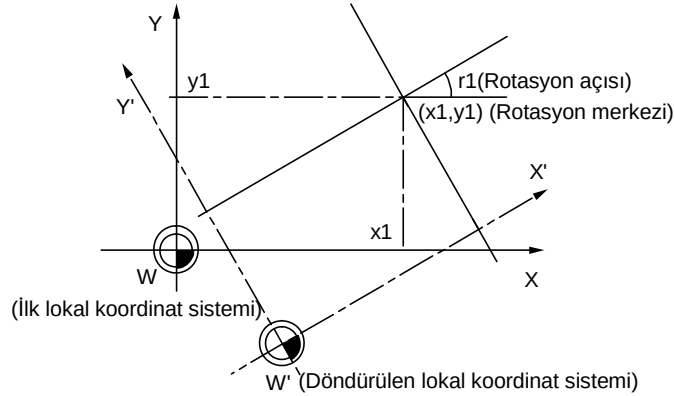
R : Rotasyon açısı

Saatın tersi yönü +'dır.

G17 ile G19 ile komut düzlemini seçin.

#### (2) Koordinat rotasyonu iptal

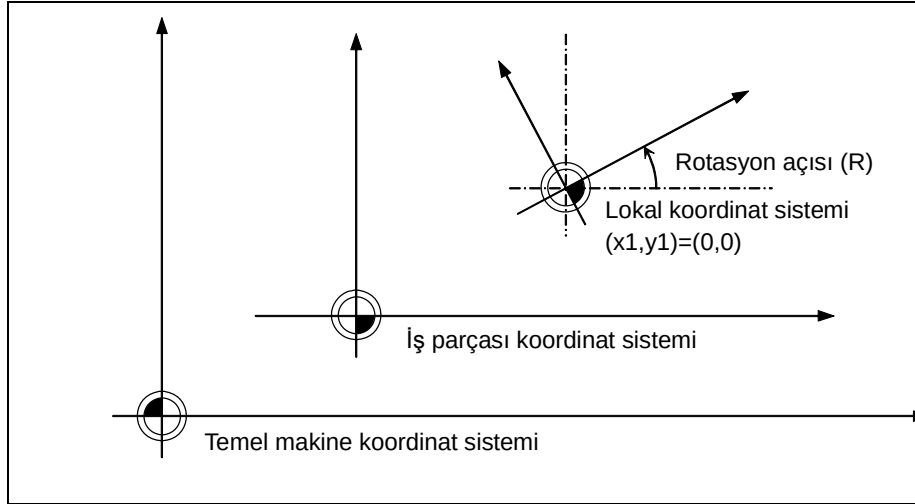
##### **G69 ; Koordinat rotasyonu iptal**





## Ayrıntılı anlatım

- (1) Rotasyon merkezi koordinat komutunu (x1, y1) daima bir mutlak değer ile verin. Artışlı bir adresle komut verilmesi durumunda bile, artışlı bir değer olarak kabul edilmez. Rotasyon açısı "r" G90/G91 modaline bağlıdır.
- (2) Rotasyon merkez koordinatları (x1, y1) atlanır, G68 komutunun çalıştırıldığı konum rotasyon eksenini olur.
- (3) Rotasyon r1 rotasyon açısında atanan saatin tersi yönünde gerçekleşir.
- (4) Rotasyon açısı r1 ayar aralığı -360.000 ila 360.000'dir. 360 dereceyi aşan bir komutun düzenlenmesi durumunda, 360 dereceye bölünen kalan rakam komut olur.
- (5) Rotasyon açısı "r1" modal verisi olduğundan, bir kere komut verildiğinde, yeni açı verisi komutu verilene kadar değiştirilmez. Dolayısıyla, rotasyon açısı "r1" atlanabilir. İlk kez G68 komutu verilmesine karşın rotasyon açısı dışarıda tutulursa, "r1" "0" olarak kabul edilir.
- (6) Program koordinat fonksiyonu lokal koordinat sistemi üzerinde kullanılan bir fonksiyondur. Döndürülen koordinat sistemi, iş parçası koordinat sistemi ve temel makine koordinat sisteminin ilişkisi aşağıda gösterilmiştir.



- (6) Koordinat rotasyonu sırasında koordinat rotasyon komutu merkez koordinatlar olarak işlenir ve rotasyon açısı değişir.
- (7) Koordinat rotasyon modu sırasında M02 veya M30 komutu verilmesi veya yeniden başlatma sinyalinin girilmesi durumunda, koordinat rotasyon modu iptal edilir.
- (8) G68 koordinat rotasyon modu sırasında modal bilgi ekranı üzerinde gösterilir. Mod iptal edildiğinde, ekran G69 olarak değişir. (Rotasyon açısı komutu R için modal değeri görüntülenmez.)
- (9) Program koordinat rotasyon fonksiyonu sadece otomatik işlem modunda geçerlidir.



## Program örneği

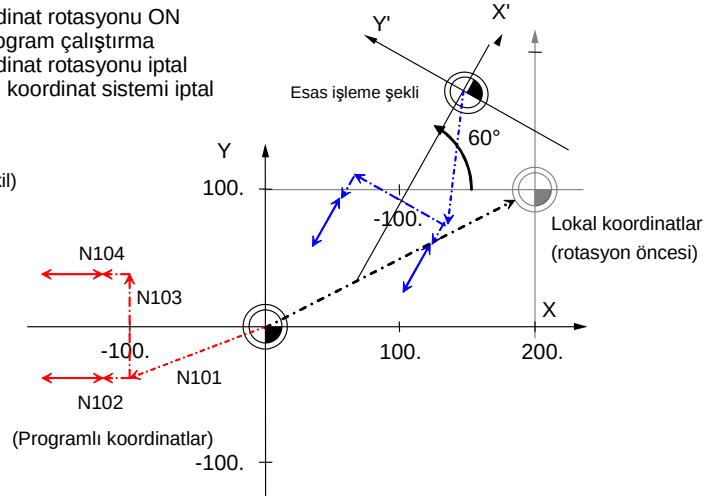
```
N01 G28 X0. Y0.;
N02 G54 G52 X200. Y100.;
N03 T10 ;
N04 G68 X-100. Y0. R60. ;
N05 M98 H101 ;
N06 G69 ;
N07 G54 G52 X0 Y0 ;
N08 M02 ;
```

Lokal koordinat atama

Koordinat rotasyonu ON  
Altprogram çalıştırma  
Koordinat rotasyonu iptal  
Lokal koordinat sistemi iptal  
Son

Altprogram  
(İlk koordinat sistemiyle programlanan şekil)

```
N101 G00 X-100. Y-40.;
N102 G83 X-150. R-20. F100 ;
N103 G00 Y40. ;
N104 G83 X-150. R-20. F100 ;
N105 M99
```



## Uyarılar

- (1) G68 ve G69'dan hemen sonra hareket komutu için daima bir mutlak değer komutu verin.
- (2) Manuel mutlak ON konumunda ise ve koordinat rotasyon eksenini için manuel kesinti düzenlenirse, aşağıdaki mutlak değer komutu için otomatik işlem kullanmayın.
- (3) Referans konuma dönme sırasında ara nokta koordinatlar döndürüldükten sonraki konumdur.
- (4) Koordinat rotasyon modu sırasında iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı değiştirilirse, program koordinat rotasyonu rotasyon merkezi değiştirilir. (Merkez koordinat sistemini takip eder.)
- (5) Koordinat rotasyon modu sırasında iş parçası koordinat sistemi ayarı (G92) çalıştırılırsa, program koordinat rotasyonu rotasyon merkezi değişmez. (Merkez konum temel makine koordinat sisteminden bakan ayrı konum olacaktır.)
- (6) Koordinat rotasyon modu sırasında (mes, G54'ten G55'e kadar) iş parçası koordinatları değiştirilirse, program koordinat rotasyonunun rotasyon merkezi komut verilen koordinat sistemindeki konum olacaktır. (Merkez konum temel makine koordinat sisteminden bakan ayrı konum olacaktır.)
- (7) Koordinat rotasyonu sadece bir eksen için G00 komutuna çalıştırılırsa, iki eksen hareket eder. G00 interpolasyon-dışı ("#1086 GOIntp" parametresi = 1) ayarlanırsa, her eksen ilgili hızlı travers hızlarında bağımsız olarak hareket eder. Eksenin başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar (delik işleme çevrimi sırasında olduğu gibi) doğrusal olarak hareket ettirilmesi (interpole edilmesi) gerekiyorsa, daima G00 interpolasyon-dışını OFF ("#1086 GOIntp" parametresi = 0) konumuna getirin. Bu durumda besleme hızı her eksenin hızlı travers hızının kompozit hızıdır, dolayısıyla hareket hızı sadece bir eksen hareket ettirilme hızından (koordinat rotasyonundan önce) daha hızlı olacaktır.
- (8) Koordinat rotasyon spesifikasyonları sağlanmamışsa, koordinat rotasyon komutu verildiğinde bir program hatası (P260) ortaya çıkar.

- (9) Koordinat rotasyon modu sırasında kaydırma işlemi koordinat rotasyonu sonrasında lokal koordinat sistemini telafi eder. Telafi yönü rotasyon öncesi koordinat sistemidir.
- (10) Koordinat rotasyon modu sırasında ayna görüntüsü koordinat rotasyonundan sonraki lokal koordinat sistemi üzerinde uygulanır.
- (11) Tüm konum ekranları rotasyondan önceki lokal koordinat sistemli koordinat rotasyonundan sonraki konumları göstermektedir.
- (12) Koordinat değeri değişkenleri okunduğunda, konumların tamamı interpolasyon öncesi koordinat sistemi üzerindedir.
- (13) Koordinatlar paralel eksen için de döndürülebilir. G68 komutu düzenlenmeden önce paralel eksenini içeren düzlemi seçin. Düzlem G68 komutu ile aynı satırda seçilemez.
- (14) Koordinatlar rotasyon eksenini için döndürülebilir. Açı dönme sırasında bir boy olarak yorumlanır.



#### Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) Koordinat rotasyon modu sırasında düzlem seçme kodu komutu verilirse program hatası (P111) ortaya çıkar.
- (2) Koordinat rotasyon modu sırasında polar koordinat interpolasyon komutu verilirse program hatası (P485) ortaya çıkar.
- (3) Polar koordinat interpolasyon modu sırasında koordinat rotasyon komutu verilmesi durumunda program hatası (P481) ortaya çıkar.
- (4) Koordinat rotasyon modu sırasında silindirik interpolasyon komutu verilirse program hatası (P485) ortaya çıkar.
- (5) Silindirik interpolasyon modu sırasında koordinat rotasyon komutu verilirse program hatası (P481) ortaya çıkar.
- (6) Koordinat rotasyon modu sırasında iş parçası koordinat sistemi hazır değeri (G92.1) komutu verilirse program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (7) Koordinat rotasyon modunda yüksek-doğruluklu kontrol modu, yüksek-hızlı işleme modu 3, yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu I veya II komutu verilirse program hatası (P34) ortaya çıkar.
- (8) Program koordinat rotasyon ve şekil rotasyon komutu eşzamanlı olarak verilemez. Şekil rotasyonu sırasında koordinat rotasyon komutu verilirse veya koordinat rotasyonu sırasında şekil rotasyon komutu verilmesi durumunda program hatası (P252) ortaya çıkar.
- (9) Koordinat rotasyon modu sırasında takım konum telafi komutu verilirse program hatası (P141) ortaya çıkar.

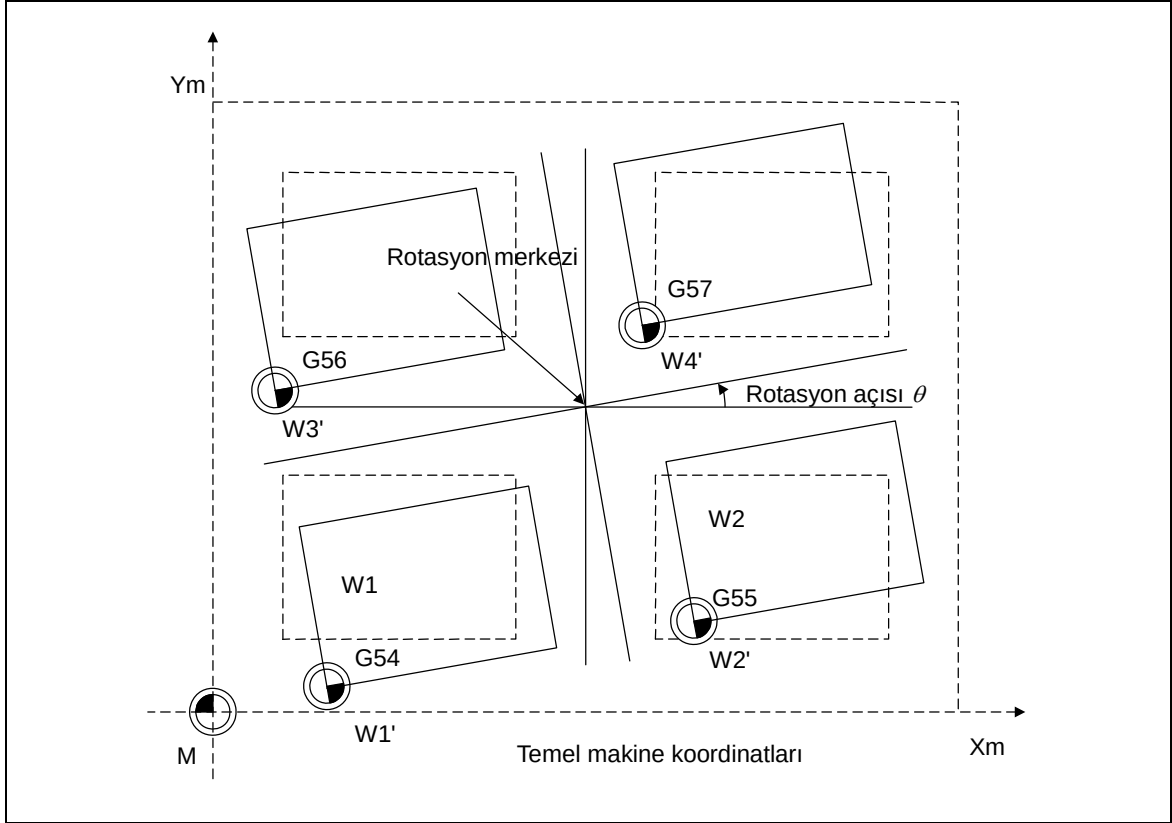
## 13.22 Parametreyle girilen koordinat rotasyonu; G10



## Fonksiyon ve amaç

İş parçası monte edildiğinde iş parçası hizalama çizgisi ve makine koordinat sisteminin koordinat eksenleri arasında sapma meydana gelirse, makinenin işleme programı koordinatlarını iş parçası hizalama çizgisi sapmasına göre döndürmesi kontrol edilebilir. Koordinat rotasyon miktarı parametrelerle ayarlanır. Parametre, parametre ayar ekranı üzerinde veya G10 komutuyla ayarlanabilir.

G10 komutu kullanıldığında, ayrı ilave "programla girilen parametre" spesifikasyonu gerekir. Aşağıdaki G10 komutunun düzenlediği durumda ortaya çıkar.





### Komut formatı

**G10 I\_\_ J\_\_ ;**

**G10 K\_\_;**

- I** : Yatay vektör. Parametre giriş ekranında ayarlanan "Coord rot plane (H)"e karşılık gelen bir değer komutu verin. Komut aralığı: -999999.999999 ila 999999.999999  
Koordinat rotasyon açısı vektör içerikleri komutu verilirken otomatik olarak hesaplanır.
- J** : Dikey vektör. Parametre giriş ekranında ayarlanan "Coord rot plane (H)"e karşılık gelen bir değer komutu verin. Komut aralığı: -999999.999999 ila 999999.999999  
Koordinat rotasyon açısı vektör içerikleri komutu verilirken otomatik olarak hesaplanır.
- K** : Rotasyon açısı. Parametre giriş ekranında ayarlanan "Coord rot angle"a karşılık gelen bir değer komutu verin. Komut aralığı: -360.000000 ila 360.000000  
Koordinat rotasyon açısı komutu verirken vektör içeriklerini "0" olarak ayarlayın.

Parametre ayar ekranında belirtilen parametreler işleme programından değiştirilebilir.



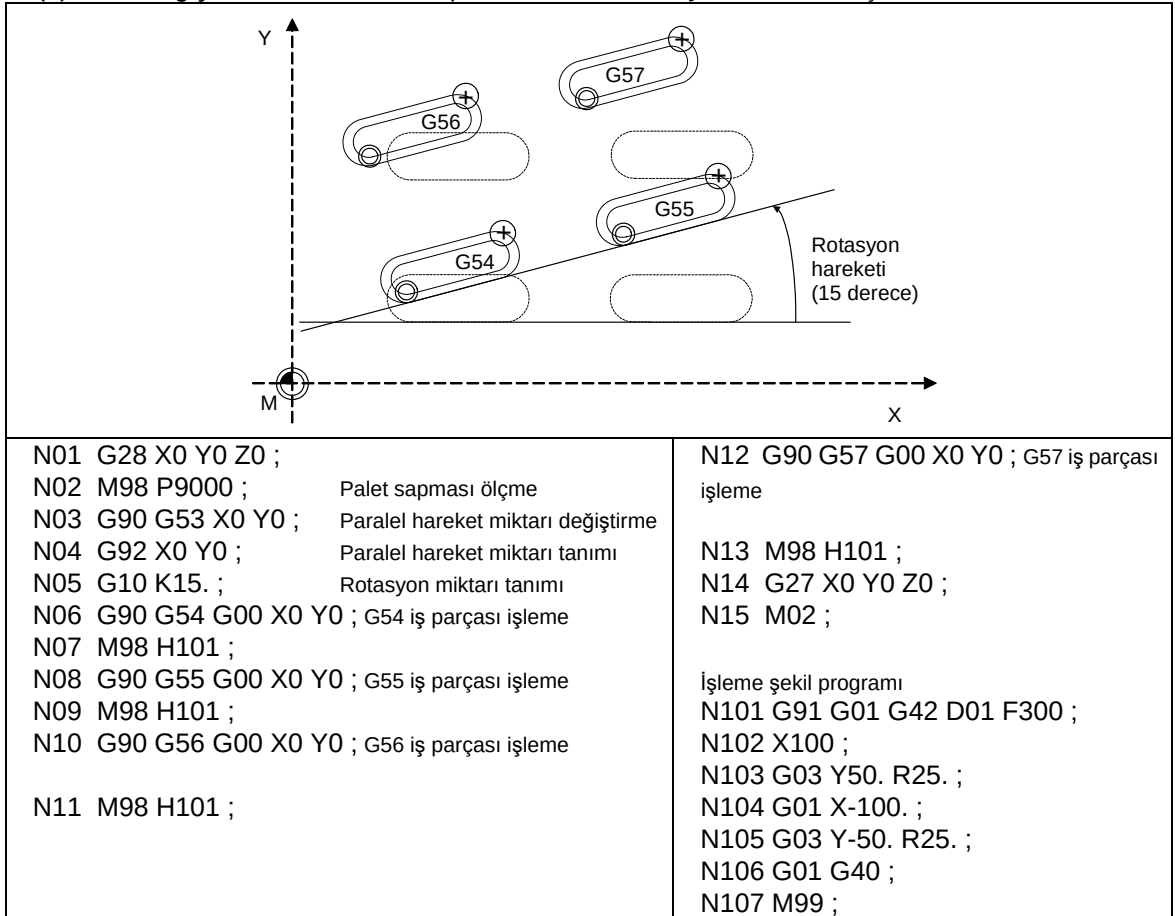
### Ayrıntılı anlatım

- (1) Rotasyon merkezi koordinat konumu ile ilgili olarak, makine koordinat sistemi üzerindeki konumu atayın.
- (2) G54 ila G59 arasındaki tüm iş parçası koordinat sistemleri rotasyon komutu ile döner. Makine koordinat sistemi dönmemekle birlikte, rotasyon sonrasında koordinat sisteminde farazi bir makine koordinat sisteminin olduğu anlaşılabilir.
- (3) Koordinat değeri sayacı dönmez. İlk iş parçası koordinat sistemindeki (rotasyon-yapmayan) konum görüntülenir.
- (4) Parametre ayar ekranı üzerinde ayar yapılırsa, ayar parametre ayarlandıktan sonra çevrim başlatılması ile doğrulanır. G10 komutu ile ayarlanırsa, ayarlar derhal doğrulanır.



## Program örneği

(1) Palet değiştiricinin konumsal sapmasını telafi amacıyla kullanmak için



## Uyarılar

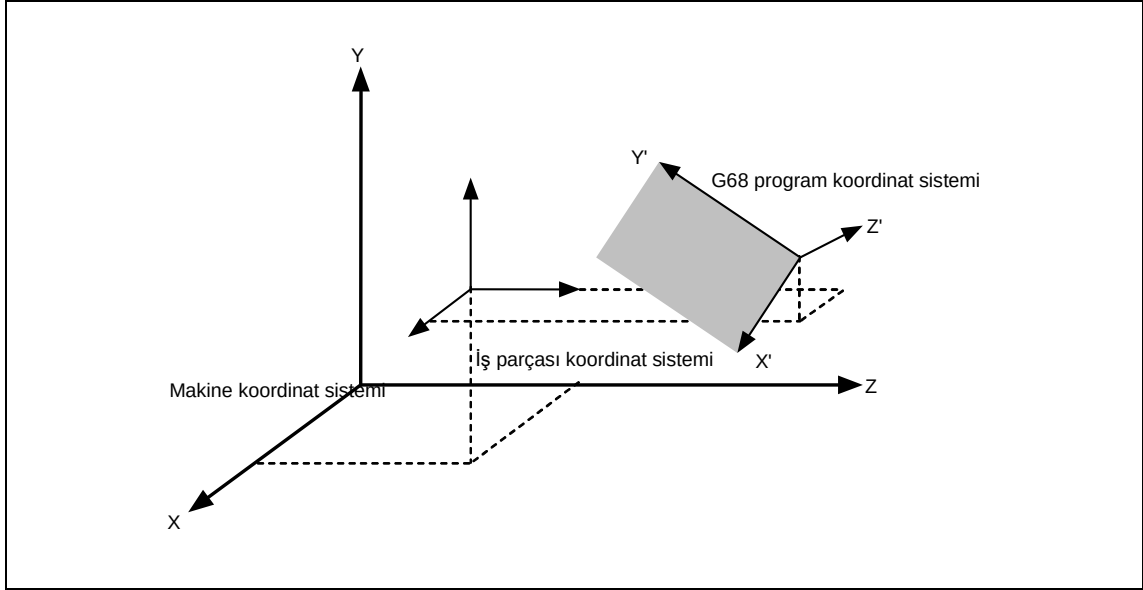
- (1) Koordinat rotasyonu yapılırken rotasyon açısı sıfır komutu verilmesi durumunda, G90 veya G91 ayarı ne olursa olsun sonraki hareket komutunda iptal edilir.
- (2) G00 veya G01 modu ile bu komuttan sonraki ilk hareket komutunu verin. Bir ark komutu düzenlenmesi durumunda, ark başlangıç noktası döndürülmez. Ancak, sadece ark bitiş noktası döner. Bu durum başlangıç noktası yarıçapı ve bitiş noktası yarıçapının farklılaşmasına neden olur, ve program hatası (P70) ortaya çıkar.
- (3) Giriş/çıkış fonksiyonunda veri girişi yapıldığında, koordinat rotasyon açısının var olduğu kabul edilir, ve vektör bileşeninden otomatik hesaplama yapılmaz.

## 13.23 3-boyutlu koordinat dönüştürme ; G68/69



## Fonksiyon ve amaç

3-boyutlu koordinat dönüştürme fonksiyonunda, o anda ayarlanan iş parçası koordinat sisteminin X, Y ve Z eksenlerine göre sıfır noktasına paralel olarak döndürüp hareket ettirerek yeni bir koordinat sistemi tanımlanabilir. Bu fonksiyonu kullanarak, gelişigüzel bir uzaysal düzlem tanımlanabilir, ve o düzlem üzerinde işleme normal program komutlarıyla yapılabilir. Bu fonksiyonu geçerli hale getirmek için bir opsiyon gerekir. Opsiyon eklenmediğinde 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu verilirse, bir program hatası ortaya çıkar.



G68 komutu düzenlendiğinde, sıfır noktası mevcut lokal koordinat sistemine göre komut değeri (x, y, z) kadar değiştirilir. Komut verilen rotasyon merkezi yönüne (i, j, k) göre atanan rotasyon açısıyla "r" döndürülen yeni bir G68 program koordinat sistemi oluşturulur. Lokal koordinat sistemi kaydırması ON konumunda değilken, lokal koordinat sistemi iş parçası koordinat sistemi ile aynıdır.





### Komut formatı

**G68 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ I\_\_ J\_\_ K\_\_ R\_\_ ;**

G68 : 3-boyutlu koordinat dönüştürme modu komutu  
 X,Y,Z : Rotasyon merkez koordinatları  
 Lokal koordinat sisteminin mutlak konumu ile atayın.  
 I,J,K : Rotasyon merkez eksen yön (1: Atanmış 0: Atanmamış)  
 "1" üç eksenin sadece biri için atanır. "0" diğer iki eksen için atanır.  
 R : Rotasyon açısı  
 Rotasyon merkezi eksen yönünden rotasyon merkezine bakan saatin tersi yönü (+)'tir.  
 Ayar aralığı -360 ila 360°'dir, ve artış ayar ve görüntü birimini takip eder.

**G69 ;**

G69 : 3-boyutlu koordinat dönüştürme modu iptal komutu



### Ayrıntılı anlatım

- (1) Rotasyon merkez koordinatlarına mutlak değerler ile komut verin.
- (2) Rotasyon merkez koordinatları dışarıda tutulursa, o anda ayarlanan koordinat sisteminin sıfır noktası rotasyon merkez koordinatları olur.
- (3) I, J ve K için değerleri atayın. Bir tanesi bile atanmadıysa, program koordinat rotasyon komutu geçerli olur.
- (4) I, J ve K'nın sadece biri için "1" ayarlayın, ve diğer ikisi için "0" ayarlayın.  
İki veya daha fazlasında "1" ayarlanırsa program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (5) Tüm I, J ve K için "0" ayarlanırsa program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (6) I, J ve K adresleri atanmadığında, bu program koordinat rotasyonu olarak kabul edilir.
- (7) I, J ve K adresleri için "0" (iki-haneli sayılar dahil) dışında bir sayının atanması durumunda, bu durum "1" olarak kabul edilir. Bir boşluk atanırsa, bu durum "0" olarak kabul edilir.
- (8) 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde komut verilen bir G kodu düzenlenirse, program hatası (P921) ortaya çıkar. 3-boyutlu koordinat dönüştürmenin yapılamayacağı modal sırasında 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutunun verilmesi durumunda, program hatası (P922) da ortaya çıkar. Ayrıca, G68 ile birlikte komut verilemeyen G kodlarına G68 ile aynı satırda komut verilirse program hatası (P923) ortaya çıkar.
- (9) Döner eksen ile ilgili 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu program hatası (P32) verecektir.
- (10) 3-boyutlu koordinat dönüştürme için spesifikasyon olmadığı durumlarda 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu düzenlenirse, program hatası (P920) ortaya çıkar.



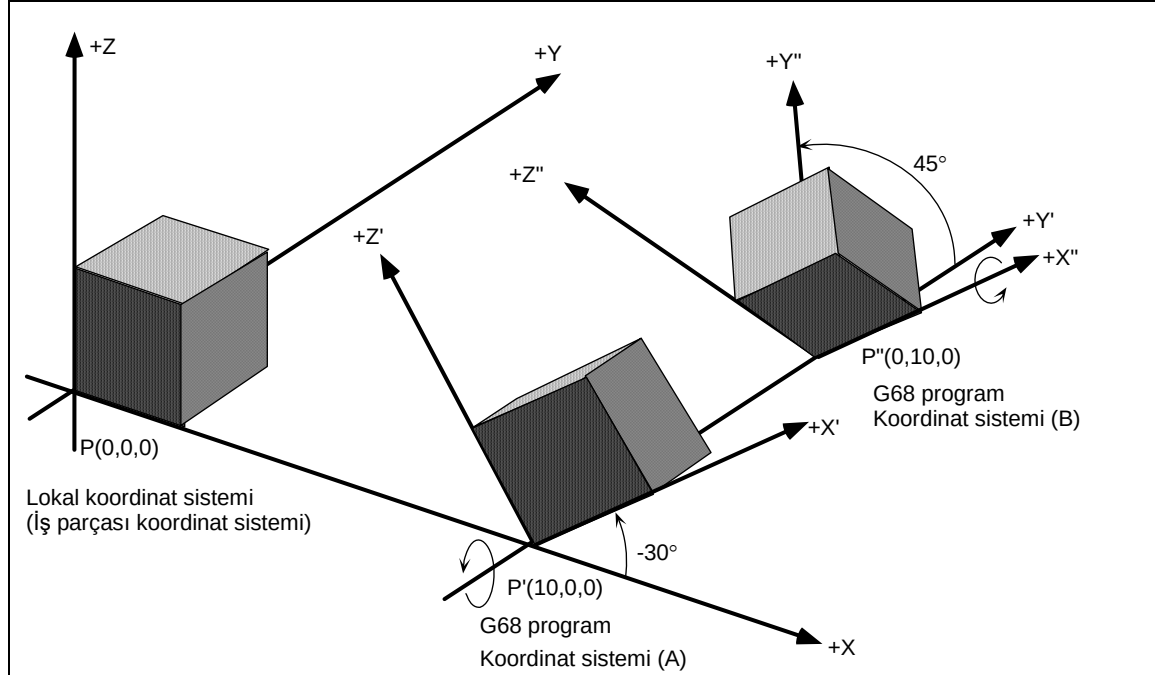
## Program örneği 1

N1 G68 X10.Y0. Z0. I0 J1 K0 R-30.;

N2 G68 X0. Y10. Z0. I1 J0 K0 R45.;

;

N3 G69;



- (1) N1 ile, kaynak o anda ayarlanan lokal koordinat sistemine göre  $[x, y, z] = (10., 0, 0)$  ile değiştirilir. Y eksenini merkez olarak kullanarak saatin tersi yönünde  $-30^\circ$  döndürülen yeni G68 program koordinat sistemi (yukarıdaki şekilde A) ayarlanır.
- (2) N2 ile, kaynak yeni ayarlanan G68 program koordinat sistemine göre  $[x, y, z] = (0, 10., 0)$  ile değiştirilir. X eksenini merkez olarak kullanarak saatin tersi yönünde  $+45^\circ$  döndürülen yeni G68 program koordinat sistemi (yukarıdaki şekilde B) ayarlanır.
- (3) N3 ile, ayarlanan G68 program koordinat sistemleri iptal edilir, ve G68 komutu verilmeden önceki duruma geri dönülür.



### Koordinat sistemi

- (1) 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu düzenlenerek, lokal koordinat sistemi üzerinde yeni bir koordinat sistemi (G68 program koordinat sistemi) oluşturulur.
- (2) 3-boyutlu koordinat dönüştürme rotasyon merkez koordinatları koordinat sistemi lokal koordinat sistemidir. Dolayısıyla, bu koordinat sistemleri aşağıdaki koordinat sistemi kaydırma ve koordinat sistemi değiştirme miktarından etkilenir.
  - G52 komutu ile düzenlenen lokal koordinat sistemi kaydırması
  - G92 komutu ile düzenlenen G92 değiştirme miktarı
  - Komut ile seçilen iş parçası koordinat sistemine karşılık gelen koordinat sistemi kaydırma
  - Harici iş parçası koordinat kaydırma
  - Manuel ABS OFF konumunda iken manuel kesinti miktarı veya manuel besleme miktarı
- (3) 3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasında yeniden 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu verilirse, o andaki G68 program koordinat sistemi üzerinde bir G68 program koordinat sistemi oluşturulur, ve yeni bir G68 program koordinat sistemi olarak kullanılır.
- (4) Lokal koordinat sistemi G68 program koordinat sistemi üzerinde oluşturulamaz. (G52 düzenlenirse, program hatası (P921) ortaya çıkar.)
- (5) G68 program koordinat sistemi G69 komutu veya reset girişi ile sıfırlanabilir. ("0" "#1151 rsint" parametresi olarak ayarlandığında reset 1'i dışarıda tutun.)



### Rotasyon açısı

- (1) Rotasyon açısı için, rotasyon merkez ekseninin artı yönünden rotasyon merkezine bakan saatin tersi yönünde artı (+) yönüdür.
- (2) Ondalık noktasız rotasyon açısı komut birimi "#1078 Decpt" (Ondalık nokta tip 2) parametresine bağlıdır.
- (3) Rotasyon açısı atlanırsa, rotasyon açısı 0° olarak kabul edilir.



### Rotasyon merkez koordinatı

- (1) G68 rotasyon merkez koordinat sistemine lokal koordinat sistemi (3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasında G68 program koordinat sistemi) ile komut verilir.
- (2) Bir mutlak/artışlı modal (G90/G91) o anda çalıştırılın ya da çalıştırılmasın, rotasyon merkez koordinat atama mutlak değer atama olarak kabul edilir.
- (3) Rotasyon merkez koordinatı atlanırsa, mevcut lokal koordinatın (3-boyutlu koordinat dönüştürme modal sırasında G68 program koordinat sistemi) sıfır noktası atlanan adresin eksenini atanmış gibi kabul edilir. ("0" ayarlandığındaki ile aynı.)



### G68 çoklu komutları

3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasında 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu verilerek, iki veya daha fazla çoklu komut düzenlenebilir.

- (1) 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalindeki 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu modaldeki dönüştürme ile birleşir.
- (2) 3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasında 3-boyutlu koordinat dönüştürme binerse, binen 3-boyutlu koordinat dönüştürme modaldeki 3-boyutlu koordinat dönüştürme ile oluşturulan koordinat sistemi (G68 program koordinat sistemi) üzerinde oluşturulur. Dolayısıyla, döner eksen ve koordinatlar bu G68 program koordinat sistemi ile atanmalıdır. Her bir X eksen ve Y eksen için 90° döndürülen bir koordinat oluşturuluyorsa, komutlar örnek 1'de olduğu gibi değil Örnek 1'de olduğu gibi düzenlenmelidir.

|                        |                                                         |                                                                                                                                                                |
|------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>&lt;Örnek 1&gt;</b> | G68 X0.Y0.Z0.I1J0K0 R90.;<br>G68 X0.Y0.Z0.I0J1K0 R90.;  | X eksen rotasyonu 90°<br>Y eksen rotasyonu 90°<br>(Th (Burada atanan Y eksen orijinal koordinat sistemindeki Z eksen ile aynıdır.)                             |
| <b>&lt;Örnek 2&gt;</b> | G68 X0.Y0.Z0.I1J0K0 R90.;<br>G68 X0.Y0.Z0.I0J0K1 R-90.; | X eksen rotasyonu 90°<br>Z eksen rotasyonu 90°<br>(Th (Burada atanan Z eksen -90 rotasyonu orijinal koordinat sistemindeki Y eksen +90 rotasyonu ile aynıdır.) |



### 3-boyutlu koordinat dönüştürme için dönüştürme yöntemi

Yeni ayarlanan G68 programı koordinat sistemindeki koordinat değerleri (Xp, Yp, Zp) ve referans iş parçası koordinat sistemindeki koordinat değerleri (Xm, Ym, Zm) aşağıda gösterildiği gibi dönüştürülür.

|                                                                                   |  |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| <b>Birinci G68 komutu</b>                                                         |  |              |
| $[X_m, Y_m, Z_m, 1] = [X_p, Y_p, Z_p, 1] R1T1 \dots \dots \dots$                  |  | (İleri sıra) |
| $[X_p, Y_p, Z_p, 1] = [X_m, Y_m, Z_m, 1] (T1^{-1}) (R1^{-1}) \dots \dots \dots$   |  | (Geri sıra)  |
| <b>İkinci G68 komutu</b>                                                          |  |              |
| $[X_m, Y_m, Z_m, 1] = [X_p, Y_p, Z_p, 1] R2T2R1T1$                                |  |              |
| $[X_p, Y_p, Z_p, 1] = [X_m, Y_m, Z_m, 1] (T1^{-1}) (R1^{-1}) (T2^{-1}) (R2^{-1})$ |  |              |

R1, R2: Rotasyon şimdi birinci ve ikinci G68 parametresinden hesaplanır  
T1, T2: Hareket şimdi birinci ve ikinci G68 parametresinden hesaplanır

R<sub>n</sub> ve T<sub>n</sub> (n = 1, 2) dönüştürme sıraları aşağıdaki gibidir.

R<sub>n</sub> dönüştürme sırası

| I atama<br>(X eksen etrafında rotasyon)                                                                               | J atama<br>(Y eksen etrafında rotasyon)                                                                               | K atama<br>(Z eksen etrafında rotasyon)                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos R & \sin R & 0 \\ 0 & -\sin R & \cos R & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} \cos R & 0 & -\sin R & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin R & 0 & \cos R & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} \cos R & \sin R & 0 & 0 \\ -\sin R & \cos R & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ |

T<sub>n</sub> dönüştürme sırası

|                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ x & y & z & 1 \end{pmatrix}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

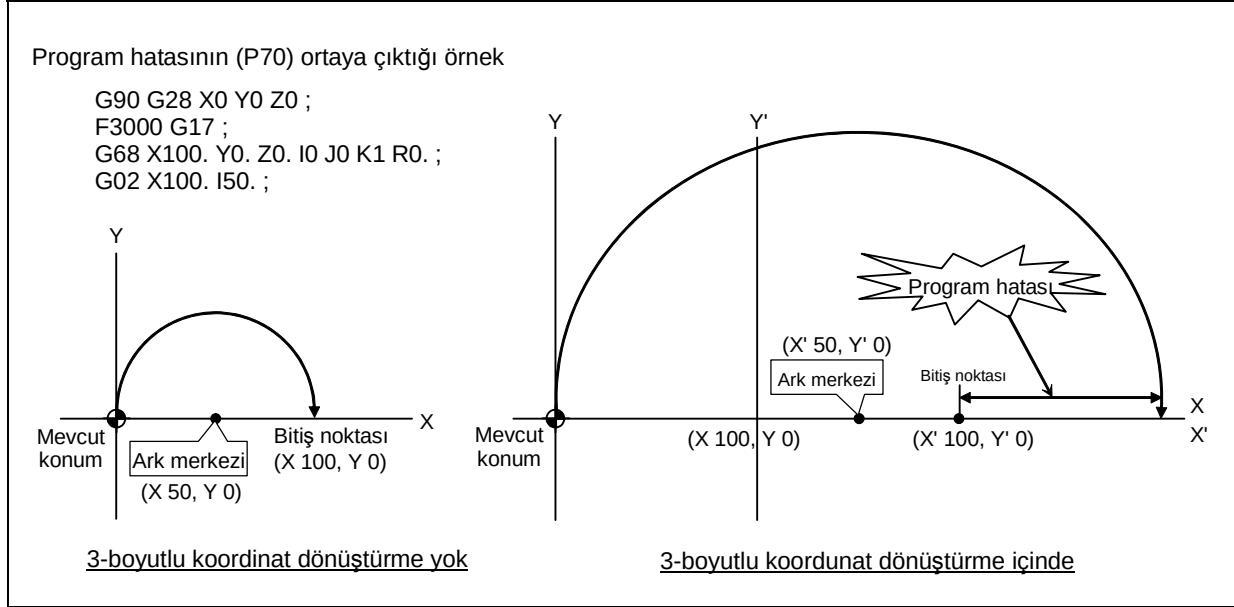
x, y, z : Rotasyon merkez koordinatları  
(paralel hareket miktarı)  
I, J, K : Rotasyon eksen seçme  
R : Rotasyon açısı



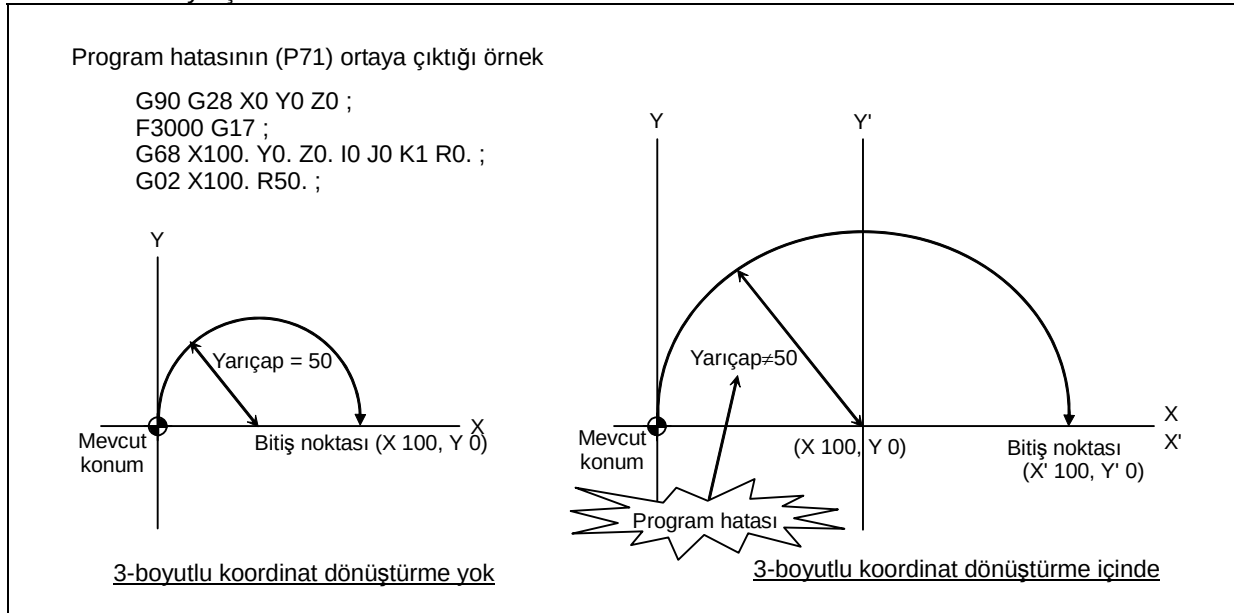
## Ark omutuyla ilgili uyarılar

3-boyutlu koordinat dönüştürme komutundan sonraki ilk komut bir ark şekli olmuş ve arkın merkezi de 3-boyutlu koordinat dönüştürmeden önce ve sonra değişmemişse, bir ark çizilir. Ancak, aşağıdaki durumlarda bir hata ortaya çıkar:

- (1) Ark merkezinin I ve J ile belirtildiği ark için, merkez koordinattan 3-boyutlu koordinat dönüştürme sonrasında sapılmışsa, bir program hatası (P70 Ark sonu büyük konum sapması) ortaya çıkar.



- (2) Ark merkezinin R ile belirtildiği ark için, merkez koordinattan 3-boyutlu koordinat dönüştürme sonrasında sapılmışsa, bir program hatası (P72 Ark merkezi hesaplama devre dışı bırakıldı) ortaya çıkar.





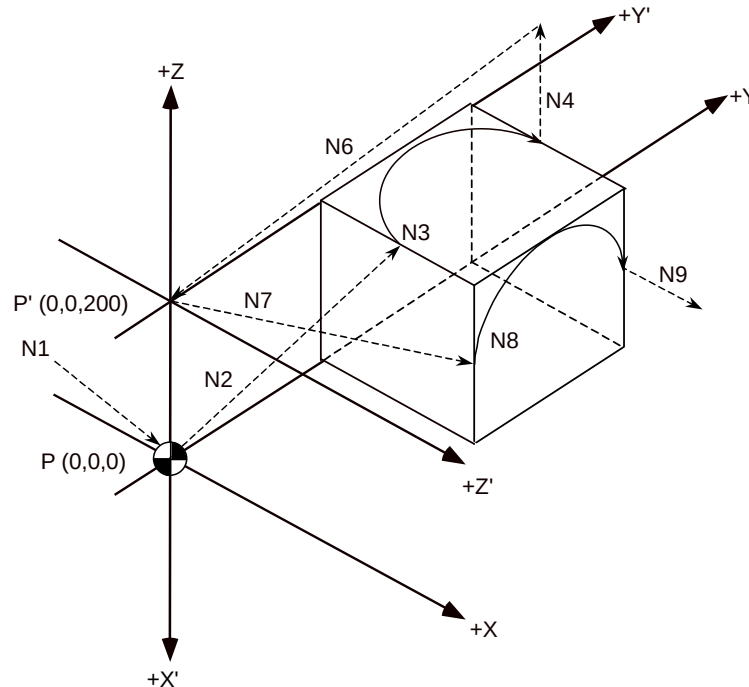
## Program örneği 2

Bu sadece işlemleri açıklayan örnek bir programdır. (Bu programı kullanarak işlemeye filen devam etmek için, özel takımlar ve takım değıştirme fonksiyonları gerekir.)

## (1) Ark kesme işlemi kullanan işleme programı örneği

Aşağıdaki program örneğinde, iş parçasının üstünde yapılan ark kesme (N3 satırı) işlemi iş parçasının kenarında yapılır. 3-boyutlu koordinat dönüştürme kullanılarak, kenar aynı işlemle (N8 satırı) kesilebilir.

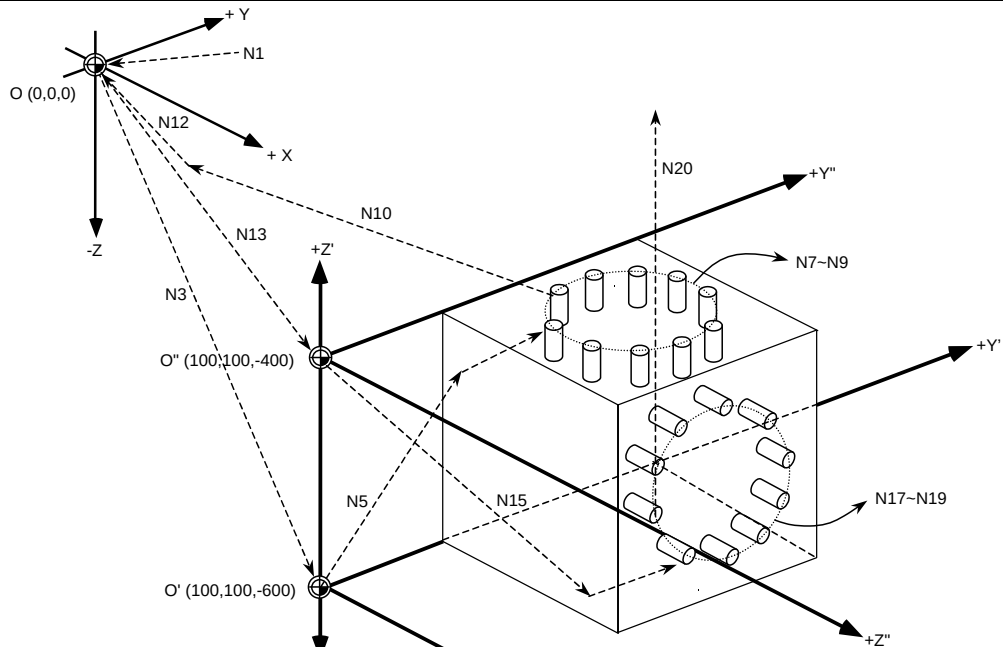
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N01 G17 G90 G00 X0 Y0 Z0;          | İş parçası sıfır noktası P'ye konumlandırın.                                                                                                                                                                                                  |
| N02 G00 X100. Y200. Z200.;         | Hızlı traversle (100, 200, 200)'e hareket edin.                                                                                                                                                                                               |
| N03 G02 X100. Y400. J100. F1000;   | İş parçası üstünde ark kesme işlemi yapın.                                                                                                                                                                                                    |
| N04 G00 Z300.;                     | +100 hızlı traverste +Z yönünde kaçın.                                                                                                                                                                                                        |
| N05 G68 X0 Y0 Z200. I0 J1 K0 R90.; | Program koordinat sisteminden (0, 0, 200)'e geçiş yaptıktan sonra, koordinat eksenini +90° derece Y eksenı yönünde döndürün.<br>(0,0,200) etrafında +90° derece Y eksenı yönünde döndürülen program koordinat sistemini (X' Y' Z') ayarlayın. |
| N06 G17 G90 G00 X0 Y0 Z0;          | Yeni program sıfır noktası P' noktasına konumlandırın.                                                                                                                                                                                        |
| N07 G00 X100. Y200. Z200.;         | Hızlı traversle G68 program koordinat sistemine (100, 200, 200) ve iş parçası koordinat sistemine (200, 200, 100) hareket edin.                                                                                                               |
| N08 G02 X100. Y400. J100. F1000;   | İş parçası kenarında ark kesme işlemi yapın.                                                                                                                                                                                                  |
| N09 G00 Z300.;                     | Hızlı traversle program koordinat sistemi + Z' yönünde +100 hareket edin.                                                                                                                                                                     |
| N10 G69;                           |                                                                                                                                                                                                                                               |
| N11 M02;                           |                                                                                                                                                                                                                                               |



## (2) Sabit çevrim kullanan işleme programı örneği

Aşağıdaki program örneğinde, iş parçasının üstünde yapılan cıvata deliği çevrimi (N08 satırı) işlemi iş parçasının kenarında yapılır. 3-boyutlu koordinat dönüştürme kullanılarak, kenar aynı işlemle (N18 satırı) kesilebilir.

|                                           |                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N01 G90 G00 X0 Y0 Z0;                     | İş parçası koordinat sisteminin 1inci iş parçası sıfır noktasına konumlandırma yapın.                                                        |
| N02 F2000;                                |                                                                                                                                              |
| N03 G00 X100. Y100. Z-600.;               | Hızlı traversle (100, 100, -600)'e hareket edin.                                                                                             |
| N04 G52 X100. Y100. Z-600.;               | Lokal koordinat sistemini (100, 100, -600) konumuna ayarlayın.                                                                               |
| N05 G00 X100. Y10. Z 200.;                | Hızlı traversle lokal koordinat sistemi (X',Y',Z')'nin (100, 10, 200) konumuna hareket edin.                                                 |
| N06 G91;                                  | Artışlı değer komutu                                                                                                                         |
| N07 G81 Z-10. R5. L0 F2000;               | Delme                                                                                                                                        |
| N08 G34 X100. Y200. I90. J270. K10.;      | Cıvata deliği çevrimi                                                                                                                        |
| N09 G80;                                  | Delme iptal                                                                                                                                  |
| N10 G91 G00 X-200.;                       | İşleme bitiş noktasından X eksenı yönüne hızlı traversle -200 hareket edin.                                                                  |
| N11 G90 G52 X0 Y0 Z0;                     | Lokal koordinat sistemini iptal edin.                                                                                                        |
| N12 G90 G00 X0 Y0 Z0;                     | İş parçası sıfır noktasına konumlandırın.                                                                                                    |
| N13 G00 X100. Y100. Z -400.;              | Hızlı traversle (100, 100, -400)'e hareket edin.                                                                                             |
| N14 G68 X100. Y100. Z-400. I0 J1 K0 R90.; | (100, 100, -400) konumunu merkez olarak kullanarak G68 program koordinat sistemini (X'',Y'',Z'') döndürülen +90° Y eksenı yönünde ayarlayın. |
| N15 G00 X100.Y10. Z200.;                  | Hızlı traversle G68 program koordinatında (100, 10, 200)'e hareket edin.                                                                     |
| N16 G91;                                  | Artışlı değer komutu                                                                                                                         |
| N17 G81 Z-10. R5. L0 F200;                | Delme                                                                                                                                        |
| N18 G34 X100.Y200. I90. J270. K10.;       | Cıvata deliği çevrimi                                                                                                                        |
| N19 G80;                                  | Delme iptal                                                                                                                                  |
| N20 G91 G00 X-200.;                       | İşleme bitiş noktasından X eksenı yönüne hızlı traversle -200 hareket edin.                                                                  |
| N21 G69;                                  | 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalini iptal edin                                                                                           |
| N22 M02;                                  | Programı bitirin.                                                                                                                            |







## Diğer fonksiyonlarla ilişki (Diğer G kodlarıyla ilişki)

Listedeki Pxxx program hatası numaralarını gösterir.

| Format     | Fonksiyon                                                              | 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında bu komut atandığında | Bu modal durumunda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında | Aynı satırda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında |
|------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| G00        | Konumlandırma                                                          | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G01        | Doğrusal interpolasyon                                                 | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G02        | Dairesel interpolasyon CW                                              | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
|            | Helisel interpolasyon CW                                               | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G03        | Dairesel interpolasyon CW                                              | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
|            | Helisel interpolasyon CCW                                              | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G02.3      | Üssel interpolasyon CW                                                 | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G02.4      | 3-boyutlu daireysel interpolasyon CW                                   | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G03.3      | Üssel interpolasyon CCW                                                | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G03.4      | 3-boyutlu daireysel interpolasyon CCW                                  | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G04        | Bekleme                                                                | ○                                                             | -                                                             | G04 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G05 P0     | Yüksek-hızlı işleme modu iptal                                         | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G05 P1,2   | Yüksek hızlı işleme modu I, II                                         | P34 illegal G kodu                                            | P34 illegal G kodu                                            | P923                                                    |
| G05 P10000 | Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol II                              | P34 illegal G kodu                                            | P34 illegal G kodu                                            | P923                                                    |
| G05.1 Q0   | Yüksek-hızlı işleme modu /yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol iptal | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G05.1 Q1   | Yüksek-hızlı yüksek-doğruluklu kontrol I                               | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G05.1 Q2   | İnce kama                                                              | P34 illegal G kodu                                            | P34 illegal G kodu                                            | P923                                                    |
| G07.1/G107 | Silindirik interpolasyon                                               | P921                                                          | P481 illegal G kodu (freze)                                   | P923                                                    |
| G09        | Tam durdurma kontrolü                                                  | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G10        | Programla parametre girişi                                             | ○                                                             | P421 Parametre giriş hatası                                   | P923                                                    |
|            | Programla girilen takım telafi verisi                                  | ○                                                             | -                                                             | G10 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G11        | Program iptalle girilen parametre                                      | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G12        | Dairesel kesme CW                                                      | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G12.1      | Polar koordinat interpolasyonu                                         | P921                                                          | P481 illegal G kodu (freze)                                   | P923                                                    |
| G13        | Dairesel kesme CCW                                                     | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G13.1      | Polar koordinat interpolasyonu iptal                                   | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G15        | Polar koordinat komutu iptal                                           | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |

| Format | Fonksiyon                                   | 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında bu komut atandığında | Bu modal durumunda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında | Aynı satırda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında |
|--------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| G16    | Polar koordinat komutu                      | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G17    | Düzlem seçimi X-Y                           | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G18    | Düzlem seçimi Z-X                           | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G19    | Düzlem seçimi Y-Z                           | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G20    | İnç komutu                                  | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G21    | Metrik komutu                               | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G27    | Referans konum kontrolü                     | ○                                                             | -                                                             | G27 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G28    | Referans konuma geri dönüş                  | ○                                                             | -                                                             | G28 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G29    | Başlangıç konumuna geri dönüş               | ○                                                             | -                                                             | G29 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G30    | 2nci ila 4üncü referans konumuna geri dönüş | ○                                                             | -                                                             | G30 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G30.1  | Takım değiştirme konumuna geri dönüş 1      | ○                                                             | -                                                             | G30.1 geçerli, G68 dikkate alınmaz                      |
| G30.2  | Takım değiştirme konumuna geri dönüş 2      | ○                                                             | -                                                             | G30.2 geçerli, G68 dikkate alınmaz                      |
| G30.3  | Takım değiştirme konumuna geri dönüş 3      | ○                                                             | -                                                             | G30.3 geçerli, G68 dikkate alınmaz                      |
| G30.4  | Takım değiştirme konumuna geri dönüş 4      | ○                                                             | -                                                             | G30.4 geçerli, G68 dikkate alınmaz                      |
| G30.5  | Takım değiştirme konumuna geri dönüş 5      | ○                                                             | -                                                             | G30.5 geçerli, G68 dikkate alınmaz                      |
| G30.6  | Takım değiştirme konumuna geri dönüş 6      | ○                                                             | -                                                             | G30.6 geçerli, G68 dikkate alınmaz                      |
| G31    | Atlama                                      | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G31.1  | Çoklu-adım atlama 1                         | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G31.2  | Çoklu-adım atlama 2                         | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G31.3  | Çoklu-adım atlama 3                         | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G33    | Diş kesme                                   | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G34    | Özel sabit çevrim (cıvata deliği çevrimi)   | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G35    | Özel sabit çevrim (açılı çizgi)             | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G36    | Özel sabit çevrim (ark)                     | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G37.1  | Özel sabit çevrim (ızgara)                  | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G37    | Otomatik takım boyu ölçme                   | P921                                                          | -                                                             | G37 geçerli, G68 dikkate alınmaz                        |
| G38    | Takım yarıçapı telafisi (vektör atama)      | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G39    | Takım yarıçapı telafisi (köşe arkı)         | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G40    | Takım yarıçapı telafisi (iptal)             | ○                                                             | -                                                             | ○                                                       |
| G41    | Takım yarıçapı telafisi                     | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
|        | 3-boyutlu takım yarıçapı telafisi           | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |

| Format      | Fonksiyon                                | 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında bu komut atandığında | Bu modal durumunda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında | Aynı satırda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında |
|-------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| G42         | Takım yarıçapı telafisi                  | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
|             | 3-boyutlu takım yarıçapı telafisi        | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
| G40.1/G150  | Normal çizgi kontrolü iptal              | P921                                                          | -                                                             | P923                                                    |
| G41.1/G151  | Normal çizgi kontrolü (sol)              | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G42.1/G152  | Normal çizgi kontrolü (sağ)              | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G43         | Takım boyu telafisi (+)                  | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G44         | Takım boyu telafisi (-)                  | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G45         | Takım konum telafisi artışı              | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G46         | Takım konum telafisi azalması            | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G47         | Takım konum telafisi 2-kat artış         | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G48         | Takım konum telafisi 2-kat azalma        | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G49         | Takım boyu telafisi iptal                | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G43.1       | Takım eksen yönünde takım boyu telafisi  | P927                                                          | P931                                                          | P923                                                    |
| G43.4/G43.5 | Takım merkez noktası kontrol tipi 1/2 ON | P941                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G50         | Ölçekleme iptal                          | P921                                                          | -                                                             | P923                                                    |
| G51         | Ölçekleme ON                             | P921                                                          | (                                                             | P923                                                    |
| G50.1       | Ayna görüntüsü iptal                     | ○                                                             | -                                                             | P923                                                    |
| G51.1       | Ayna görüntüsü ON                        | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                    |
| G52         | Lokal koordinat sistemi ayar             | P921                                                          | -                                                             | G52 valid, G68 ignored                                  |
| G53         | Makine koordinat sistemi ayar            | ○                                                             | -                                                             | G53 valid, G68 ignored                                  |
| G54         | İş parçası koordinat sistemi 1 seçme     | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                    |
| G55         | İş parçası koordinat sistemi 2 seçme     | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                    |
| G56         | İş parçası koordinat sistemi 3 seçme     | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                    |
| G57         | İş parçası koordinat sistemi 4 seçme     | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                    |
| G58         | İş parçası koordinat sistemi 5 seçme     | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                    |
| G59         | İş parçası koordinat sistemi 6 seçme     | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                    |

| Format | Fonksiyon                                                     | 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında bu komut atandığında | Bu modal durumunda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında | Aynı satırda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında                    |
|--------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| G54.1  | Genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi seçme              | P921                                                          | ○                                                             | P923                                                                       |
| G60    | Tekyönlü konumlandırma                                        | P921                                                          | -                                                             | G60 geçerli, G68 dikkate alınmaz                                           |
|        | Tekyönlü konumlandırma (Modal atama)                          | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                                       |
| G61    | Tam durdurma kontrolü modu                                    | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                                       |
| G61.1  | Yüksek-doğruluklu kontrol                                     | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                                       |
| G62    | Otomatik köşe binme                                           | ○                                                             | ○                                                             | P923                                                                       |
| G63    | Kılavuz çekme modu                                            | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                                       |
| G64    | Kesme modu                                                    | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                                          |
| G65    | Kullanıcı makro Basit çağrı                                   | ○                                                             | -                                                             | Sadece modali güncelleyin (Programla koordinat rotasyonu)                  |
| G66    | Kullanıcı makro Modal çağrı A                                 | ○                                                             | ○                                                             | Sadece modali güncelleyin (Programla koordinat rotasyonu)                  |
| G66.1  | Kullanıcı makro Modal çağrı B                                 | ○                                                             | Sadece modali güncelleyin (Programla koordinat rotasyonu)     | Sadece modali güncelleyin (Programla koordinat rotasyonu)                  |
| G67    | Kullanıcı makro Modal çağrı iptal                             | ○                                                             | ○                                                             | Modalı sadece makro sonrasında güncelleyin (Programla koordinat rotasyonu) |
| G68    | Programla koordinat rotasyonu ON                              | P921                                                          | P922                                                          | -                                                                          |
|        | 3-boyutlu koordinat dönüştürme ON                             | ○                                                             | ○                                                             | -                                                                          |
| G69    | Programla koordinat rotasyonu iptal                           | ○ (3-boyutlu koordinat dönüştürme iptal)                      | -                                                             | -                                                                          |
|        | 3-boyutlu koordinat dönüştürme iptal                          | ○                                                             | -                                                             | -                                                                          |
| G73    | Sabit çevrim (Step)                                           | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                                       |
| G74    | Sabit çevrim (karşı kılavuz)<br>*dahil: Senkron kılavuz çekme | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                                       |
| G76    | Sabit çevrim (Bilyalama)                                      | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                                       |
| G80    | Sabit çevrim iptal                                            | ○                                                             | -                                                             | P923                                                                       |
| G81    | Sabit çevrim (Delme/punta delme)                              | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                                       |
| G82    | Sabit çevrim (Delme/Bilyalama)                                | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                                       |
| G83    | Sabit çevrim (Derin delik delme)                              | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                                       |
| G84    | Sabit çevrim (Kılavuz)                                        | ○                                                             | P922                                                          |                                                                            |

| Format | Fonksiyon                                      | 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında bu komut atandığında | Bu modal durumunda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında | Aynı satırda 3-boyutlu koordinat dönüştürme atandığında |
|--------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| G85    | Sabit çevrim (Bilyalama)                       | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
| G86    | Sabit çevrim (Bilyalama)                       | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
| G87    | Sabit çevrim (Geri Bilyalama)                  | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
| G88    | Sabit çevrim (Bilyalama)                       | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
| G89    | Sabit çevrim (Bilyalama)                       | ○                                                             | P922                                                          | P923                                                    |
| G90    | Mutlak değer komutu                            | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G91    | Artışlı değer komutu                           | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G92    | Koordinat sistemi ayarı                        | P921                                                          | -                                                             | P923                                                    |
| G94    | Asenkron besleme (Dakikada besleme)            | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G95    | Senkron besleme (Devirde besleme)              | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G96    | Sabit yüzey hız kontrolü ON                    | P921                                                          | P922                                                          | P923                                                    |
| G97    | Sabit yüzey hız kontrolü OFF                   | P921                                                          | -                                                             | P923                                                    |
| G98    | Sabit çevrim (başlangıç seviyesine geri dönme) | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |
| G99    | Sabit çevrim (R noktası seviyesine geri dönme) | ○                                                             | ○                                                             | ○                                                       |

(Not) Yukarıda listelenmeyen tüm G kodları devre dışı bırakılmıştır.

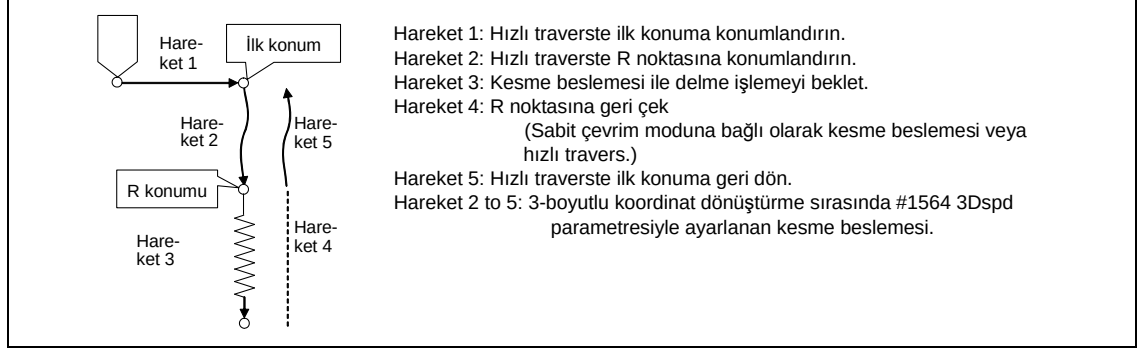


### Diğer fonksiyonlarla ilişki

- (1) Dairesel interpolasyon  
3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde daireseel interpolasyon 3-boyutlu koordinat dönüştürme ile ortaya çıkan koordinat değeriine göre çalışır. G17, G18 ve G19 komutlarıyla, daireseel interpolasyon 3-boyutlu koordinat dönüştürmenin çalıştırıldığı tüm düzlemler için normal olarak çalışır.
- (2) İnce kama  
3-boyutlu koordinat dönüştürme sonrasında hareket eksenini için bir kama eksenini belirtin. Kamanın belirtilmediği ekseninde bir hareket ortaya çıktığında, kama durma halinde olacaktır.
- (3) Referans konum kontrolü  
3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde G27 komutu ile belirtilen referans konumlandırma konumu için uygulanır.
- (4) Referans konuma geri dönüş  
3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde G28, G30 komutu için belirtilen ara nokta için uygulanır. Ancak, referans konuma 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi yapılmadan geri dönüş.
- (5) Takım konumuna geri dönüş  
3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde G30.1 ila G30.6 arasında bir komut düzenlense bile 3-boyutlu koordinat dönüştürme takım değıştirme konumu için yapılmaz. Geri dönme sırası ve konumu makine koordinat sistemi ile aynı olur.
- (6) Takım telafisi  
3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde takım boyu/yarıçapı/konum telafisi yaparken, telafi miktarı uygulandıktan sonra 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi yapılır.
- (7) Makine koordinat sistemi seçme  
3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde G53 komutu düzenlense bile koordinat dönüştürme makine koordinat sistemi için yapılmayacaktır.
- (8) Ayna görüntüsü  
3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde ayna görüntüsünü düzenlerken, aynı zamanda Ayna görüntüsü modalinde 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemini çalıştırırken, 3-boyutlu koordinat dönüştürme işlemi ayna görüntüsü ile hesaplanan koordinat değeri için çalıştırılır.
- (9) Kullanıcı makro  
3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde bir kullanıcı makro çağrı komutu düzenlendiğinde, 3-boyutlu koordinat dönüştürme makronun çalıştırılmasından sonra geçerli olur.

## (10) Delme için sabit çevrim

3-boyutlu koordinat dönüştürme işleminde sabit çevrim ortogonal koordinat sisteminde bir eğik yönde çalıştırılabilir. Aynı şekilde, senkron kılavuz çekme çevrimi de çalıştırılabilir. Bununla birlikte, delik delme için sabit çevrim modu "#1564 3Dspd" parametresiyle ayarlanan hızda hızlı traverssten kesme beslemesine geçer. (Senkron kılavuz çekme çevrimi sırasında olması durumu hariç.)



## (11) Senkron kılavuz çekme çevrimi

3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde senkron kılavuz çekme çevrimi #1223 BIT3 (senkron kılavuz çekme konum kontrol genişlemesi geçerli) geçerli olsa bile çalışmaz. Senkron kılavuz çekme çevrimini geçersiz olarak ayarlayın.

## (12) Geometrik komut

Geometrik komut 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde düzenlenebilir. Ancak, geometrik komut 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu (G68.1, G69.1) ile aynı satırda düzenlenirse, "P32 İllegal adres" hatası ortaya çıkar.

## (13) İlk sabit yüzey hızı

Parametre ilk sabit yüzey hızı geçerli iken 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutu düzenlendiğinde, "P922 3D dönüştürme illegal modu" hatası ortaya çıkar. Bu durum 3-boyutlu koordinat dönüştürme komutunun sabit yüzey hız (G96) modalinde düzenlendiği durumla aynıdır.

## (14) Makine kilidi

3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde makine kilidi 3-boyutlu koordinat dönüştürme çalıştırıldıktan sonra koordinat değerinin hareket eksenini için geçerli olacaktır.

## (15) İnterlok

3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde interlok 3-boyutlu koordinat dönüştürme çalıştırıldıktan sonra koordinat değerinin hareket eksenini için geçerli olacaktır.

## (16) Koordinat okuma değişkeni

3-boyutlu koordinat sistemi dönüştürme modali sırasında iş parçası koordinat sistemi/atlama koordinat sistemi okunurken, lokal koordinat sistemi ve G68 program koordinat sistemi "#1563 3Dcdrc" parametresi ile değiştirilebilir.

## (17) Manuel işlem

3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde manuel işlem 3-boyutlu dönüştürmeyi çalıştırmaz. Manuel işlem makine koordinat sisteminde çalıştırılır. Ayrıca, manuel ABS OFF konumunda iken, G68 program koordinat sistemi manuel kesinti veya manuel besleme miktarı nispetinde hareket eder.

## (18) İş parçası koordinat ekranı

3-boyutlu koordinat dönüştürme modalindeki iş parçası koordinat konumunun iş parçası koordinat sistemi mi yoksa G68 program koordinat sisteminde mi görüntüleneceği "#1561 3Dcdc" parametresi ile seçilebilir. Aynı şekilde, mutlak değer özel ekranda görüntülenebilir. (Not) 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında 1um ekran sapması ortaya çıkabilir; ancak, bu normal bir durumdur.

## (19) Kalan komut ekranı

3-boyutlu koordinat dönüştürme modalindeki kalan komutların iş parçası koordinat sistemi mi yoksa G68 program koordinat sisteminde mi görüntüleneceği "#1562 3Dremc" parametresi ile seçilebilir.

(Not) 3-boyutlu koordinat dönüştürme sırasında 1um ekran sapması ortaya çıkabilir; ancak, bu normal bir durumdur.

## (20) Diğerleri

G41, G42, ve sabit çevrim komutu G73 ila G89'un G68/G69 komutlarında yuvalanması gerekir.

G68'in yanındaki satır için, G90 (Mutlak değer komutu) modunda bir hareket komutunun düzenlenmesi gerekir.

(Örnek)

```

G68 X50. Y100. Z150. I1 J0 K0 R60. ;
G90 G00 X0 Y0 Z0 ; ← G90 modu hareket komutlarının
düzenlenmesi
G41 D01 ;
.....
G40 ;

```

- 3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasındaki G00 komutu "#1086 G0Intp (G00 interpolasyon-dışı)" temel parametresi ne olursa olsun interpolasyon tipidir.
- Kaynak sıfır 3-boyutlu koordinat dönüştürme modalinde çalıştırılmaz.



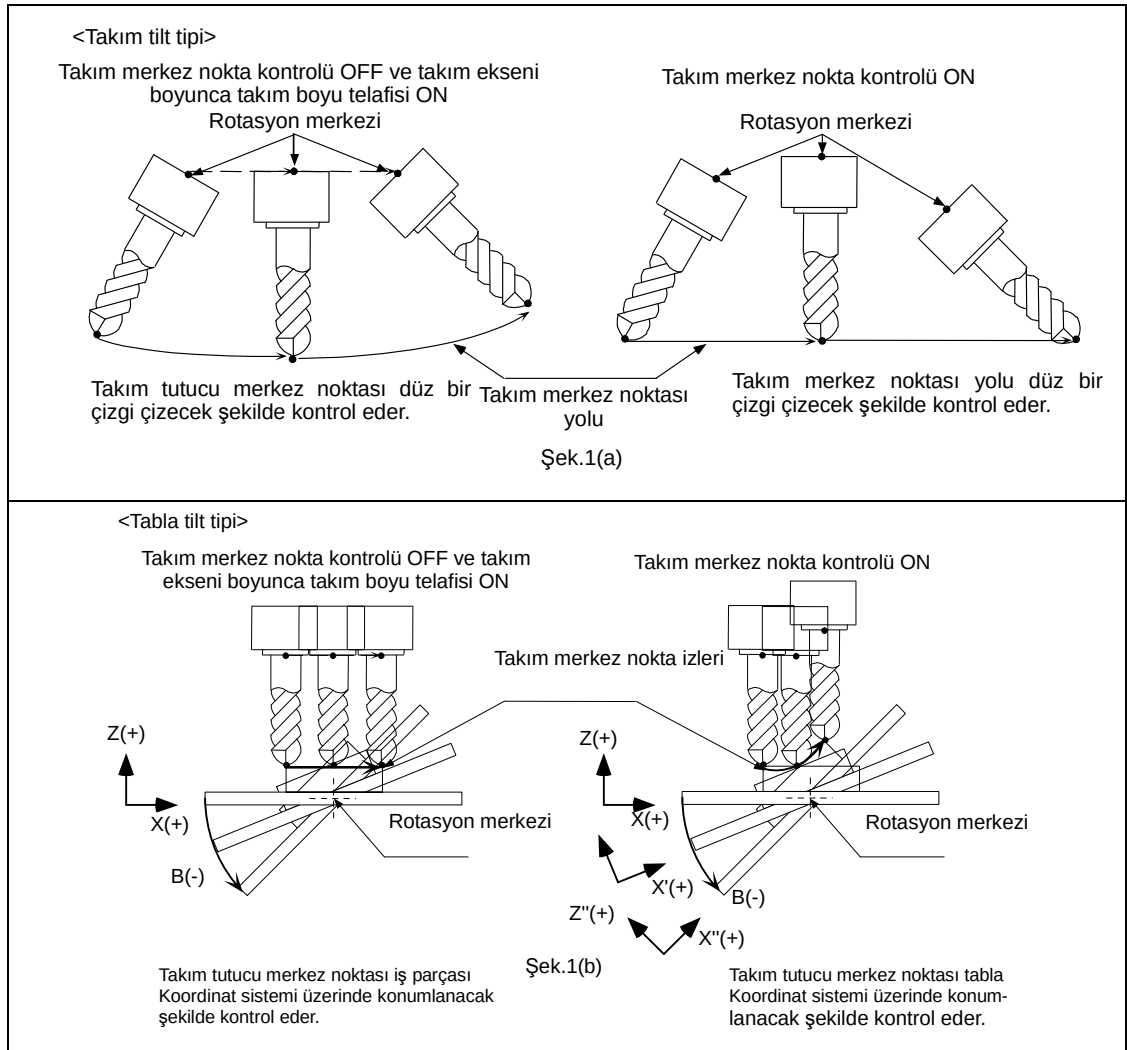
## 13.24 Takım merkez nokta kontrolü; G43.4/G43.5

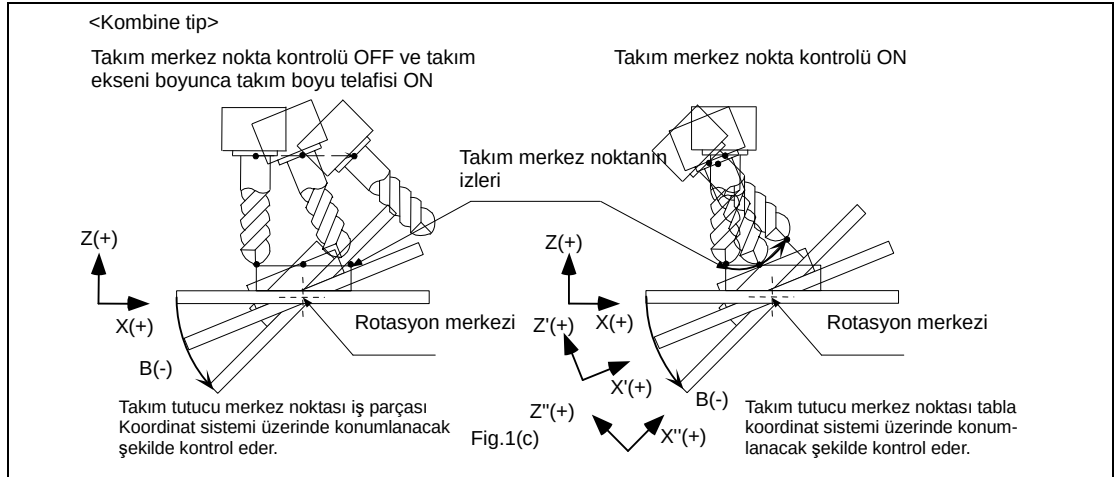


## Fonksiyon ve amaç

Takım merkez nokta kontrolü fonksiyonu işleme programında anlatılan komut verilen bir konumun bir iş parçası (tabla koordinat sistemi) ile birlikte dönen koordinat sisteminde takım merkez noktası olmasını kontrol eder. Kafada ayarlı iki döner eksen bulunan bir takım tilt tipi (Şekil. 1 (a)), tabla üzerinde ayarlı iki döner eksenli tabla tilt tipi (Şekil. 1 (b)), veya her takım ve tablada ayarlı döner bir eksenli kombine tip (Şekil. 1 (c)) de dahil olmak üzere bu fonksiyon 5-eksenli işleme için uygulanabilir.

Bu fonksiyonla, takım tilt tipi kullanılması durumunda, takım merkez noktası iş parçası koordinat sistemi üzerinde belirtilen programlı yol üzerinde hareket edecek şekilde kontrol edilir. Tabla tilt tipi kullanılması durumunda, takım merkez noktası tabla koordinat sistemi (bir iş parçası ile birlikte dönen bir koordinat sistemi) üzerinde programlı yol üzerinde hareket edecek şekilde kontrol edilir.





Bu fonksiyonu kullanmak için ilgili opsiyonu gerekir. Opsiyon yoksa takım merkez noktası kontrol komutunun çalıştırılmasından sonra bir program hatası (P940) ortaya çıkar.



## Komut formatı

İki komut formatı vardır: Takım açısına döner eksen komutu verilen <Tip1>; ve takım açısına I, J, ve K iş parçası yüzeyinin vektörleriyle komut verilen <Tip2>.

### (1) Takım Merkez Nokta Kontrolü ON

**G43.4 (X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ A\_\_ C\_\_) H\_\_ ; Takım merkez nokta kontrolü tip1 ON**

**G43.5 (X\_\_ Y\_\_ Z\_\_) I\_\_ J\_\_ K\_\_ H\_\_ ; Takım merkez nokta kontrolü tip2 ON**

G43.4 : Takım merkez nokta kontrolü tip1 komutu  
 G43.5 : Takım merkez nokta kontrolü tip2 komutu  
 X,Y,Z : Ortogonal koordinat eksen hareket komutu  
 A,C : Döner eksen hareket komutu  
 I,J,K : İş parçası yüzey açısı vektörü  
 H : Takım boyu kaydırma numarası

- (Not 1)** Ortogonal koordinat eksen hareket komutu veya döner eksen hareket komutu aynı satırda düzenlenmediğinde, hareket komutsuz başlatma uygulanır. (Kaydırma miktarı için hareket yok.)
- (Not 2)** Takım merkez nokta kontrolü tip1 sırasında I, J, ve K'ya verilen komutlar dikkate alınmaz.
- (Not 3)** Döner eksen hareket komutu takım merkez nokta kontrolü tip2 sırasında çalıştırılmaz. Komut düzenlenmişse bir program hatası (P33) ortaya çıkar.
- (Not 4)** Takım merkez nokta kontrolü tip2 komutu düzenlenirken I, J, veya K atlanırsa, atlanan adres "0" olarak kabul edilir.

### (2) Takım Merkez Nokta Kontrolü iptal

**G49 (X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ A\_\_ C\_\_) ; Takım Merkez Nokta Kontrolü iptal**

- (Not 1)** G49 kullanmak yerine, G grubu 8'deki aşağıdaki G kodları iptal işlemi için kullanılabilir. G43 (ileri yönde takım boyu telafisi) / G44(geri yönde takım boyu kaydırma) / G43.1 (Takım eksenli boyunca takım boyu telafisi)
- (Not 2)** G49 ile aynı satırda ortogonal koordinat eksen komutu ve döner eksen komutu düzenlenirse, takım merkez nokta kontrolü modali yerinde iptal edilir. Daha sonra, komut verilen eksen hareketi yapılır. G49 tek başına düzenlenirse, takım merkez nokta kontrolü modali yerinde iptal edilir, ve herhangi bir eksen hareketi (telafi miktarı için hareket) yapılmaz.



## Programlama koordinat sistemi

Programlama koordinat sisteminden bakan her satırın bitiş noktası takım merkez nokta kontrolü modunda belirtilir. Programda, takım merkez noktasının konumunu belirtin. Programlama koordinat sistemi takım merkez nokta kontrolü için kullanılan bir koordinat sistemidir, ve tabla koordinat sistemi (bir iş parçası ile birlikte dönen bir koordinat) veya iş parçası koordinat sisteminde parametreyle belirtilir.

- (1) Tabla koordinat sistemi  
Programlama koordinat sistemi seçme parametresi olarak 0 belirtildiğinde, tablaya sabitlendiğinde geçerli iş parçası koordinat sistemi olan tabla koordinat sistemi programlama koordinat sistemi olarak belirtilir. Tabla koordinat sistemi takım eksen rotasyonu değil tabla rotasyonu boyunca döner. Sonraki X,Y,Z adreslerinin tabla koordinat sistemi üzerinde düzenlenmiş olduğu kabul edilir.  
G43.4/G43.5 komutu öncesi bir satırda bir döner eksen hareketi komutu verildiğinde, döner eksen hareketi ile üretilen açılı G43.4/G43.5 komutunda başlangıç ayarı olarak kabul edilir.
- (2) İş parçası koordinat sistemi  
Programlama koordinat sistemi seçme parametresi için 1 belirtildiğinde, programlama koordinat sistemi o anda geçerli iş parçası koordinat sistemi olur. Bu durumda koordinat sistemi tabla rotasyonu boyunca dönmez. Sonraki X,Y,Z adresleri düzenlendiğinde tabla (iş parçası) için doğrusal bir hareket gerçekleştirilir. Tabla rotasyonundan sonra iş parçası koordinat sisteminden bakan bitiş konumu X, Y ve Z'ye belirtilir.

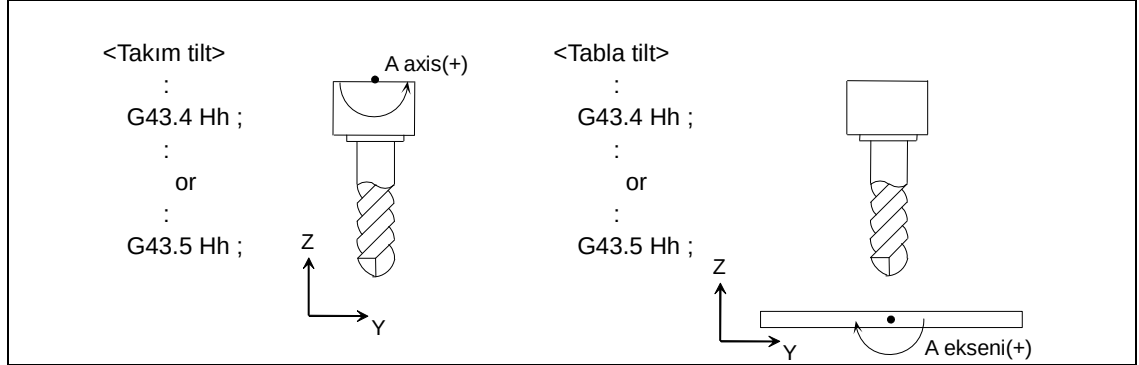


## Başlatma

### (1) Hareket komutsuz başlatma

#### (a) Takım merkez nokta kontrolü tip1, tip2

Takım merkez nokta kontrolü ON konumunda iken, herhangi bir eksen hareketi yapılmaz (telafi miktarının hareketi de dahil olmak üzere).



#### (b) Takım merkez nokta kontrolü tip2

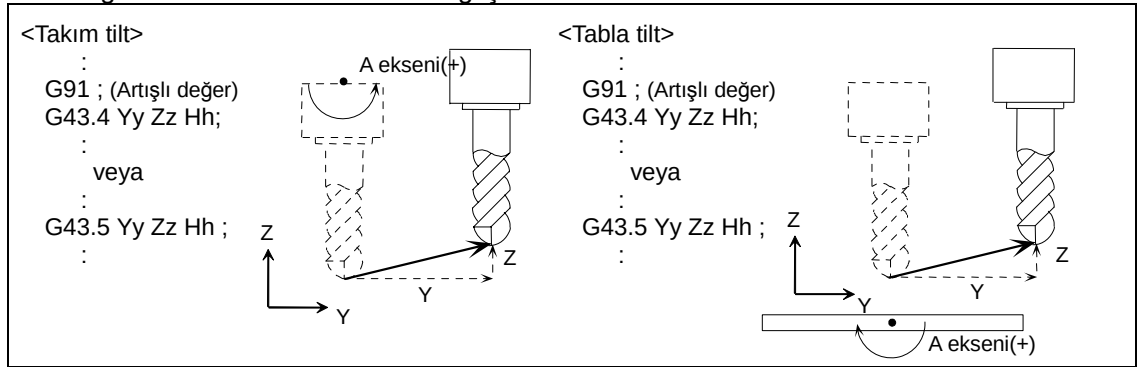
"G43.5 li Jj Kk Hh ;" (2)'de takım merkez nokta kontrolü tip1 ile aynı hareketi yapar.

### (2) Hareket komutsuz başlatma

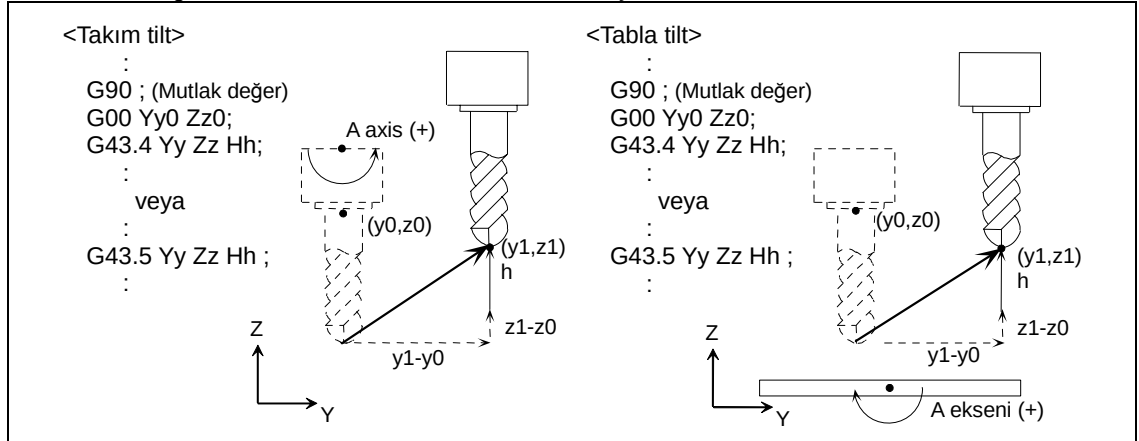
(Aynı satırda ortogonal koordinat eksen komutu düzenlendiğinde)

#### (a) Takım merkez nokta kontrolü tip1, tip2

Takım merkez nokta kontrolü ON konumunda iken, takım merkez noktası sadece artışı değer komutu altında emir verildiği şekilde hareket eder.

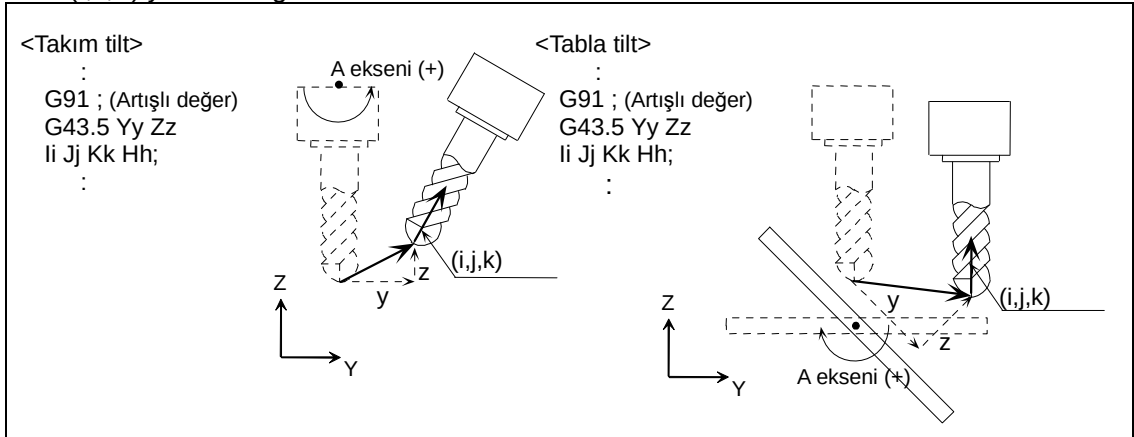


Mutlak değer komutu altında, takım merkez noktası y1, z1'e hareket eder.



## (b) Takım merkez nokta kontrolü tip2

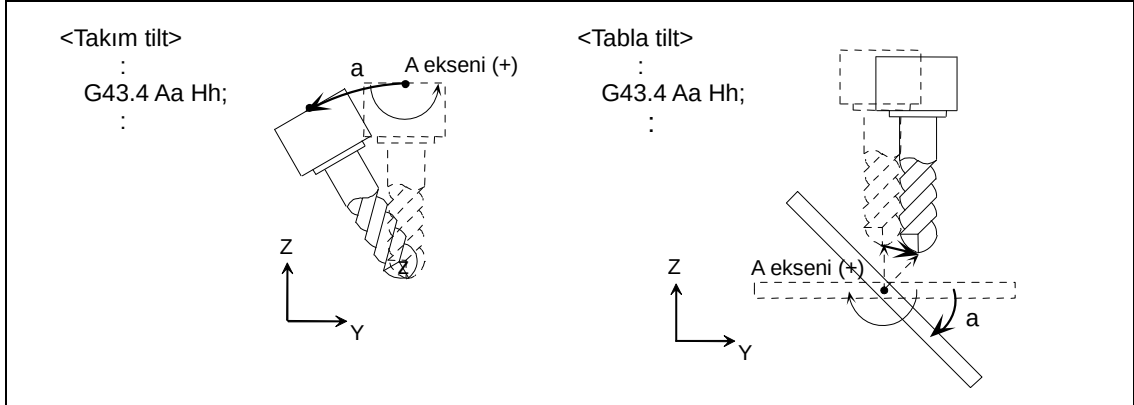
Döner eksen düzenlenen hareket komutu boyunca komut verilen iş parçası yüzey vektörü (I,J,K) yönüne doğru hareket eder.



## (3) Hareket komutlu başlatma (Aynı satırda döner eksen komutu düzenlendiğinde)

## (a) Takım merkez nokta kontrolü tip1

Takım tilt tipi kullanıldığında, ortogonal eksen döner eksen açısına göre hareket eder, ve takım merkez noktasını merkeze sabitler. Tabla tilt tipi kullanılması durumunda, ortogonal eksen takım merkez noktası döndürülen tabla iş parçası koordinat sistemi üzerinde konumlanacak şekilde hareket eder.



## (b) Takım merkez nokta kontrolü tip2

Program hatası (P33) ortaya çıkar.

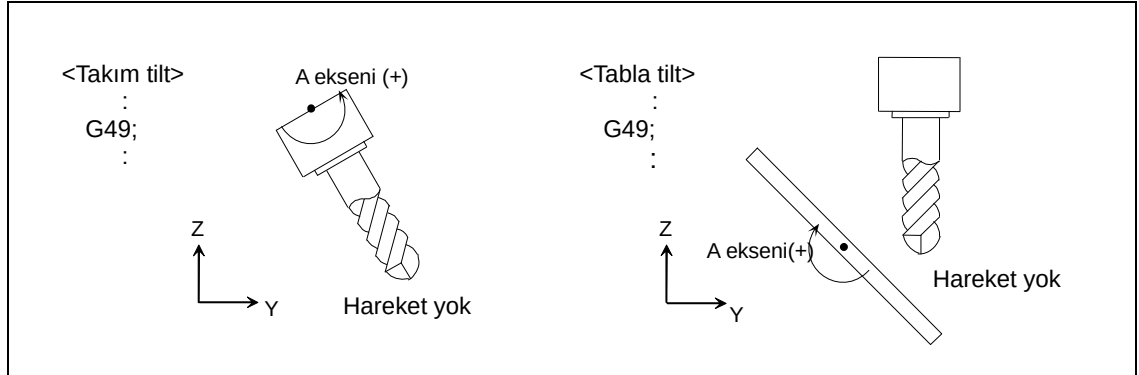


## İptal

## (1) Hareket komutsuz iptal

## (a) Takım merkez nokta kontrolü tip1, tip2

Telafi miktarı için iptal hareketi mutlak/artışlı değer komutu ne olursa olsun yapılmaz. Öte yandan, takım merkez nokta kontrolü modalı iptal edilmez.

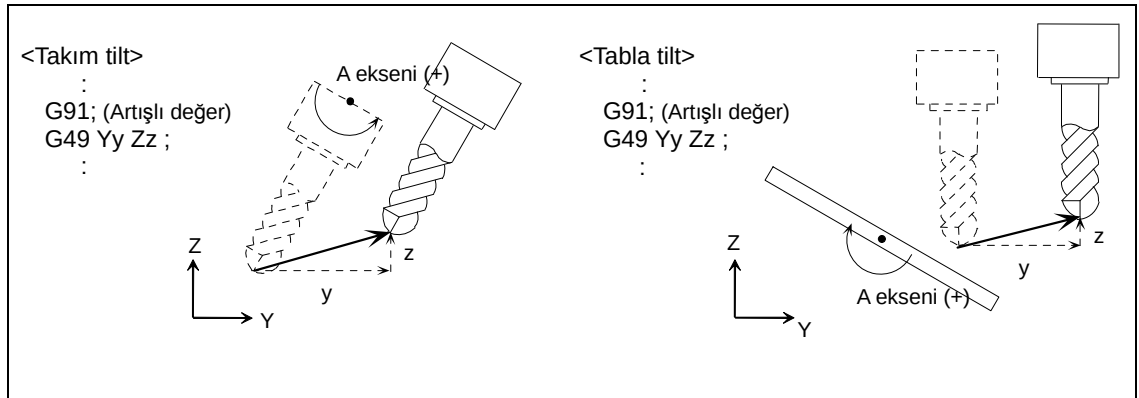


## (2) Hareket komutsuz başlatma

(Aynı satırda ortogonal koordinat eksen komutu düzenlendiğinde)

## (a) Takım merkez nokta kontrolü tip1, tip2

Telafi miktarı için iptal hareketi mutlak/artışlı değer komutu ne olursa olsun yapılmaz. Ortogonal koordinat eksen hareket komutu takım merkez nokta kontrolü modalinin iptali ile birlikte çalıştırılır.

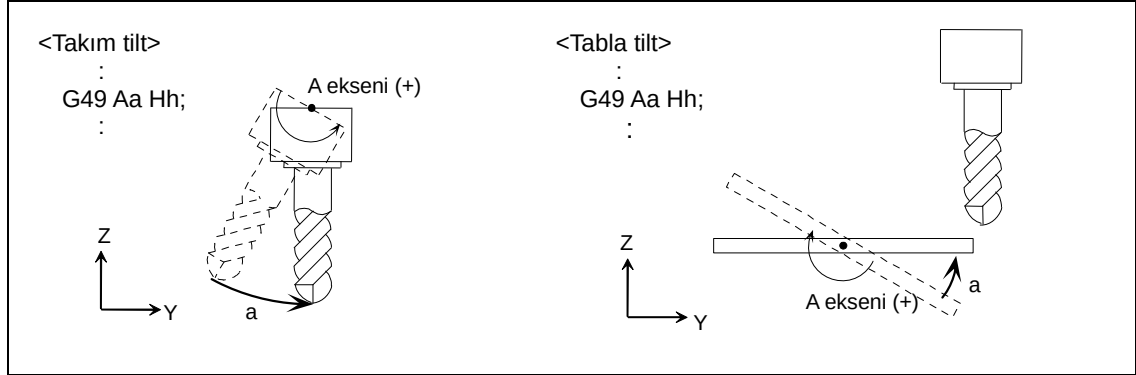


## (3) Hareket komutlu iptal

(Aynı satırda ortogonal koordinat eksen komutu düzenlendiğinde)

## (a) Takım merkez nokta kontrolü tip1, tip2

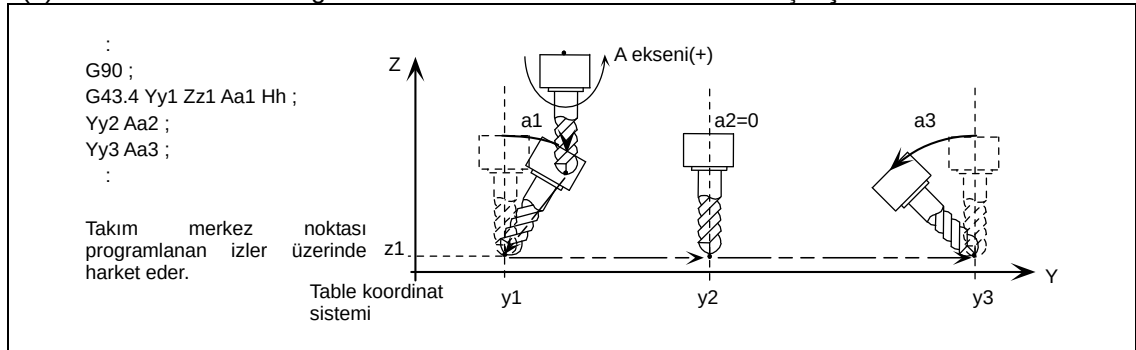
Telaflı miktarı için iptal hareketi mutlak/artışlı değeri komutu ne olursa olsun yapılmaz. Döner eksen hareket komutu takım merkez nokta kontrolü modalinin iptali ile birlikte çalıştırılır.



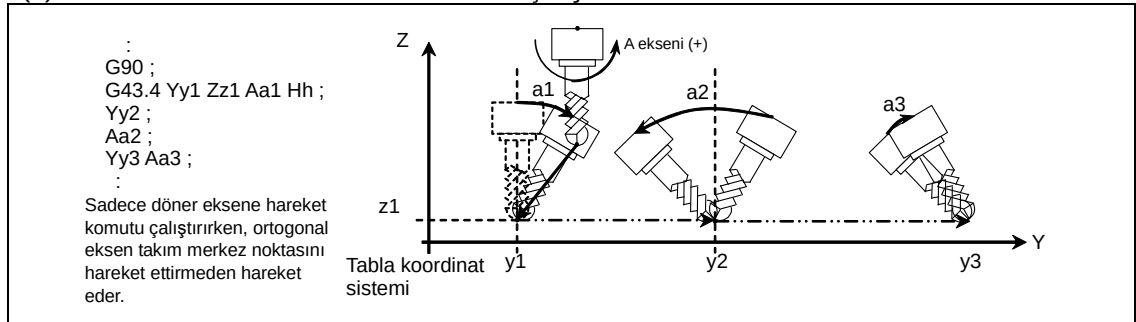
## Takım merkez nokta kontrolü sırasında

## (1) Takım merkez nokta kontrolü tip1

(a) Hareket komutu ortogonal koordinat eksen ve döner eksene çalıştırılırken.

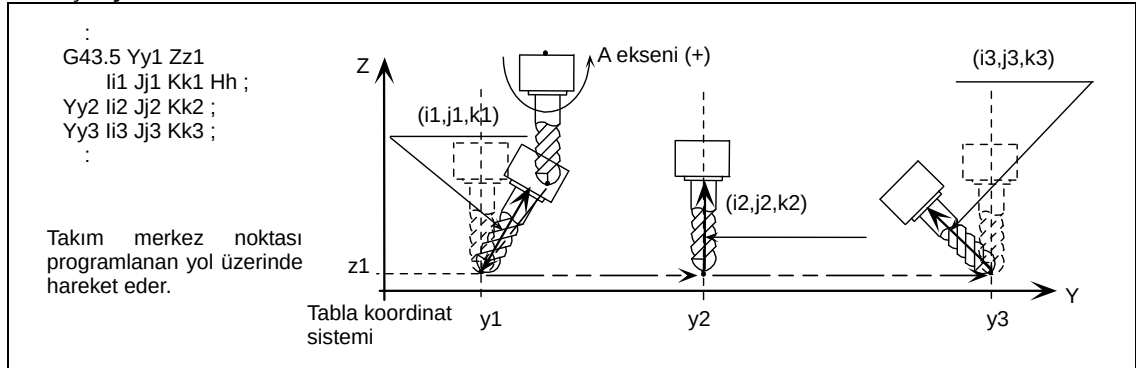


(b) Sadece döner eksene hareket komutu çalıştırırken.

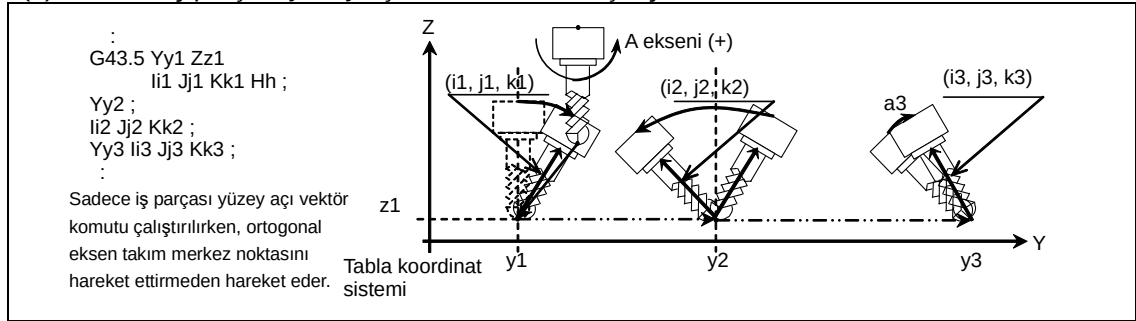


## (2) Takım merkez nokta kontrolü tip2

(a) Hareket komutu ortogonal koordinat eksen ve iş parçası yüzey açısı vektör komutuna çalıştırılırken.



(b) Sadece iş parçası yüzey açısı vektör komutu çalıştırırken.



### Takım merkez nokta kontrolü sırasında besleme hızı

Takım merkez nokta kontrolü sırasında besleme hızı takım merkez noktası komut verilen hıza göre hareket edecek şekilde kontrol edilir.





## İnterpolasyon modu

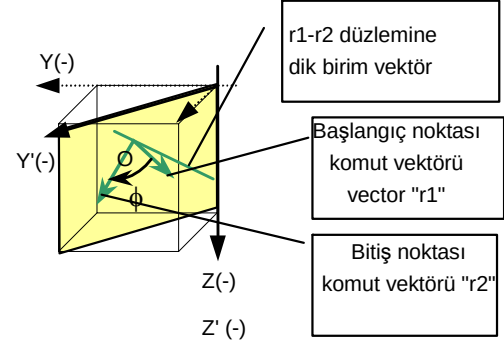
İki interpolasyon modu vardır: tek eksen rotasyonlu interpolasyon ve birleşik interpolasyon. Parametre ile birini seçebilirsiniz.

### (1) Tek eksen rotasyonlu interpolasyon

Bir başlangıç noktası açısı vektörü "r1"den bir bitiş noktası açısı vektörü "r2"ye dönüştürme yaparken, r1-r2 düzlemine dikey olan vektör k eksenini etrafındaki döner  $\emptyset$  sabit olacak şekilde interpolasyon yapın.

#### (a) Özellikler

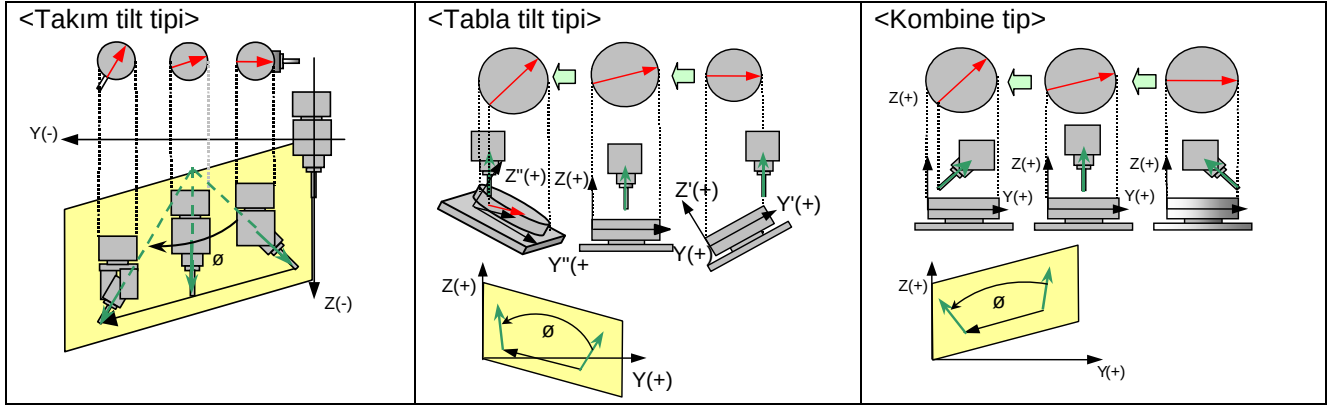
- Takım açısı vektörü daima O, r1 ve r2'den oluşan düzlemde vardır.
- Döner eksenlerin açısal hızı sabit olmayacaktır.



#### (b) İşlemler

(Örnek) Mevcut konum Aa° C0°

G90 Yy A-a. C45 komutu verirken. ; veya G90 Yy li Jj Kk ;

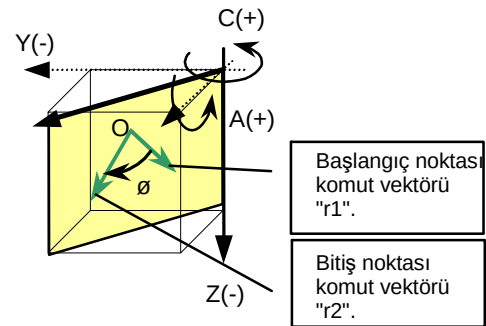


### (2) Birleşik interpolasyon

Her eksenin açısal hızlarını sabit tutmak için bir başlangıç noktası açısı vektörü "r1"den bir bitiş noktası açısı vektörü "r2"ye bir hareket interpolasyonu yapılır.

#### (a) Özellikler

- Döner eksenlerin açısal hızı sabit hale gelir.
- Bu kontrol her döner eksenin açısal hızını sabit tutmayı amaçladığı için, O, r1 ve r2'den oluşan düzlem üzerinde bir takım açısı vektörü var olmayabilir.

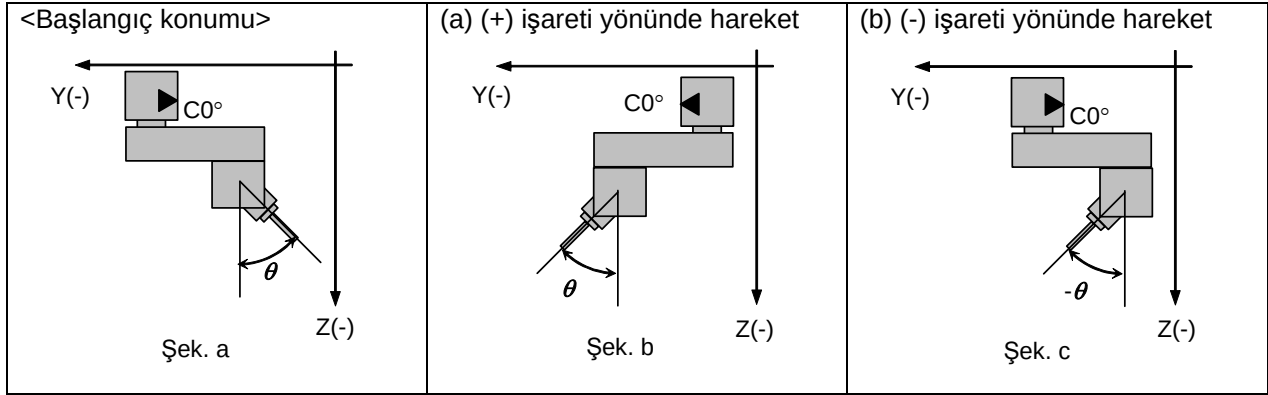




## Tekil nokta geçişi

Tekil noktayı geçerken (tekil konum\*), tekil noktadan takip edilecek iki tür hareket vardır. Bir A-C eksen tilt tipi makine kullanırken, izlenecek iki farklı hareket vardır (Şekil. b, c). Bu hareketlerde, A ekseninin rotasyon açıları aynı mutlak değerdir ancak işaretleri farklıdır (+/-). C ekseninin iki hareket karşılık gelen rotasyon açısı birbirinden 180 derece farklıdır. Parametre ile iki hareketten hangisinin seçileceğini belirleyin.

Aşağıdaki şekiller takım merkez nokta kontrolü tip 2 sırasında görülen hareketlerin örneğidir. Takım merkez-noktası-kenarı döner eksen başlangıç konumundan (Şekil. a) (+) işareti yönünde hareket ettiğinde, (Şekil. b) "geçen tekil nokta tip1"i temsil eder. Takım merkez-noktası-kenarı döner eksen yön başlangıç konumundan (Şekil. a) (-) işareti yönünde hareket ettiğinde, (Şekil. c) "geçen tekil nokta tip2"yi temsil eder.

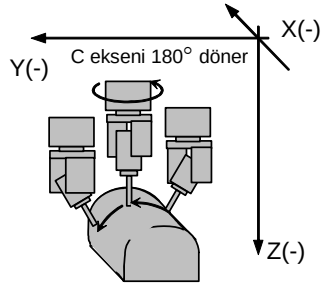


\*Takım merkez-nokta-kenarı döner eksen veya tabla taban-kenarı döner eksen 0 olduğundaki konum.

## (1) Geçen tekil nokta tip1

Bir tekil nokta geçen geçişinin yapıldığı satırdaki takım taban-kenarı döner eksen veya tabla iş parçası-kenarı döner ekseninin başlangıç noktasının yönüyle aynı yönü seçin. Başlangıç noktasının rotasyon açısı  $0^\circ$  iken, daha geniş kurs limitini seçin. Kurs limitleri aynıyken, eksi-kodlu rotasyon açılı olanı seçin.

## &lt;Takım tilt tipi&gt;

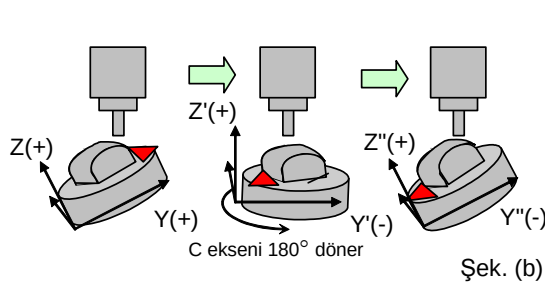


Şek. (a)

## Tekil nokta

Tekil nokta yakınından geçerken, C eksenini "#7907 CHK\_ANG" (Tekil nokta yakını için karar açısı.) parametresi içinde  $180^\circ$  döner.

## &lt;Tabla tilt tipi&gt;

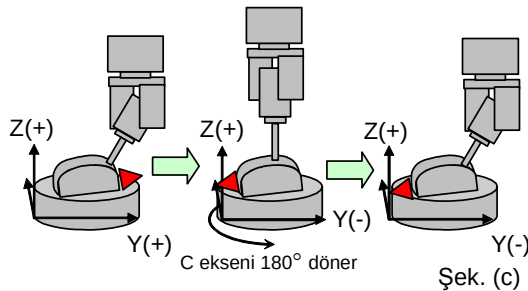


Şek. (b)

## Tekil nokta

Tekil nokta yakınından geçerken, C eksenini "#7907 CHK\_ANG" (Tekil nokta yakını için karar açısı.) parametresi içinde  $180^\circ$  döner.

## &lt;Kombine tip&gt;



Şek. (c)

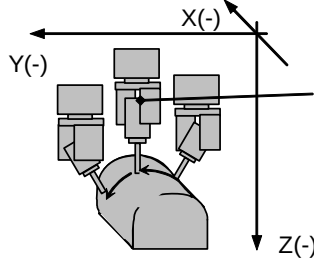
## Tekil nokta

Tekil nokta yakınından geçerken, C eksenini "#7907 CHK\_ANG" (Tekil nokta yakını için karar açısı.) parametresi içinde  $180^\circ$  döner.

## (2) Geçiş tekil nokta tip 2

Tekil nokta üzerinde takım taban-kenarı döner eksen veya tabla iş parçası-kenarı döner ekseninden daha küçük döner hareket miktarı olanı seçin. Takım taban-kenarı döner eksen ve tabla iş parçasının aynı döner hareket miktarı olduğunda, eksi-kodlu yönde döndürülecek olan takım taban-kenarı döner eksen veya tabla iş parçası-kenarı döner eksen olanı seçin.

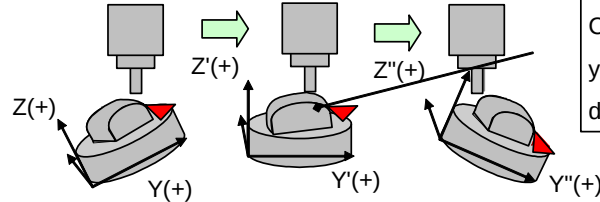
<Takım tilt tipi>



C eksen tekil nokta  
yakınından geçerken 180°  
dönmez.

Şek. (a)

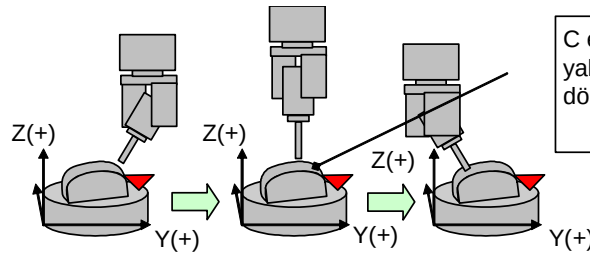
<Tabla tilt tipi>



C eksen tekil nokta  
yakınından geçerken 180°  
dönmez.

Şek. (b)

<Kombine tip>



C eksen tekil nokta  
yakınından geçerken 180°  
dönmez.

Şek. (c)

## (3) Her interpolasyon modunda tekil nokta civarında hareket

| İnter-polasyon modu                 | Komut                      | Geçiş tekil noktası tipi | Tekil bir noktadan tekil-olmayan bir noktaya komut verin                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tekil bir noktadan geçiş komutu verin                                                                               |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tek eksen rotasyonlu interpolasyonu | G43.4 (Döner eksen komutu) | Tip 1                    | Komut verilen değer. Ancak, hem takım merkez-noktası-tarafı döner eksen hem de tabla taban-tarafı döner ekseninin başlangıç noktası ve bitiş noktasındaki işaretler farklı olduğunda, takım taban-kenarı döner eksen veya tabla iş parçası-tarafı döner eksen aynı satırda döner, takım tekil noktadan geçmez, dolayısıyla bir program hatası (P943) ortaya çıkar. |                                                                                                                     |
|                                     |                            | Tip 2                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|                                     | G43.5 (IJK komutu)         | Tip 1                    | Daha geniş kurs aralığı olanı seçin. Kurs aralığı aynı iken, takım merkez-nokta-kenarı döner eksen veya tabla taban-kenarı döner ekseninin eksi yönünü seçin.                                                                                                                                                                                                      | Takım merkez-nokta-kenarı döner eksen veya tabla taban-kenarı döner eksen ile aynı kodlu bitiş noktası olanı seçin. |
|                                     |                            | Tip 2                    | Geçiş tekil nokta tip 2<br>Tekil nokta üzerinde takım taban-kenarı döner eksen veya tabla iş parçası-kenarı döner ekseninin daha küçük hareket miktarı olanı seçin.                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                     |
| Birleşik interpolasyon              | G43.4 (Döner eksen komutu) | Tip 1                    | Komut verilen değer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |
|                                     |                            | Tip 2                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|                                     | G43.5 (IJK komutu)         | Tip 1                    | Daha geniş kurs aralığı olanı seçin. Kurs aralığı aynı iken, takım merkez-nokta-kenarı döner eksen veya tabla taban-kenarı döner ekseninin eksi yönünü seçin.                                                                                                                                                                                                      | Takım merkez-nokta-kenarı döner eksen veya tabla taban-kenarı döner eksen ile aynı kodlu bitiş noktası olanı seçin. |
|                                     |                            | Tip 2                    | Tekil nokta üzerinde takım taban-kenarı döner eksen veya tabla iş parçası-kenarı döner ekseninin daha küçük hareket miktarı olanı seçin.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                     |



## Diğer fonksiyonlarla ilişki (Diğer G kodlarıyla ilişki)

Listedeki Pxxx program hatası numaralarını gösterir.

| Format      | Fonksiyon              | Solda belirtilen fonksiyona bu fonksiyonun modalinde komut verilir                              | Bu fonksiyona solda belirtilen modalde komut verilir             | Bu fonksiyona aynı satırda komut verilir                                                                           |
|-------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G00         | Konumlandırma          | Hızlı travers besleme hızına geçilir ve daha sonra o hızda takım merkez nokta kontrolü yapılır. | Hızlı travers besleme hızında takım merkez nokta kontrolü yapın. | Hızlı travers besleme hızında takım merkez nokta kontrolü yapın.                                                   |
| G01         | Doğrusal interpolasyon | Kesme besleme hızına geçilir ve daha sonra o hızda takım merkez nokta kontrolü yapılır.         | Kesme besleme hızında takım merkez nokta kontrolü yapın.         | Kesme besleme hızında takım merkez nokta kontrolü yapın.                                                           |
| G02/G03     | Dairesel interpolasyon | P942                                                                                            | P941                                                             | P941                                                                                                               |
| G02/G03     | Helisel interpolasyon  | P942                                                                                            | P941                                                             | P941                                                                                                               |
| G02.1/G03.1 | Spiral interpolasyon   | P942                                                                                            | P941                                                             | P941                                                                                                               |
| G02.3/G03.3 | Üssel interpolasyon    | P942                                                                                            | P941                                                             | P941                                                                                                               |
| G04         | Bekleme                | Bekleme yapılır.                                                                                | -                                                                | Bekleme fonksiyonu takım merkez nokta kontrolü fonksiyonundan önce olduğu için takım merkez nokta kontrolü dikkate |

| Format                   |                   | Fonksiyon                                  | Solda belirtilen fonksiyona bu fonksiyonun modalinde komut verilir                                         | Bu fonksiyona solda belirtilen modalde komut verilir                                                       | Bu fonksiyona aynı satırda komut verilir                                                                                |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G05                      | P1<br>(Not 1)     | Yüksek-hızlı işleme modu                   | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 16.8m/dk.'dır. | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 16.8m/dk.'dır. | P33                                                                                                                     |
|                          | P2<br>(Not 1)     |                                            | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 100m/dk.'dır.  | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 100m/dk.'dır.  | P33                                                                                                                     |
|                          | P10000<br>(Not 2) | Yüksek-hızlı Yüksek-doğruluklu kontrol II  | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 100m/dk.'dır.  | P941                                                                                                       | P33                                                                                                                     |
| G05.1<br>(Not 2)         |                   | Yüksek-hızlı Yüksek-doğruluklu kontrol I   | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 16.8m/dk.'dır. | 1mm segment G1 satırına eşzamanlı olarak 5 eksenle komut verildiğinde maksimum besleme hızı 16.8m/dk.'dır. | P33                                                                                                                     |
| G06.2                    |                   | NURBS interpolasyonu                       | P942                                                                                                       | P*** NURBS genel hatası                                                                                    | P941                                                                                                                    |
| G07                      |                   | Farazi eksen interpolasyonu (Uygulanmamış) | P942                                                                                                       | -                                                                                                          | P941                                                                                                                    |
| G07.1<br>G107            |                   | Silindirik interpolasyon                   | P942                                                                                                       | P941                                                                                                       | P941                                                                                                                    |
| G08<br>(Not 2)           | P0                | Yüksek-doğruluklu kontrol                  | Takım merkez nokta kontrolü kesme modunda yapılır                                                          | Takım merkez nokta kontrolü kesme modunda yapılır                                                          | P33                                                                                                                     |
|                          | P1                |                                            | Takım merkez nokta kontrolü Yüksek-doğruluklu kontrol modunda yapılır.                                     | Takım merkez nokta kontrolü Yüksek-doğruluklu kontrol modunda yapılır.                                     | P33                                                                                                                     |
| G09                      |                   | Tam durdurma kontrolü                      | Yavaşlama kontrolü satır sonunda yapılır.                                                                  | -                                                                                                          | Yavaşlama kontrolü satır sonunda yapılır.                                                                               |
| G10/G11                  |                   | Programla girilen parametre                | P942                                                                                                       | -                                                                                                          | P941                                                                                                                    |
| G10                      |                   | Programla girilen telafi verisi            | P942                                                                                                       | -                                                                                                          | P941                                                                                                                    |
| G12/G13                  |                   | Dairesel Kesme                             | P942                                                                                                       | -                                                                                                          | Dairesel kesme takım merkez nokta kontrolü fonksiyonundan önce olduğu için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz. |
| G12.1/G13.1<br>G112/G113 |                   | Polar koordinat interpolasyonu             | P942                                                                                                       | P941                                                                                                       | P941                                                                                                                    |
| G15/G16                  |                   | Polar koordinat komutu                     | P942                                                                                                       | P941                                                                                                       | P941                                                                                                                    |

(Not 1) "#1267 ext03/bit0" parametresi OFF konumunda iken geçerlidir. Parametre ON konumunda iken komut verilirse, program hatası (P24) ortaya çıkar.

| Format      | Fonksiyon                                     | Solda belirtilen fonksiyona bu fonksiyonun modalinde komut verilir | Bu fonksiyona solda belirtilen modalde komut verilir            | Bu fonksiyona aynı satırda komut verilir                                                                        |
|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G17~G19     | Düzlem seçme                                  | Modal belirtilen düzleme geçer.                                    | -                                                               | Modal belirtilen düzleme geçer.                                                                                 |
| G20/G21     | İnç / Metrik                                  | P942                                                               | Takım merkez nokta kontrolü inç / metrik modaline göre yapılır. | P941                                                                                                            |
| G22/G23     | Gezinme öncesi kurs kontrolü                  | P942                                                               | P941                                                            | P941                                                                                                            |
| G27         | Referans konum kontrolü                       | P942                                                               | -                                                               | Referans konum kontrolü geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.                       |
| G28         | Referans konuma geri dönme                    | P942                                                               | -                                                               | Referans konuma geri dönme geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.                    |
| G29         | Başlangıç noktasına geri dönme                | P942                                                               | -                                                               | Başlangıç konumuna geri dönme geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.                 |
| G30         | 2nci, 3üncü, 4üncü referans konuma geri dönme | P942                                                               | -                                                               | 2nci, 3üncü, 4üncü referans konuma geri dönme geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz. |
| G30.1~G30.6 | Takım değiştirme konumuna geri dönme 1 ila 6  | P942                                                               | -                                                               | P941                                                                                                            |
| G31         | Atlama                                        | P942                                                               | -                                                               | P941                                                                                                            |

| Format            | Fonksiyon                                     | Solda belirtilen fonksiyona bu fonksiyonun modalinde komut verilir                         | Bu fonksiyona solda belirtilen modalde komut verilir                                       | Bu fonksiyona aynı satırda komut verilir                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G31.1~G31.3       | Çok-adımlı atlama fonksiyonu                  | P942                                                                                       | -                                                                                          | P941                                                                                             |
| G33               | Diş Kesme                                     | P942                                                                                       | P941                                                                                       | P941                                                                                             |
| G34~G36/G37.1     | Özel sabit çevrim                             | P942                                                                                       | -                                                                                          | P941                                                                                             |
| G37               | Otomatik takım boyu ölçme                     | P942                                                                                       | -                                                                                          | P941                                                                                             |
| G38               | Takım yarıçapı telafisi vektör spesifikasyonu | P942                                                                                       | -                                                                                          | P941                                                                                             |
| G39               | Takım yarıçapı telafisi köşe dairesel komutu  | P942                                                                                       | -                                                                                          | P941                                                                                             |
| G40/G41/G42       | Takım yarıçapı telafisi                       | P942                                                                                       | P941                                                                                       | P941                                                                                             |
| G40.1/G41.1/G41.2 | Normal çizgi kontrolü                         | P942                                                                                       | P941                                                                                       | P941                                                                                             |
| G43/G44/G49       | Takım boyu telafisi                           | Takım boyu telafisi takım merkez nokta kontrolü iptaliyle yapılabilir.                     | Takım merkez nokta kontrolü takım boyu telafisi iptal modunda yapılır                      | Sonradan komut verilen modal öncelikli hale gelir.                                               |
| G43.1/G49         | Takım eksen boyunca takım boyu telafisi       | Takım eksen boyunca takım boyu telafisi takım merkez nokta kontrolü iptaliyle yapılabilir. | Takım eksen boyunca takım boyu telafisi takım merkez nokta kontrolü iptaliyle yapılabilir. | Sonradan komut verilen modal öncelikli hale gelir.                                               |
| G45/G46/G47/G48   | Takım konumu kaydırma                         | P942                                                                                       | -                                                                                          | P941                                                                                             |
| G50/G51           | Ölçekleme                                     | P942                                                                                       | P941                                                                                       | P942                                                                                             |
| G50.1/G51.1       | Ayna görüntüsü                                | P942                                                                                       | P941                                                                                       | P941                                                                                             |
| G52               | Lokal koordinat sistemi ayarı                 | P942                                                                                       | -                                                                                          | Lokal koordinat sistemi ayarı geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.  |
| G53               | Makine koordinat sistemi seçme                | P942                                                                                       | -                                                                                          | Makine koordinat sistemi seçme geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz. |
| G54~G59/G54.1     | İş parçası koordinat sistemi seçme            | P942                                                                                       | Takım merkez nokta kontrolü o anda seçilen iş parçası koordinat sisteminde yapılır.        | P941                                                                                             |
| G60               | Tekyönlü konumlandırma                        | P942                                                                                       | -                                                                                          | Tek yönlü konumlandırma geçerli olacağı için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.        |
| G61               | Tam durdurma kontrolü modu                    | Yavaşlama kontrolü satır sonunda yapılır.                                                  | Yavaşlama kontrolü satır sonunda yapılır.                                                  | Yavaşlama kontrolü satır sonunda yapılır.                                                        |



| Format        | Fonksiyon                                    | Solda belirtilen fonksiyona bu fonksiyonun modalinde komut verilir                                        | Bu fonksiyona solda belirtilen modalde komut verilir                                            | Bu fonksiyona aynı satırda komut verilir                                                                                   |
|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G61.1         | Yüksek-doğruluklu kontrol                    | Takım merkez nokta kontrolü yüksek-doğruluklu kontrol modunda yapılır.                                    | Takım merkez nokta kontrolü yüksek-doğruluklu kontrol modunda yapılır.                          | Takım merkez nokta kontrolü yüksek-doğruluklu kontrol modunda yapılır.                                                     |
| G61.2         | Yüksek-doğruluklu kama interpolasyonu 1      | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |
| G62           | Otomatik köşe binme                          | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |
| G63           | Kılavuz çekme modu                           | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |
| G64           | Kesme modu                                   | Takım merkez nokta kontrolü kesme modunda yapılır                                                         | Takım merkez nokta kontrolü kesme modunda yapılır.                                              | Takım merkez nokta kontrolü kesme modunda yapılır.                                                                         |
| G65~G67/G66.1 | Kullanıcı makro                              | Takım merkez nokta kontrolü kullanıcı makro programında bile geçerli olur.                                | Takım merkez nokta kontrolü kullanıcı makro programında bile geçerli olur.                      | Kullanıcı makrosu takım merkez nokta kontrolü fonksiyonundan önce olduğu için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz. |
| -             | Kullanıcı makro altprogramı bitirme          | Kullanıcı makro altprogramı bitirildi                                                                     | -                                                                                               | Takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.                                                                               |
| -             | Bitiş konumu hata kontrolü iptal             | Bitiş konum hata kontrol iptal geçerli hale gelir.                                                        | -                                                                                               | Hem bitiş konum hata kontrolü iptal hem de takım merkez konum kontrolü geçerli hale gelir.                                 |
| G68/G69       | Koordinat rotasyonu                          | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |
| G68liJjKk/G69 | 3-boyutlu koordinat dönüştürme               | P922                                                                                                      | P941                                                                                            | P923                                                                                                                       |
| G70~G89       | Sabit çevrim                                 | P942                                                                                                      | Başlangıç sabit çevrimi geçerli hale geleceği için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz. | Başlangıç sabit çevrimi geçerli hale geleceği için takım merkez nokta kontrolü dikkate alınmaz.                            |
| G90/G91       | Mutlak/artışlı değer komutu                  | Modal belirtilen mutlak / artışlı değer komutuna geçer ve daha sonra takım merkez nokta kontrolü yapılır. | Takım merkez nokta kontrolü belirtilen mutlak / artışlı değer komutu altında yapılır.           | Takım merkez nokta kontrolü belirtilen mutlak / artışlı değer komutu altında yapılır.                                      |
| G92           | Makine koordinat sistemi ayar                | P942                                                                                                      | -                                                                                               | P941                                                                                                                       |
| G94           | Dakikada besleme                             | Takım merkez nokta kontrolü dakikada besleme modunda yapılır.                                             | Takım merkez nokta kontrolü dakikada besleme modunda yapılır                                    | Takım merkez nokta kontrolü dakikada besleme modunda yapılır                                                               |
| G95           | Devirde besleme                              | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |
| G96/G97       | Sabit yüzey hız kontrolü                     | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |
| G98           | Sabit çevrim başlangıç seviyesine geri dönme | Modal G98'e geçer ve takım merkez nokta kontrolü geçerli hale gelir.                                      | Modal G98'e geçer ve takım merkez nokta kontrolü geçerli hale gelir.                            | Modal G98'e geçer ve takım merkez nokta kontrolü geçerli hale gelir.                                                       |
| G99           | Sabit çevrim R noktası seviyesine geri dönme | Modal G99'a geçer ve takım merkez nokta kontrolü geçerli hale gelir.                                      | Modal G99'a geçer ve takım merkez nokta kontrolü geçerli hale gelir.                            | Modal G99'a geçer ve takım merkez nokta kontrolü geçerli hale gelir.                                                       |
| G114.1        | İş mili senkronizasyonu                      | P942                                                                                                      | P941                                                                                            | P941                                                                                                                       |

- (4) İş mili/C eksenini kontrolü  
Takım tilt veya tabla tilt ile ilgili olmayan eksenler kontrol edilebilir.
- (5) Manuel referans konuma geri dönme  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında manuel referans konuma geri dönme işlemi yapmayın. Yaparsanız, takım programlı yoldan dışarı çıkar.
- (6) İşlemi süresi hesaplama  
İşleme süresi hesaplama işlemi soğuk merkez nokta kontrolü modu komutu verilen işleme programı üzerinde doğru bir şekilde yapılmaz.
- (7) Grafik iz  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında grafik iz takım merkez noktasının izlenebilmesine imkan sağlar.
- (8) Grafik kontrol  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında grafik kontrol takım merkez noktasının programlama teyidi amacıyla görülebilmesine imkan sağlar.
- (9) Program yeniden başlatma  
Yeniden başlatma işlemi takım merkez nokta kontrolü sırasında yapılamaz. Yapılmaya çalışılırsa, bir program hatası (P49) ortaya çıkar.
- (10) Taban modali tutma  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında iptal edilir.
- (11) Kolasyon durdurma  
Takım merkez nokta kontrolündeki konum kolasyonu yapılabilir.

- (12) Otomatik işlem kol kesintisi  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında otomatik işlem kol kesintisi yapmayın. Yaparsanız, takım programlı yoldan dışarı çıkar.
- (13) Manuel / Otomatik eşzamanlı  
Manuel / Otomatik eşzamanlı takım merkez nokta kontrolü sırasında takım merkez nokta kontrolü ile ilişkili eksenlere yapılamaz.
- (14) Takım kol besleme & kesintisi  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında otomatik işlem kol kesintisi yapmayın. Yaparsanız, takım programlı yoldan dışarı çıkar.
- (15) Köşe pahlama/Köşe R  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında köşe pahlama/köşe R işlemi yapıldığında, takım merkez nokta kontrolü köşe pahlama/köşe R'den sonraki iz için geçerli hale gelir.
- (16) Parametre ayarı ile ayna görüntüsü / Harici ayna görüntüsü girişi  
Parametre / harece giriş ile ayna görüntüsü sırasında takım merkez nokta kontrolü komutu düzenlenirse, bir program hatası (P941) ortaya çıkar. Ayrıca, takım merkez nokta kontrolü sırasında parametre/harici girişle ayna görüntüsünü ON konumuna getirmeyin.
- (17) Doğrusal açı komutu  
Döner eksen olarak A eksenini kullanıldığında, doğrusal açı komutu çalıştırılmaz. Döner eksen olarak A eksenini kullanılmadığında, takım merkez nokta kontrolü doğrusal açıdan sonraki şekil için geçerli hale gelir.
- (18) Geometrik komutu  
Döner eksen olarak A eksenini kullanıldığında, geometrik komutu çalıştırılmaz. Çalıştırılırsa, döner eksen olarak A eksenini kullanılmadığında, takım merkez nokta kontrolü geometrik komutundan sonraki şekil için geçerli hale gelir.
- (19) Şekil rotasyonu  
Takım merkez nokta kontrolü şekil rotasyonundan sonraki şekil için geçerli hale gelir.
- (20) Parametre ile koordinat rotasyonu  
Parametre ile koordinat rotasyonu sırasında takım merkez nokta kontrolü komutu düzenlendiğinde, bir program hatası (P941) ortaya çıkar. Ayrıca, takım merkez nokta kontrolü sırasında parametre ile koordinat rotasyonunu ON konumuna getirmeyin.
- (21) Doğrama  
3 ortogonal eksen ve 2 döner eksen için doğrama işlemi takım merkez nokta kontrolü sırasında yapılamaz.
- (22) Makro kesintisi  
Makro kesinti komutu takım merkez nokta kontrolü sırasında çalıştırılırsa, bir program hatası (P941) ortaya çıkar.
- (23) Takım ömrü yönetimi  
Takım ömrü yönetimi sırasında takım merkez nokta kontrolünün telafi miktarı takım ömrü yönetimine tabi tutulan takımın telafi miktarına eşittir.
- (24) G00 interpolasyon-dışı  
"G00 interpolasyon" olarak çalışır.

- (25)Esas besleme hızı ekranı  
Nihai birleşik besleme hızı burada görüntülenir.
- (26)Manuel kesinti  
Besleme bekletme veya tek satır durdurma sırasında manuel kesinti çalıştırıldığında, bir mutlak /artışlı değer komutunun seçilip seçilmediğine bakılmaksızın şeriden başlatma işlemi yapılırken hareket manuel ABS OFF konumunda iken gözlemlenecek olan hareket olur.
- (27)Makine kilidi  
Her makine kilidi motor eksenini için geçerli hale gelir.
- (28)Kalan mesafe sayacı  
Programlama koordinat sistemi üzerindeki takım merkez noktasındaki kalan mesafe görüntülenir.
- (29)İnterlok  
İnterlok motor eksenini için uygulanır.
- (30)Kesme besleme / Hızlı traverse binmesi  
Binme işlemi takım merkez noktasındaki besleme hızına uygulanır. Besleme hızı kelepçelendiğinde, binme işlemi kelepçe hızına uygulanır.
- (31)Manuel referans konumuna geri dönme  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında manuel referans konuma geri dönme işlemi uygulanırsa, takım ondan sonraki programlı yoldan dışarı çıkar.
- (32)Boşta çalıştırma  
Boşta çalıştırma işlemi takım merkez noktasındaki hıza uygulanır.
- (33)NC reset  
NC takım merkez nokta kontrolü sırasında çalıştırıldığında anında durmak için yavaşlar. Takım merkez nokta kontrolü NC reset 1 ve modal tutma durumu olsa bile iptal edilir.
- (34)Acil durum durdurma  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında uygulanırsa hemen durur.
- (35)Saklanan kurs limiti  
Saklanan kurs limiti tüm IB, IIB ve IC için motor ekseninde geçerli olur.
- (36)MDI kesintisi  
Takım merkez nokta kontrolü sırasında MDI kesintisi uygulandığında, bir işlem hatası (O170) ortaya çıkar.

## 13.25 Parça sistemleri arasında zamanlama-senkronizasyonu

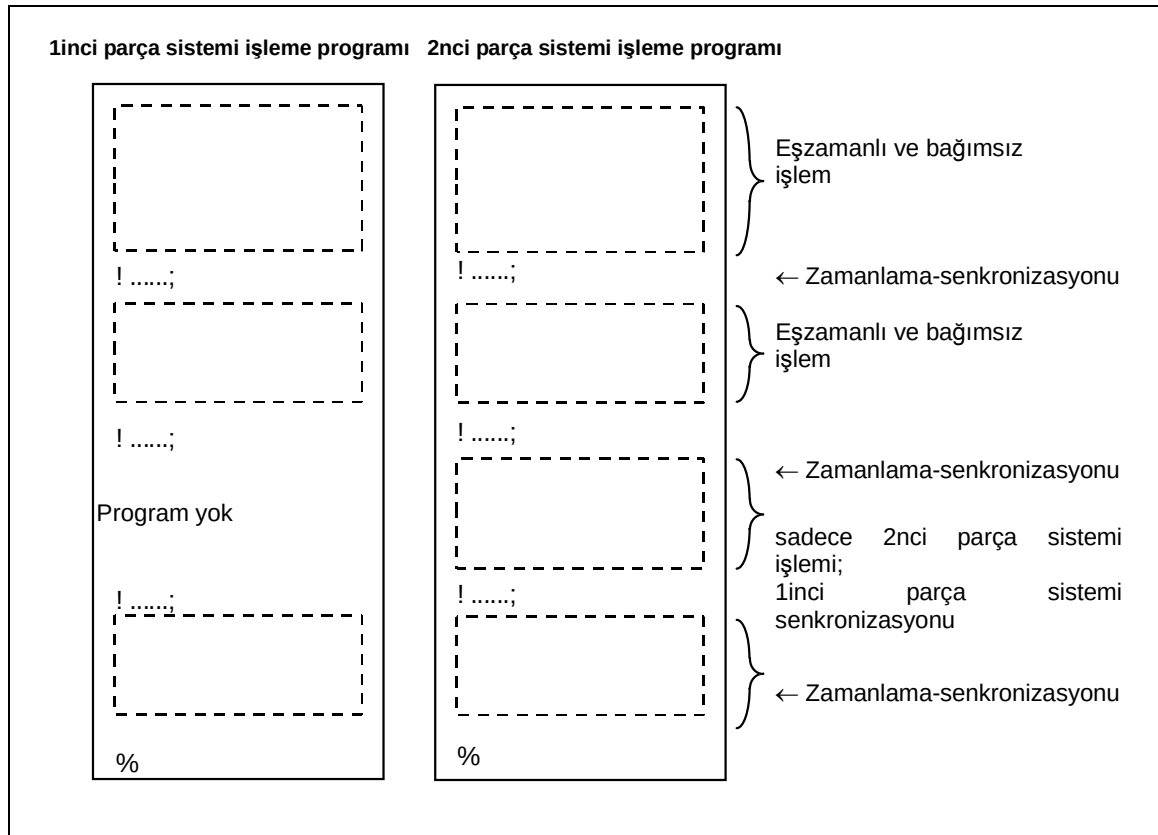
### ⚠ DİKKAT

⚠ Çok-parçalı bir sistem programlanırken, diğer parça sistemlerinin programlarının neden olduğu hareketleri dikkatlice gözlemleyin.



### Fonksiyon ve amaç

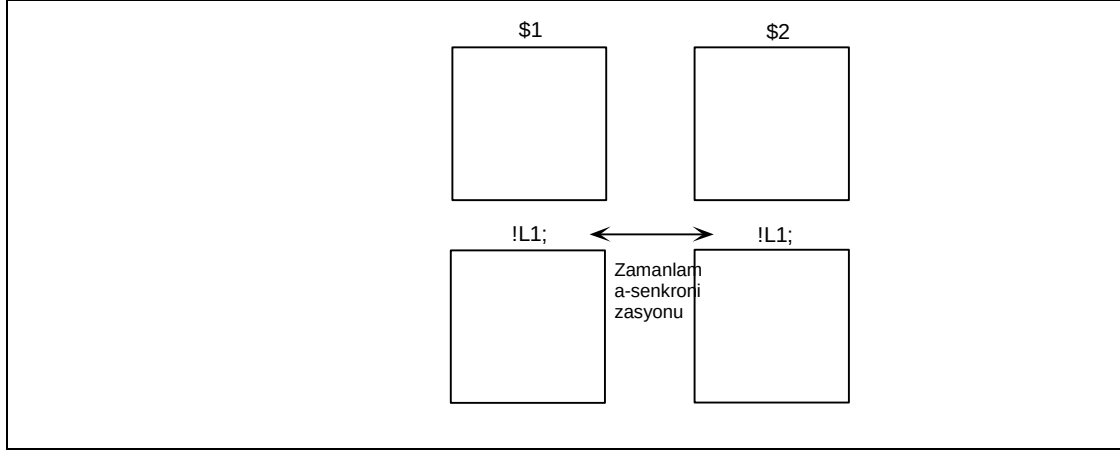
Çok-eksenli, çok-parçalı sistem karmaşık kontrol NC sistemi eş zamanlı olarak birden fazla işleme programını bağımsız olarak çalıştırabilir. Parça sistemleri arasında senkronizasyon fonksiyonu işlem sırasında bazı özel noktalarda 1inci ve 2nci parça sistemleri senkronize edileceğinde veya sadece bir parça sisteminin çalışması gerektiğinde kullanılır.





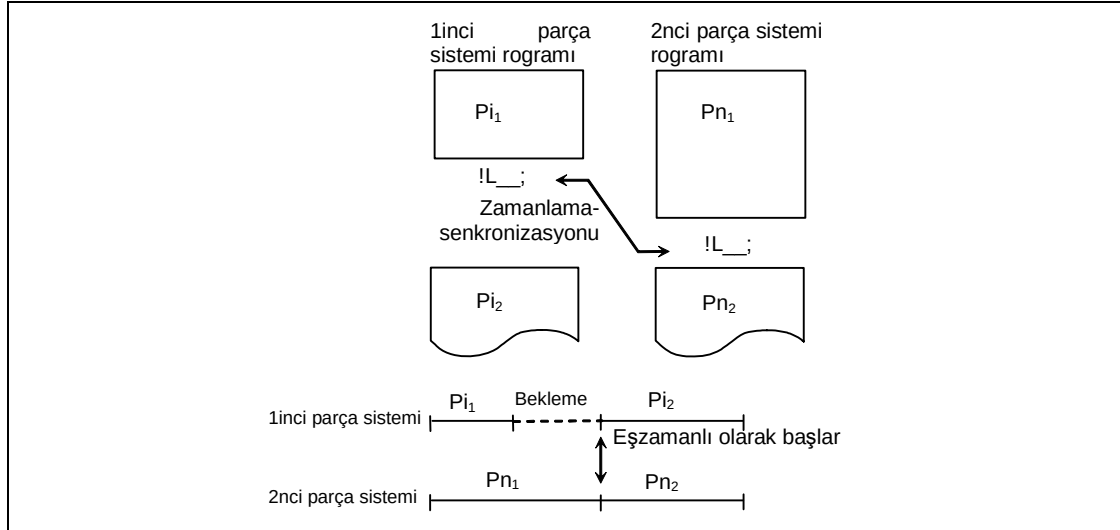
## Komut formatı

!L\_\_ ;  
L : Senkronizasyon No. 1 ila 9999



## Ayrıntılı anlatım

- (1) !L\_\_ komutu bir parça sisteminden verilirse, birinci parça sistemi programının çalıştırılması !L\_\_ komutu başka bir parça sisteminden verilene kadar bekletilir. !L\_\_ komutu verildiğinde, iki parça sisteminin programları eşzamanlı olarak başlar.

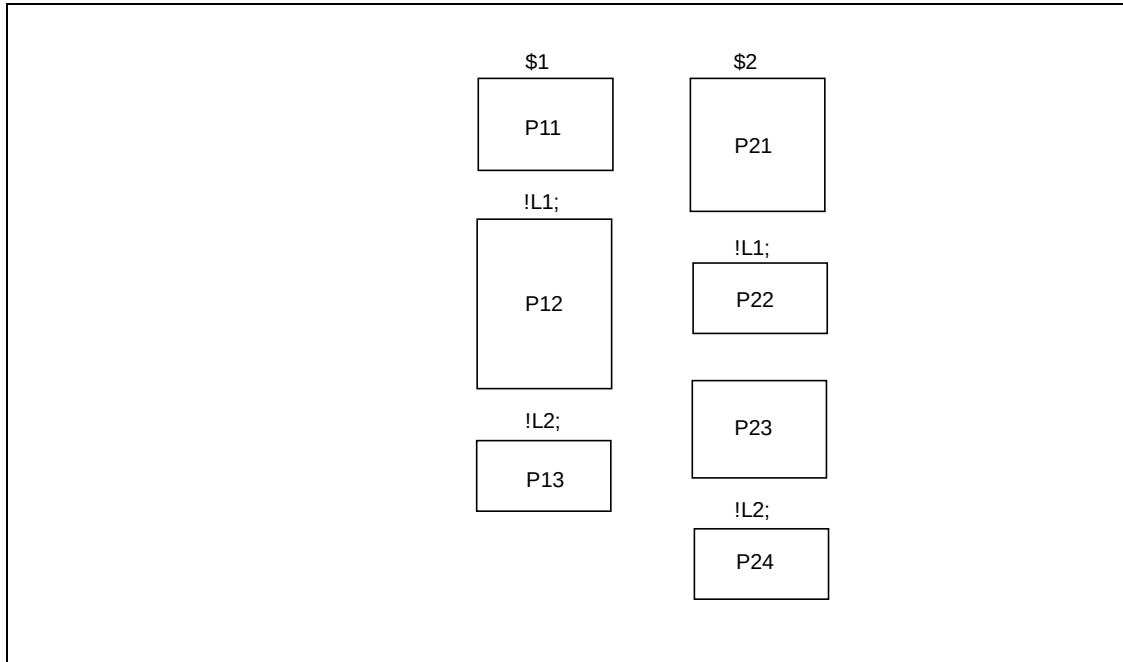


- (2) Senkronizasyon komutu normal olarak tek bir satırda kullanılır. Ancak, aynı satırda bir hareket komutu veya M, S veya T komutu düzenlenirse, hareket komutundan veya M, S veya T komutundan sonra senkronizasyon yapıp yapılmayacağı ya da program komutunun ya da M, S veya T komutunun senkronizasyon sonrasında çalıştırılıp çalıştırılmayacağı (#1093 Wmvfin) parametresine bağlı olur.
- #1093 Wmvfin 0: Hareket komutunu çalıştırmadan önce senkronize edin.  
1: Hareket komutunu çalıştırmadan önce senkronize edin.

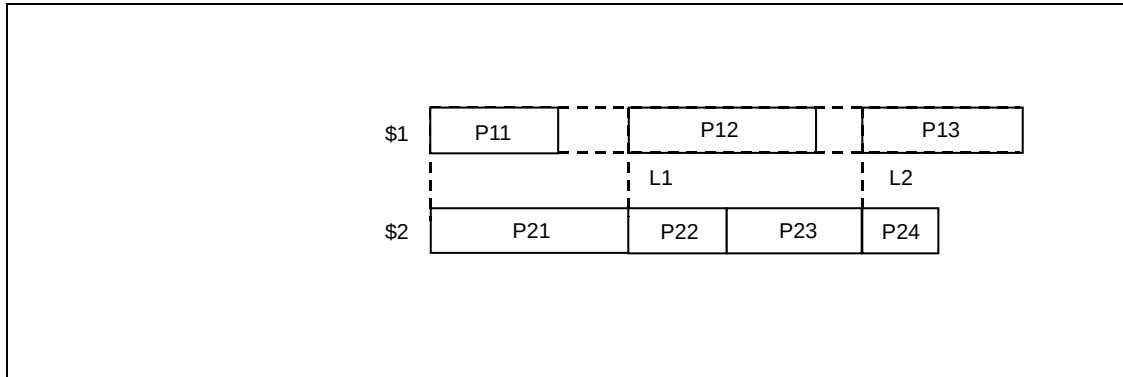
- (3) Senkronizasyon komutu ile aynı satırda bir hareket komutu bulunmuyorsa, sonraki satır hareketi başladığında, parça sistemleri arasında senkronizasyon sağlanamayabilir. Senkronizasyon sonrasında hareket başladığında parça sistemlerini senkronize etmek için, hareket komutunu senkronizasyon komutu ile aynı satırda düzenleyin.
- (4) Zamanlama-senkronizasyonu sadece senkronize edilecek parça sistemi otomatik çalışırken yapılır. Bu mümkün değilse, zamanlama-senkronizasyon komutu dikkate alınmaz ve işlem sonraki satıra ilerler.
- (5) L komutu senkronizasyon kimlik numarasıdır. Aynı numaralar senkronize edilir ancak atlandıklarında, numaralar L0 olarak kullanılır.
- (6) Zamanlama-senkronizasyonu sırasında çalışma durumunda "SYN" görünür. Zamanlama-senkronizasyon sinyali PLC I/F'e verilir.



#### Parça sistemleri arasında zamanlama-senkronizasyonu örneği



Yukarıdaki programlar aşağıdaki şekilde çalıştırılır:



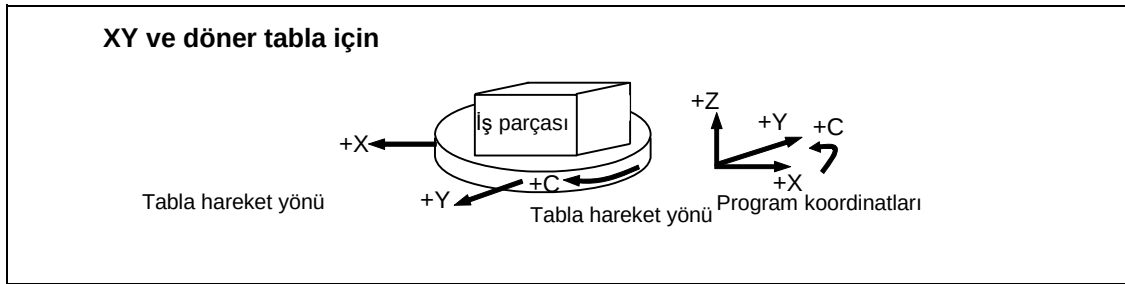
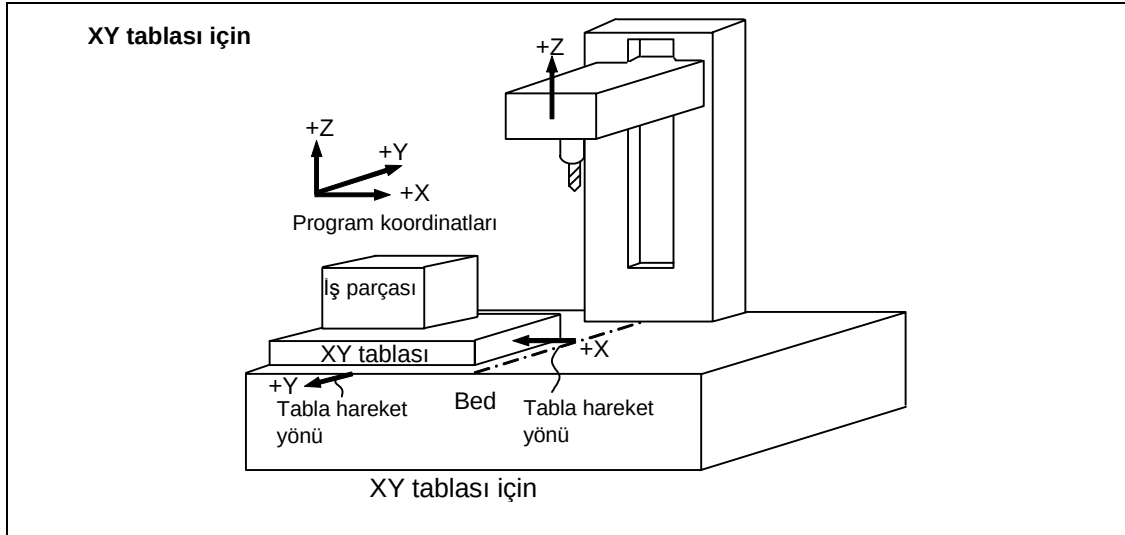
## 14. Koordinat Sistemi Ayar Fonksiyonları

### 14.1 Koordinat Kelimeleri ve Koordinat Eksenleri



#### Fonksiyon ve Amaç

Temel spesifikasyonlar için üç kontrollü eksen vardır, ancak ilave bir eksen eklendiğinde, en fazla dört eksen kontrol edilebilir. Her işleme yönünü atamak için eksenlere karşılık gelen önceden-belirlenmiş alfabetik koordinat kelimeleri kullanılır.





## 14.2 Temel Makine, İş Parçası ve Lokal Koordinat Sistemleri

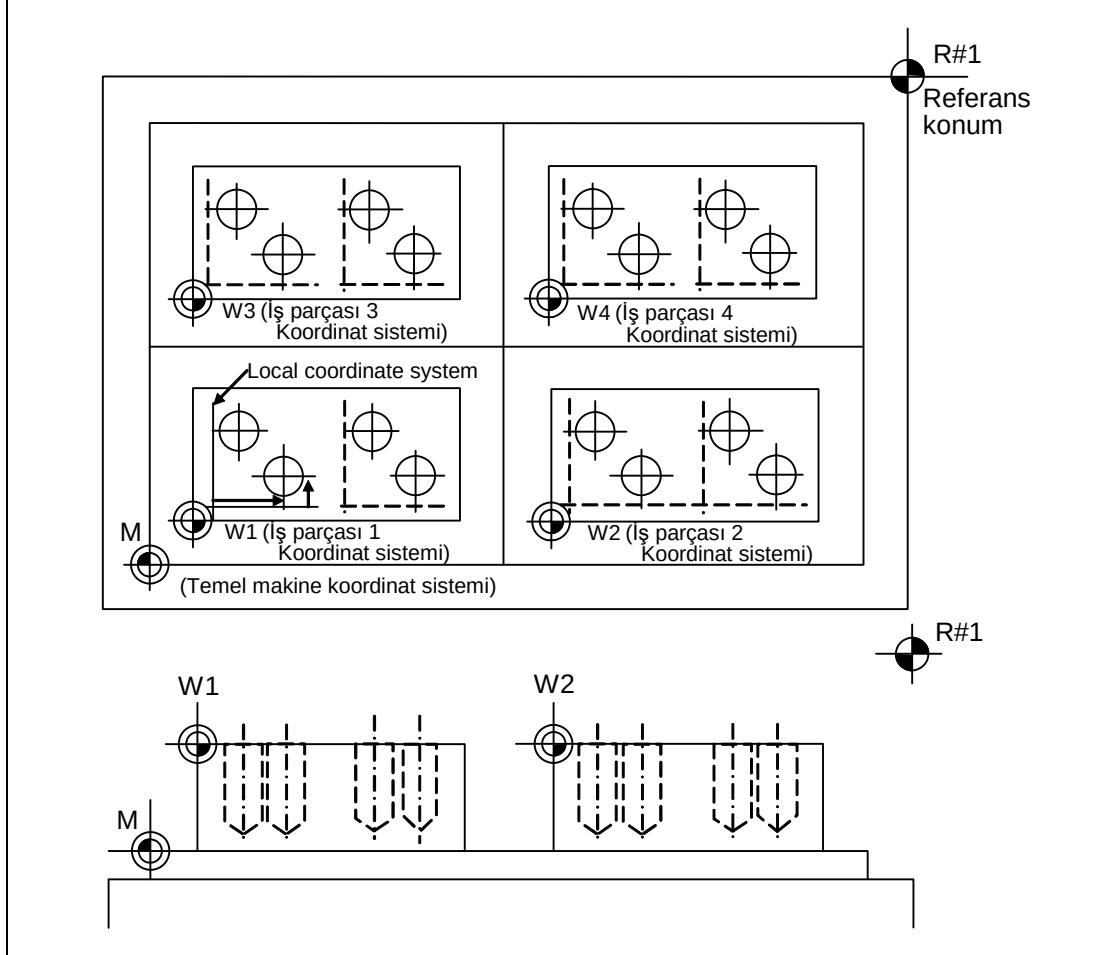


### Fonksiyon ve Amaç

Temel makine koordinat sistemi makineden sabittir ve makine tarafından içsel olarak belirlenen konumu gösterir.

İş parçası koordinat sistemleri programlama için kullanılır ve bu sistemlerde iş parçası üzerindeki temel nokta koordinat sıfır noktası olarak ayarlanır.

Yerel koordinat sistemleri iş parçası koordinat sistemleri üzerinde oluşturulur ve parka işleme için programların kolaylaştırılması amacıyla tasarlanmıştır.



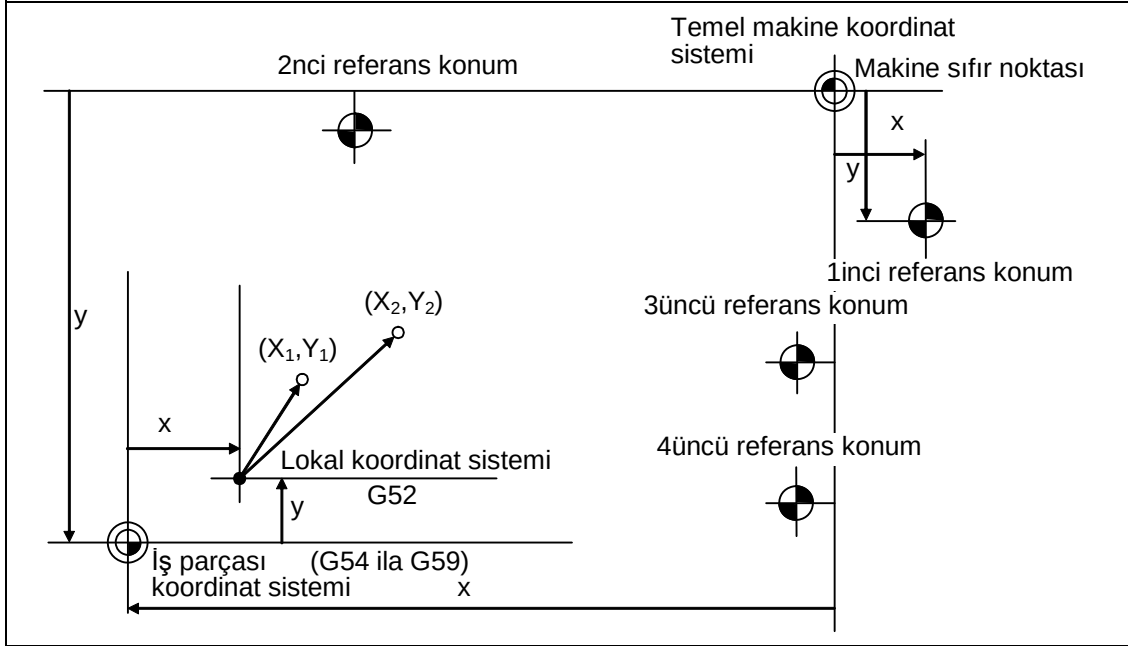
## 14.3 Makine Sıfır Noktası ve 2nci, 3üncü ve 4üncü Referans Konumları



### Fonksiyon ve Amaç

Makine sıfır noktası temel makine koordinat sistemi için referans görevi görür. Makineye özgüdür ve referans konumuna (sıfır) geri dönüş ile belirlenir.

2nci, 3üncü ve 4üncü referans konumları temel makine koordinat sistemi sıfır noktasından parametre ile önceden ayarlanan koordinatların konumu ile ilgilidir.



## 14.4 Temel Makine Koordinat Sistemi Seçimi; G53



### Fonksiyon ve Amaç

Temel makine koordinat sistemi makineye özgü konumu (takım değiştirme konumu, kurs bitiş konumu, vs.) ifade eden koordinat sistemidir.

Takım makine koordinat sisteminde G53 ve sonraki koordinat komutu ile komut verilen konuma taşınır.



### Komut Formatı

Temel makine koordinat sistemi seçimi

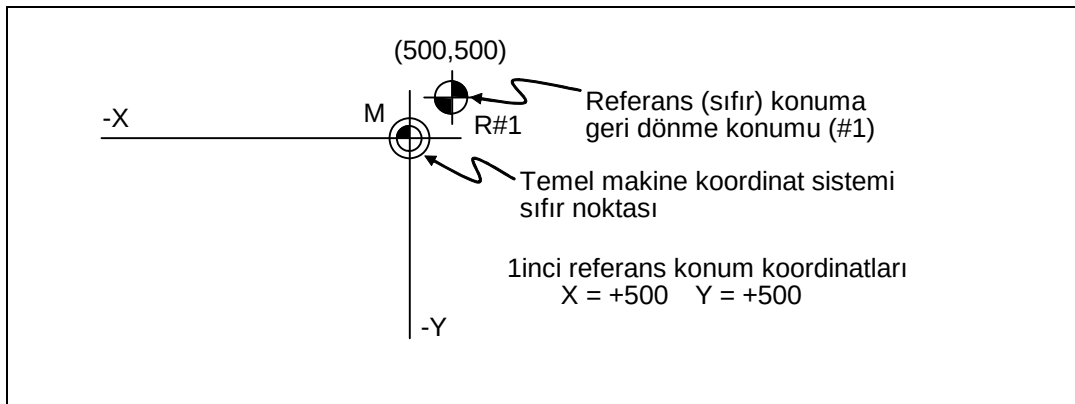
**(G90) G53 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_  $\alpha$  ;**

$\alpha$  :İlave eksen



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Güç ON konumuna getirildiğinde, temel makine koordinat sistemi atıfta bulunulduğu gibi otomatik ya da manuel referans konumu (sıfır) geri dönüşü ile belirlenen referans konumu (sıfır) geri dönme konumuna otomatik olarak ayarlanır.
- (2) Temel makine koordinat sistemi G92 komutu ile değişmez.
- (3) G53 komutu sadece atandığı satırda geçerlidir.
- (4) Artışlı değer komut modunda (G91), G53 komutu seçilen koordinat sisteminde artışlı değerle hareket sağlar.
- (5) G53 komutu verilse bile, komut verilen eksen için takım yarıçapı telafi miktarı iptal edilmez.
- (6) 1inci referans konumu koordinatları temel makine koordinat 0 sıfır noktasından referans konum (sıfır noktası) geri dönüş konumuna uzaklığı gösterir.
- (7) G53 komutu komut modalinin ardından kesme besleme hızı veya hızlı travers ile birlikte hareket eder.
- (8) G53 komutu ve G28 komutu (referans konuma geri dönüş) aynı satırda düzenlenirse, son düzenlenen komut geçerli olur.



## 14.5 Koordinat Sistemi Ayarı; G92



### Fonksiyon ve Amaç

G92 komutu verilerek, mutlak değerli (iş parçası) koordinat sistemi ve mevcut konum görüntü değeri ön ayarı makine hareket ettirilmeden komut değerinde yapılabilir.



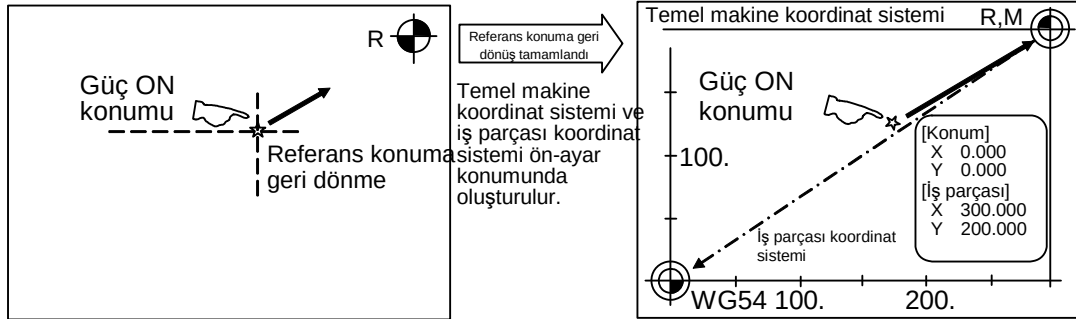
### Komut Formatı

G92 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_ ;  
α :İlave eksen

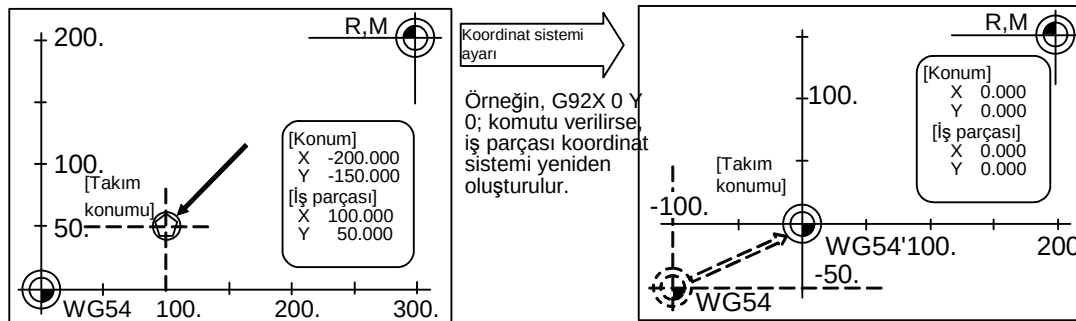


### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Güç ON konumuna getirildikten sonra, dog-tipi ile birinci referans konumuna geri dönme işlemi yapılır, ve tamamlandığında, koordinat sistemi otomatik olarak ayarlanır. (Otomatik koordinat sistemi ayarı)



G92 komutu verilerek, mutlak değer (iş parçası) koordinat sistemi ve geçerli konum görüntü değeri ön ayarı makine hareket ettirilmeden komut değerinde yapılabilir.



**(Not)** Manuel mutlak konum anahtarı OFF, vb. konumda iken eksenin manuel olarak taşınmasından dolayı iş parçası koordinat sisteminin sapması durumunda, iş parçası koordinat sistemi aşağıdaki adımlarla düzeltilebilir.

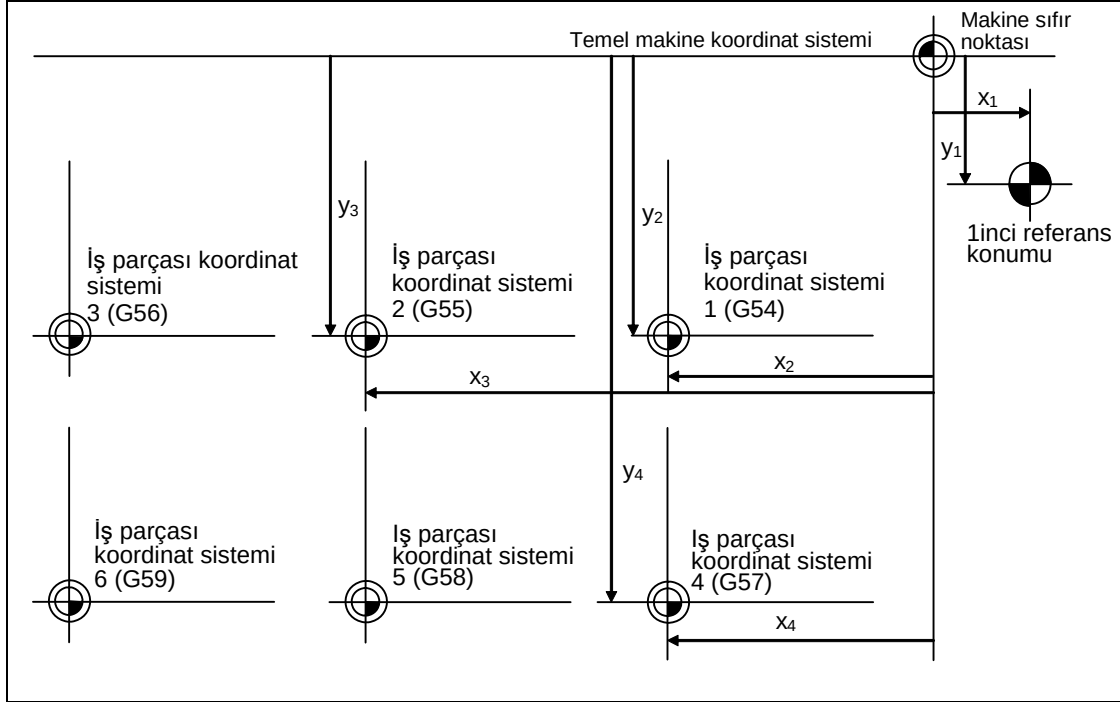
- (1) Koordinat sisteminden sapılırken referans konuma geri dönme işlemini çalıştırın.
- (2) Ondan sonra, G92G53X0Y0Z0; komutu verin. Bu komutla iş parçası koordinat konumu ve mevcut konum görüntülenir, ve iş parçası koordinat sistemi ön ayarı kaydırma miktarı olarak yapılır.

## 14.6 Otomatik Koordinat Sistemi Ayarı



### Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyon, NC gücü ON konumunda iken birinci manuel referans konuma geri dönüşle veya dog-tipi referans konuma geri dönüşle referans konuma ulaşıldığında her bir koordinat sistemini ayar ve görüntü biriminden daha önceden girilen parametre değerlerine göre oluşturur.



### Ayrıntılı Anlatım

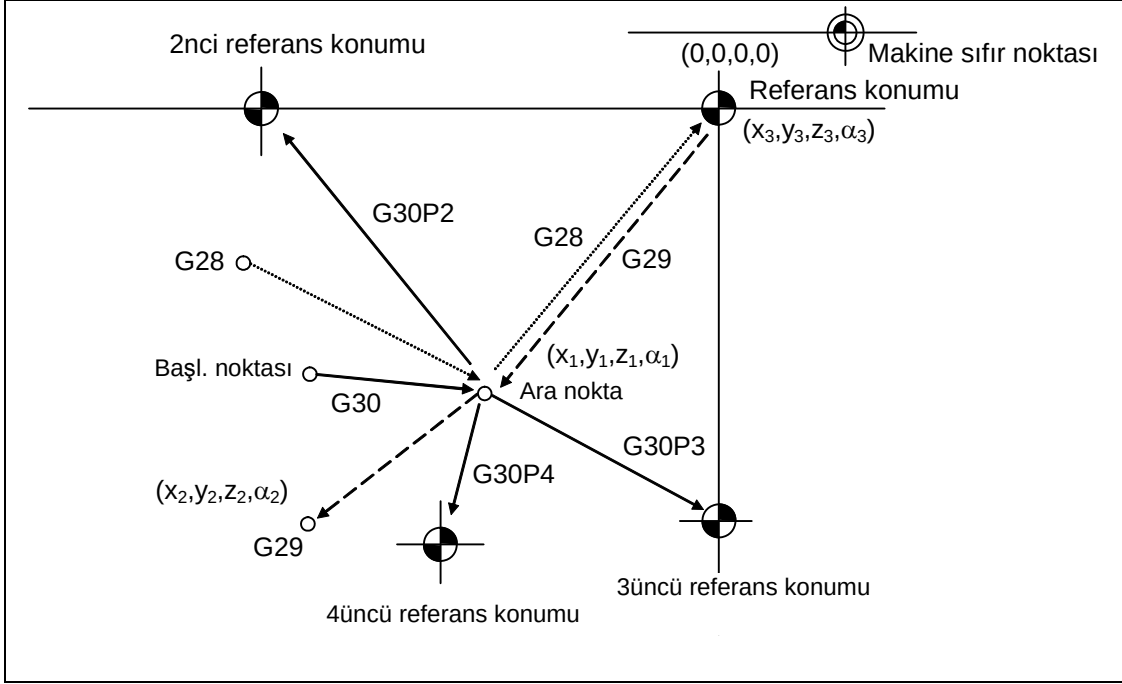
- (1) Bu fonksiyonla oluşturulan koordinat sistemleri şunlardır:
  - (a) Temel makine koordinat sistemi
  - (b) İş parçası koordinat sistemleri (G54 ila G59)
- (2) Koordinat ile ilişkili parametrelerin tümü temel makine koordinat sistemi sıfır noktasından uzaklığı sağlar. Dolayısıyla, temel makine koordinat sistemindeki hangi konumda 1inci referans konumunun ayarlanması gerektiği ne karar verilir ve daha sonra iş parçası koordinat sisteminin sıfır noktası konumları ayarlanır.
- (3) Otomatik koordinat sistemi ayar fonksiyonu çalıştırıldığında, iş parçası koordinat sisteminin G92 ile değiştirilmesi, lokal koordinat sisteminin G52 ile ayarlanması, kaynak seti ile iş parçası koordinat sisteminin değiştirilmesi, ve manuel kesinti ile iş parçası koordinat sisteminin değiştirilmesi işlemleri iptal edilir.
- (4) Dog-tipi referans konuma geri dönme işlemi aşağıdaki şartlarda çalıştırılır.
  - Güç ON konumuna getirildikten sonra birinci manuel referans konuma geri dönüş.
  - Güç ON konumuna geldikten sonra birinci otomatik referans konumuna geri dönüş.
  - Bir parametre ile dog-tipi seçildiğinde ikinci ve daha sonraki manuel referans konuma geri dönüş.
  - Bir parametre ile dog-tipi seçildiğinde ikinci ve daha sonraki otomatik referans konuma geri dönüş.

## 14.7 Referans (Sıfır) Konuma Geri Dönüş; G28, G29



### Fonksiyon ve Amaç

- (1) Komut verilen eksenler G0 ile konumlandırıldıktan sonra, G28 komutu verildiğinde sırasıyla hızlı traverste birinci referans (sıfır) konuma geri döndürülürler.
- (2) G29 komutu verilerek, eksenler ilk olarak yüksek hızda G28 ya da G30 ara noktasına bağımsız olarak konumlandırılırlar ve daha sonra G0 ile komut verilen konuma getirilirler.



### Komut Formatı

**G28  $Xx_1 Yy_1 Zz_1 \alpha_{\alpha_1}$  ; Otomatik referans konuma geri dönüş**

**G29  $Xx_2 Yy_2 Zz_2 \alpha_{\alpha_2}$  ; Başlangıç noktasına geri dönüş**

$\alpha_{\alpha_1}/\alpha_{\alpha_2}$  : ilave eksen



## Ayrıntılı Anlatım

- (1) G28 komutu aşağıdakilere eşdeğerdir:

$$G00 \ Xx_1 \ Yy_1 \ Zz_1 \ \alpha_{\alpha_1};$$

$$G00 \ Xx_3 \ Yy_3 \ Zz_3 \ \alpha_{\alpha_3};$$

Bu durumda,  $x_3$ ,  $y_3$ ,  $z_3$  ve  $\alpha_3$  referans konum koordinatlarıdır ve "#2037 G53ofs" parametreleriyle temel makine koordinat sistemi sıfır noktasından itibaren uzaklık olarak ayarlanırlar.

- (2) Güç ON konumuna getirildikten sonra, köpek-tipi geri dönüş ile manuel tipte olduğu gibi referans (sıfır) konumuna geri dönüşe tabi olmayan eksenlere geri dönülür. Bu durumda, geri dönüş yönü komut işaret yönü olarak kabul edilir. Geri dönüş tipi düz-tip geri dönüş ise, geri dönüş yönü kontrol edilmez. İkinci ve daha sonraki geri dönüşler için, geri dönme işlemi ilk defasında saklanan referans konuma (sıfır) yüksek hızda yapılır ve yön kontrol edilmez.
- (3) Referans konuma (sıfır) geri dönme işlemi tamamlandıktan sonra, sıfır noktasına varış çıktı sinyali verilir ve aynı zamanda ayar ve görüntü biri ekranında eksen adı satırında #1 görünür.
- (4) G29 komutu aşağıdakilere eşdeğerdir:

$$G00 \ Xx_1 \ Yy_1 \ Zz_1 \ \alpha_{\alpha_1};$$

$$G00 \ Xx_2 \ Yy_2 \ Zz_2 \ \alpha_{\alpha_2};$$

} Hızlı travers (interpolasyon-dışı tip) referans konumdan ara noktaya kadar konumlandırma için her eksen için bağımsız olarak geçerlidir.

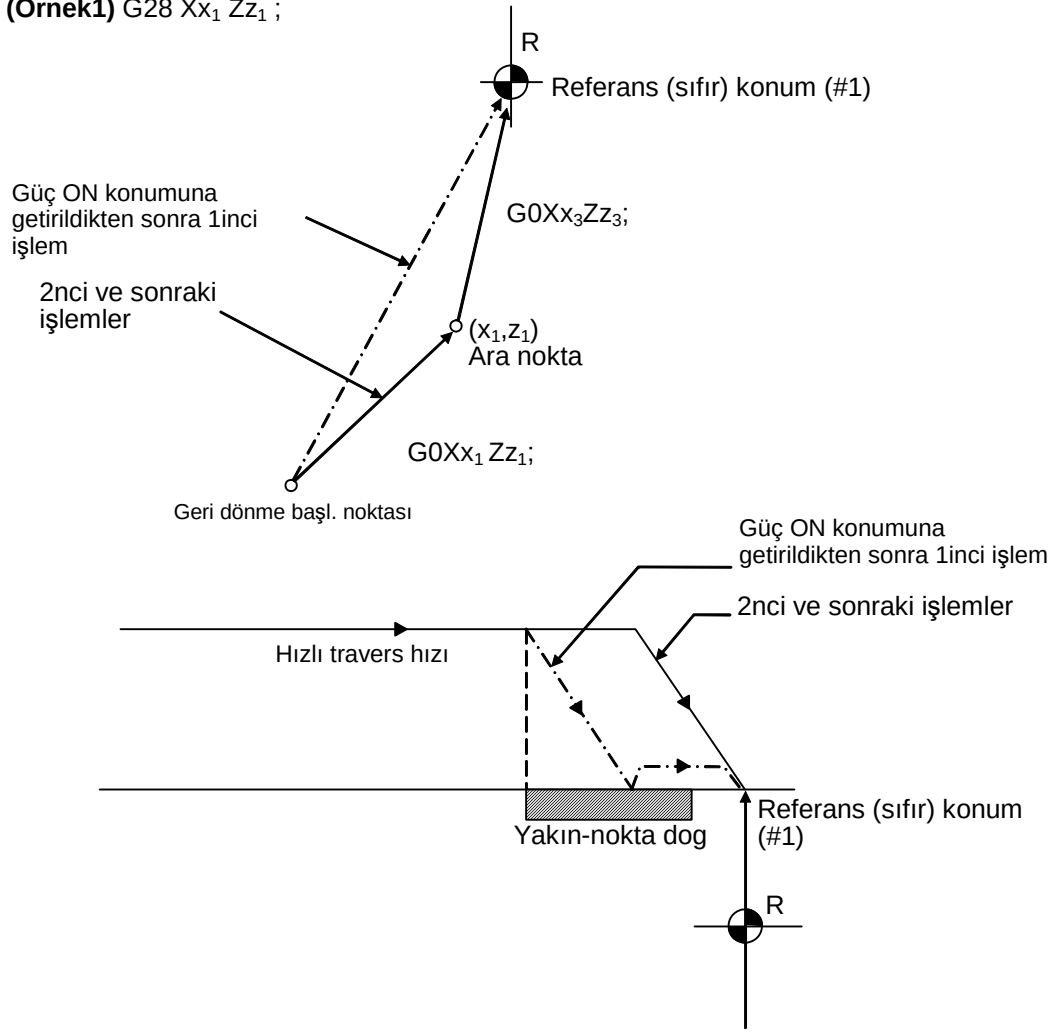
Bu durumda,  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $z_1$  ve  $\alpha_1$  G28 ya da G30 ara noktasının koordinatlarıdır.

- (5) Güç ON konumuna getirildikten sonra otomatik referans konuma (sıfır) geri dönme işlemi (G28) yapılmadığında, G29 çalıştırıldığında program hatası (P430) ortaya çıkar.
- (6) Z eksenini iptal edildiğinde, Z ekseninin ara noktaya hareketi dikkate alınmaz, ve sadece aşağıdaki konumlandırma için konum görüntüsü çalıştırılır. (Makinenin kendisi hareket etmez.)
- (7) Konumlandırma noktasının ara nokta koordinat değeri ( $x_1$ ,  $y_1$ ,  $z_1$ ,  $\alpha_1$ ) konum komut modaliyle atanır. (G90, G91).
- (8) G29, hem G28 hem de G30 için geçerlidir ancak komut verilen eksenler en son ara nokta bir geri dönme işlemi yapıldıktan sonra konumlandırılır.
- (9) Takım telafi işlemi önceden iptal edilmemişse referans konuma geri dönüş sırasında iptal edilir, ve telafi miktarı silinir.



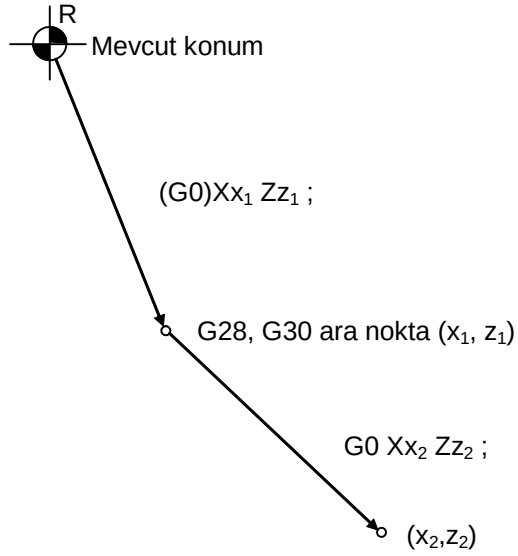
## Program Örneği

(Örnek1) G28 Xx<sub>1</sub> Zz<sub>1</sub> ;





(Örnek2) G29  $Xx_2 Zz_2$  ;

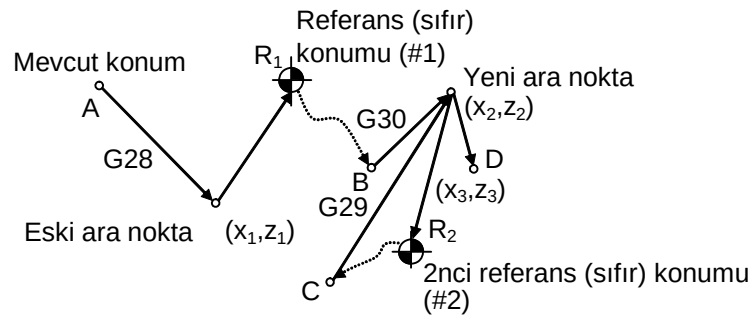


(Örnek 3)

G28  $Xx_1 Zz_1$  ; (A noktasından referans (sıfır) konumuna)

G30  $Xx_2 Zz_2$  ; (B noktasından 2nci referans (sıfır) konumuna)

G29  $Xx_3 Zz_3$  ; (C noktasından D noktasına)

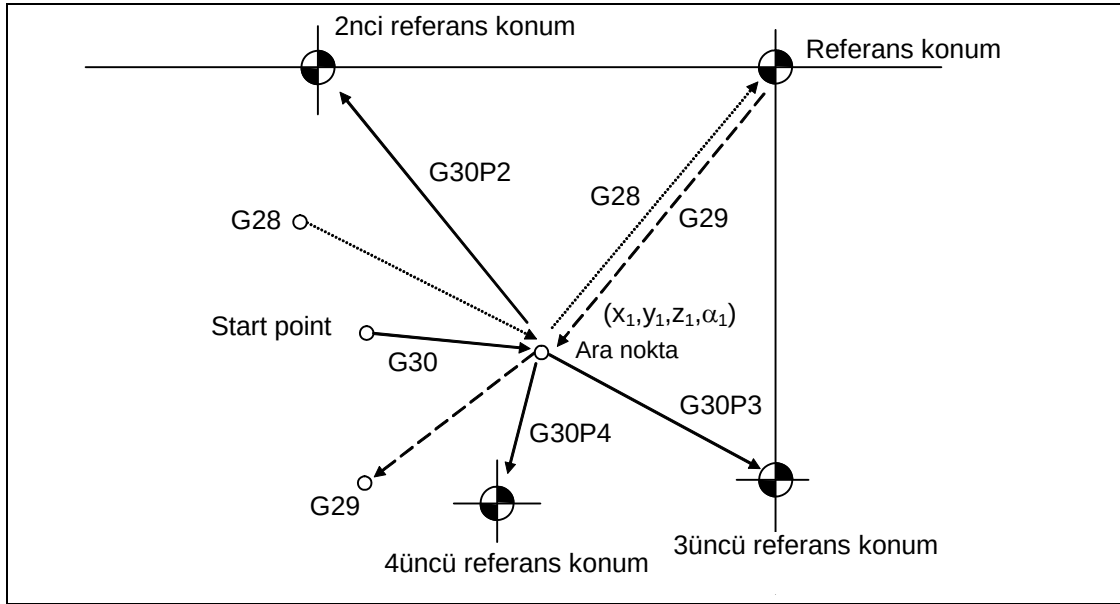


## 14.8 2nci, 3üncü, ve 4üncü Referans (Sıfır) Konuma Geri Dönüş; G30



## Fonksiyon ve Amaç

Takım ikinci, üçüncü, ya da dördüncü referans (sıfır noktası) konuma G30 P2 (P3 ya da P4)'yi belirterek geri dönebilir.



## Komut Formatı

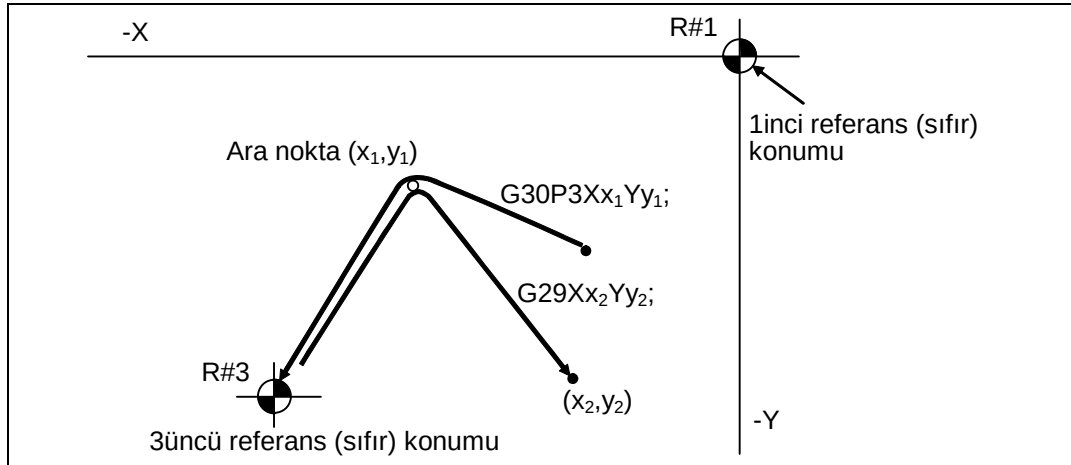
**G30 P2 (P3, P4) Xx<sub>1</sub> Yy<sub>1</sub> Zz<sub>1</sub> αα<sub>1</sub>;**

αα<sub>1</sub> : İlave eksen

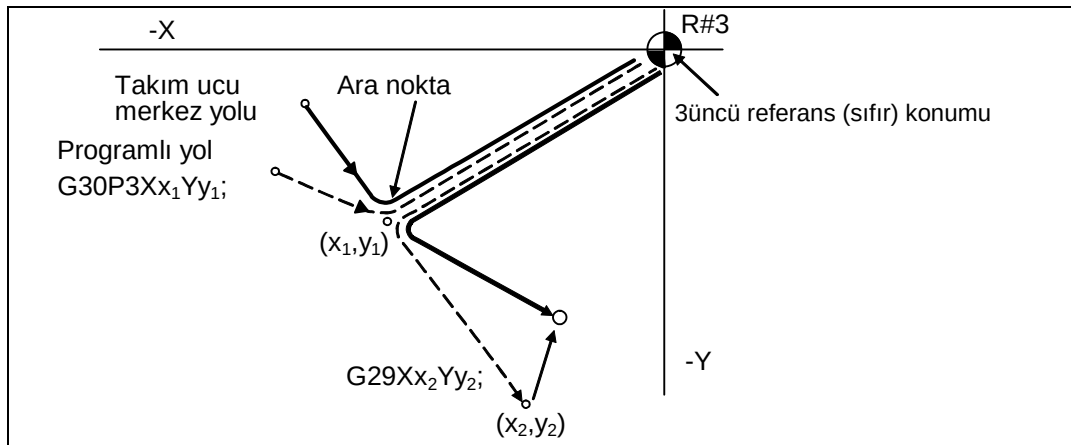


## Ayrıntılı Anlatım

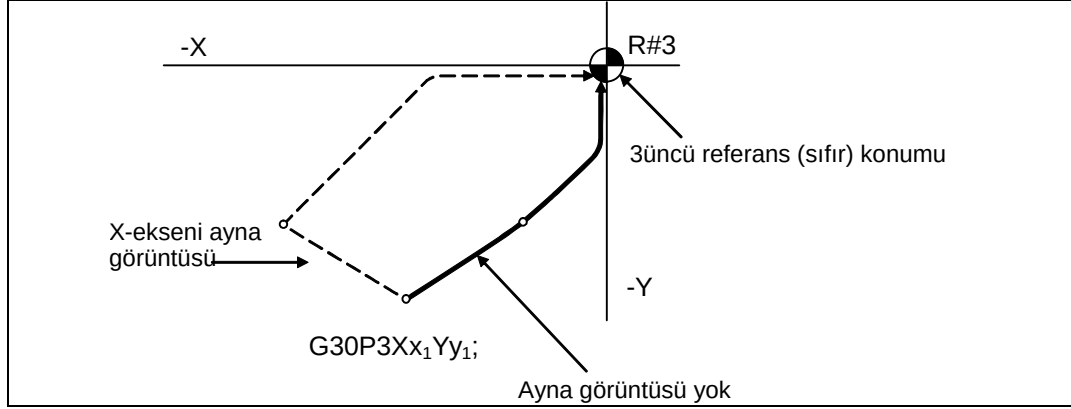
- (1) İkinci, üçüncü, ya da dördüncü referans (sıfır noktası) konuma geri dönüş P2, P3, veya P4 ile belirtilir. P olmayan yada P0, P1, P5, ya da daha büyük bir P numarası olan komut dikkate alınmaz, ve takım ikinci referans (sıfır) konuma geri döner.
- (2) İkinci, üçüncü, veya dördüncü referans (sıfır) konuma geri dönüş modunda, birinci referans (sıfır) konuma geri dönüş modunda olduğu gibi, takım ikinci, üçüncü, ya da dördüncü referans (sıfır) konuma G30 ile belirtilen ara nokta vasıtasıyla geri döner.
- (3) İkinci, üçüncü, ve dördüncü referans (sıfır) konumu koordinatları makineye özgü konumlara atıfta bulunur, ve bu konumlar ayar ve görüntü birimiyle kontrol edilebilir.
- (4) G29, ikinci, üçüncü, ve dördüncü referans (sıfır) konuma geri dönüşün tamamlanmasından sonra belirtilirse, son kullanılan ara konum G29 ile geri dönüş için ara konum olarak kullanılır.



- (5) Telif sırasında bir düzlem üzerinde referans (sıfır) konuma geri dönüş yapıldığında, takım ara noktadan takım yarıçapı telifi yapılmadan hareket eder. Daha sonradan verilecek bir G29 komutuyla, takım ara noktadan G29 komutuna kadar takım yarıçapı telifiyle hareket eder.



- (6) İlgili eksenin takım boyu kaydırma miktarı ikinci, üçüncü ve dördüncü referans (sıfır) konuma geri dönüşten sonra iptal edilir.
- (7) Makine kilit durumunda ikinci, üçüncü ve dördüncü referans (sıfır) konumuna geri döndüğünde, ara noktadan referans (sıfır) konuma kontrol dikkate alınmaz. Atanan eksen ara noktaya kadar uzanır, bir sonraki satır çalıştırılır.
- (8) Ayna görüntüsü modunda ikinci, üçüncü ve dördüncü referans (sıfır) konuma geri dönme sırasında ayna görüntüsü başlangıç noktasından ara noktaya kadar geçerlidir ve takım komutun tersi yönde hareket eder. Bununla birlikte, ayna görüntüsü ara noktadan referans (sıfır) konuma kadar dikkate alınmaz ve takım referans (sıfır) konuma hareket eder.



## 14.9 Referans Konum Kontrolü; G27



### Fonksiyon ve Amaç

Bu komut ilk olarak takım programın belirlediği konuma getirir ve daha sonra, bu konumlandırma birinci referans konumu ise, makineye G28 komutu ile aynı şekilde referans konuma varış sinyali verir. Dolayısıyla, bir işleme programı takım birinci referans konumundan ayrılıp birinci referans konumuna geri dönecek şekilde hazırlandığında, program çalıştırıldıktan sonra takımın referans konumuna dönüp dönmediğini kontrol etmek mümkündür.



### Komut Formatı

**G27 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ P\_\_ ;**

G27 : Kontrol komutu

X Y Z : Geri dönme kontrol eksen

P : Kontrol numarası

1inci referans konum kontrolü

P2 : 2nci referans konum kontrolü

P3 : 3üncü referans konum kontrolü

P4 : 4üncü referans konum kontrolü



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) P komutu atlanırsa, birinci referans konumu kontrol edilir.
- (2) Referans konumları eşzamanlı olarak birleştirilebilecek eksen sayısı eşzamanlı olarak kontrol edilebilecek eksen sayısına bağlıdır.  
Ekran bir kerede son eksen den itibaren bir eksen gösterir.
- (3) Komut tamamlandıktan sonra referans konuma ulaşamaması durumunda bir alarm ortaya çıkar.

## 14.10 İş Parçası Koordinat Sistemi Ayar ve Kaydırması; G54 ila G59 (G54.1)



## Fonksiyon ve Amaç

- (1) İş parçası koordinat sistemi iş parçası üzerindeki programlamayı kolaylaştırarak işleme iş parçası temel noktasını sıfır noktası haline getirir.
- (2) Bu komutlar takımın iş parçası koordinat sistemi içinde hareket edebilmesini sağlar. Programcı tarafından programlama amacıyla kullanılan 6 iş parçası koordinat sistemi vardır. (G54 ila G59)  
G54 ve G59 arasındaki altı iş parçası koordinat sistemi setine ilave olarak, 48 veya 96 ilave iş parçası koordinat sistem seti vardır. (48 set ve 96 set opsiyonel spesifikasyondur.)
- (3) Bu komutlarla, iş parçası koordinat sistemi takımın mevcut iş parçası koordinat sistemi üzerindeki mevcut konumu komut verilen koordinatlar olacak şekilde yeniden başlatılır. ("Takımın mevcut konumu" takım yarıçapı, takım boyu ve takım konumu telafi miktarlarını içine alır.)
- (4) Takımın mevcut konumuyla komut verilen koordinatları olan bir farazi makine koordinat sistemleri bu komutla ayarlanır.  
("Takımın mevcut konumu" takım çapı, takım boyu ve takım konumu telafisi için telafi miktarlarını içine alır.) (G54, G92)



## Komut Formatı

- (1) İş parçası koordinat sistemi seçimi (G54 ila G59)

**(G90) G54 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_;**  
α : İlave eksen

- (2) İş parçası koordinat sistemi ayarı (G54 ila G59)

**(G54) G92 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_;**  
α : İlave eksen

- (3) Genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi seçimi (P1 ila P48 veya P1 ila P96)

**G54.1 Pn ;**

- (4) Genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi seçimi (P1 ila P48 veya P1 ila P96)

**G54.1 Pn ;**  
**G92 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ ;**

- (5) Genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı ayarı (P1 ila P48 veya P1 ila P96)  
Atanan genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı yeniden yazıldığında

**G10 L20 Pn X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ ;**

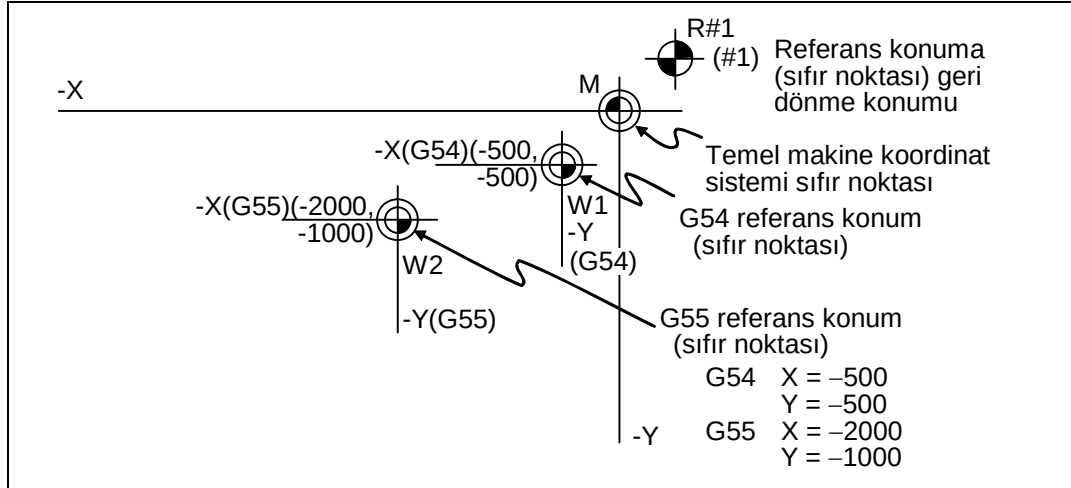
Uzatılmış iş parçası koordinat sistemi seçilip kaydırma miktarı yeniden yazıldığında

**G10 G54.1 Pn X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ ;**



## Ayrıntılı Anlatım

- (1) İş parçası koordinat sistemi G54 ile G59 veya G54.1P1 ile G54.1P96 komutlarından biriyle değiştirilse bile komut verilen eksenler için takım yarıçap telafisi iptal edilmez.
- (2) Güç ON konumuna getirildiğinde G54 iş parçası koordinat sistemi seçilir.
- (3) G54 ile G59 ve G54.1P1 ile G54.1P96 modal komutlarıdır (grup 12).
- (4) Koordinat sistemi G92 ile bir iş parçası koordinat sisteminde hareket eder.
- (5) Bir iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma ayarı temel makine koordinat sistemi sıfır noktasından mesafeyi gösterir.



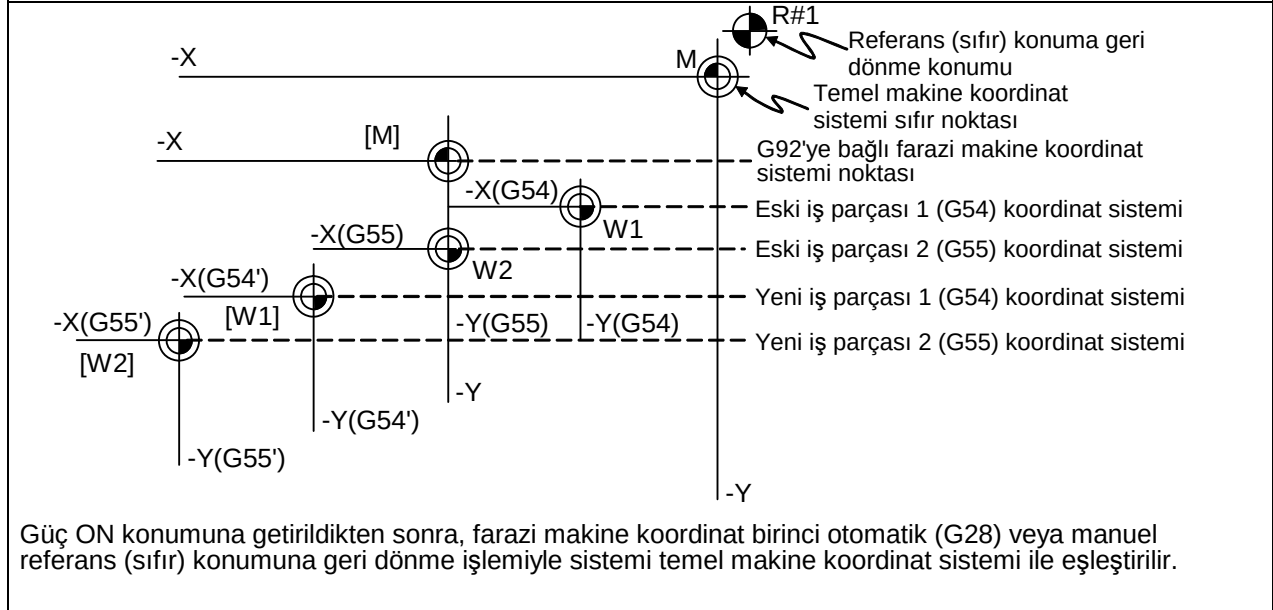
- (6) İş parçası koordinat sistemlerinin kaydırma ayarları istenen sayıda değiştirilebilir. (G10 L2(L20) Pp1 Xx1 Zz1. ile de değiştirilebilirler)

L veya P atlandığında kullanma

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G10 L2 Pn Xx Yy Zz ;  | n=0 : Harici iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını ayarlayın.<br>n=1 ila 6 : Atanan iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını ayarlayın.<br>Diğerleri : Bir program hatası (P35) ortaya çıkar.                                                                                                                            |
| G10 L2 Xx Yy Zz ;     | O anda seçili iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını ayarlayın.<br>G54.1 modalinde iken, program hatası (P33) ortaya çıkar.                                                                                                                                                                                                           |
| G10 L20 Pn Xx Yy Zz ; | n=1 ila 96 : Atanan iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını ayarlayın.<br>Diğerleri : Bir program hatası (P35) ortaya çıkar.                                                                                                                                                                                                           |
| G10 L20 Xx Yy Zz ;    | O anda seçili iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını ayarlayın.<br>G54 ila G59 modalinde iken, program hatası (P33) ortaya çıkar.                                                                                                                                                                                                     |
| G10 Pn Xx Yy Zz ;     | Atanan iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını P kodu ile ayarlayın.<br>O anda seçilen koordinat sistemi G54 ila G59 iken, P1 ila P6 sırasıyla G54 ila G59'a karşılık gelir. Harici koordinat sistemi seçildiğinde, P numarası G54.1 P1 ila P96'a karşılık gelmektedir. Başka değerler ayarlanırsa, program hatası (P35) ortaya çıkar. |
| G10 Xx Yy Zz ;        | O anda seçili iş parçası koordinat sistemindeki kaydırma miktarını ayarlayın.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| G10 G54.1 Xx Yy Zz ;  | G54.1 ile anı satırda bir P kodu yoksa, program hatası (P33) ortaya çıkar.                                                                                                                                                                                                                                                                          |



- (7) G54 (iş parçası koordinat sistemi 1) modunda G92 komutu düzenlenerek yeni bir iş parçası koordinat sistemi 1 ayarlanır. Aynı zamanda, diğer iş parçası koordinat sistemleri 2 ila 6 (G55 ila G59) paralel şekilde hareket eder ve yeni iş parçası sistemleri 2 ila 6 ayarlanır.
- (8) Yeni iş parçası referans (sıfır) konumundan iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı kadar sapan konumda farazi bir makine koordinat sistemi oluşturulur.



- (9) Farazi makine koordinat sistemi ayarlanarak, yeni iş parçası koordinat sistemi farazi makine koordinat sisteminden iş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarına eşdeğer bir miktarda sapan bir konumda ayarlanır.
- (10) Güç ON konumuna getirildikten sonra, birinci otomatik (G28) ya da manuel referans (sıfır) konuma geri dönüş tamamlandığında, temel makine koordinat sistemi ve iş parçası koordinat sistemleri parametre ayarlarına göre otomatik olarak ayarlanır.
- (11) Güç ON konumuna getirildikten sonra referans konuma geri dönüşten (hem otomatik hem de manuel) sonra G54 X-Y-; komutu verilmesi durumunda, program hatası (P62) ortaya çıkar. (Hareket G01 hızıyla kontrol edileceği için bir hız komutu gerekir.)
- (12) G54.1 ile aynı satırda bir P kodunun kullanıldığı bir G kodu komutu vermeyin. P kodu öncelikli G komutu olarak kullanılır.
- (13) İş parçası kaydırma seti ilave spesifikasyon sayısı eklenmediğinde, G54.1 komutu çalıştırıldığında program hatası (P39) ortaya çıkar. Bu hata spesifikasyonlar en fazla 48 sete kadar izin vermekle birlikte, P49 ila P96 komutlarından birinin verilmesi durumunda ortaya çıkar.
- (14) İş parçası kaydırma seti ilave spesifikasyon sayısı eklenmediğinde, G10 L20 komutu çalıştırıldığında program hatası (P172) ortaya çıkar.
- (15) Lokal koordinat sistemi G54.1 modali sırasında kullanılamaz. G54.1 modali sırasında G52 komutu çalıştırıldığında program hatası (P438) ortaya çıkar.

- (16) G54.1 P1 modunda G92 komutu verilerek yeni bir iş parçası koordinat sistemi P1 ayarlanabilir. Ancak, diğer iş parçası koordinat sistemleri G54 ila G59, G54.1, ve P2 ila P48'in iş parçası koordinat sistemi ona paralel hareket eder, ve yeni bir iş parçası koordinat sistemi ayarlanır.
- (17) Uzatılmış iş parçası koordinat sisteminin kaydırma miktarı değişken numarasına Tablo 1'de gösterildiği şekilde atanır.
- (18) "#1151 Reset ini" parametresi OFF konumunda iken, G54.1 komutu modali yeniden başlatma yapılırsa bile korunur.
- (19) G54.1 komutunun P adresi (koordinat sistemi seçimi) komutu G54.1 modalinde bile tek başına verilemez.  
Komut verilse bile, atanan genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi seçilemez.  
(Ex) P54.1 P5; P5 iş parçası koordinat sistemi olarak değiştirilir.  
P3; Dikkate alınmaz.  
G92 X0 Y0 Z0 ; Mevcut konum P5 iş parçası koordinat sisteminin sıfır noktası haline gelir.
- (20) Genişletilmiş iş parçası koordinat sisteminde G92 komutu verildiğinde, koordinat sistemi değiştirilir.

Tablo 1 Genişletilmiş iş parçası koordinat sistemi değişken numaraları

|     | 1inci eksen ila<br>ninci eksen |     | 1inci eksen ila<br>ninci eksen |     | 1inci eksen ila<br>ninci eksen |     | 1inci eksen ila<br>ninci eksen |
|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|
| P 1 | #7001 ila #700n                | P25 | #7481 ila #748n                | P49 | #7961 ila #796n                | P73 | #7001 ila #700n                |
| P 2 | #7021 ila #702n                | P26 | #7501 ila #750n                | P50 | #7981 ila #798n                | P74 | #7021 ila #702n                |
| P 3 | #7041 ila #704n                | P27 | #7521 ila #752n                | P51 | #8001 ila #800n                | P75 | #7041 ila #704n                |
| P 4 | #7061 ila #706n                | P28 | #7541 ila #754n                | P52 | #8021 ila #802n                | P76 | #7061 ila #706n                |
| P 5 | #7081 ila #708n                | P29 | #7561 ila #756n                | P53 | #8041 ila #804n                | P77 | #7081 ila #708n                |
| P 6 | #7101 ila #710n                | P30 | #7581 ila #758n                | P54 | #8061 ila #806n                | P78 | #7101 ila #710n                |
| P 7 | #7121 ila #712n                | P31 | #7601 ila #760n                | P55 | #8081 ila #808n                | P79 | #7121 ila #712n                |
| P 8 | #7141 ila #714n                | P32 | #7621 ila #762n                | P56 | #8101 ila #810n                | P80 | #7141 ila #714n                |
| P 9 | #7161 ila #716n                | P33 | #7641 ila #764n                | P57 | #8121 ila #812n                | P81 | #7161 ila #716n                |
| P10 | #7181 ila #718n                | P34 | #7661 ila #766n                | P58 | #8141 ila #814n                | P82 | #7181 ila #718n                |
| P11 | #7201 ila #720n                | P35 | #7681 ila #768n                | P59 | #8161 ila #816n                | P83 | #7201 ila #720n                |
| P12 | #7221 ila #722n                | P36 | #7701 ila #770n                | P60 | #8181 ila #818n                | P84 | #7221 ila #722n                |
| P13 | #7241 ila #724n                | P37 | #7721 ila #772n                | P61 | #8201 ila #820n                | P85 | #7241 ila #724n                |
| P14 | #7261 ila #726n                | P38 | #7741 ila #774n                | P62 | #8221 ila #822n                | P86 | #7261 ila #726n                |
| P15 | #7281 ila #728n                | P39 | #7761 ila #776n                | P63 | #8241 ila #824n                | P87 | #7281 ila #728n                |
| P16 | #7301 ila #730n                | P40 | #7781 ila #778n                | P64 | #8261 ila #826n                | P88 | #7301 ila #730n                |
| P17 | #7321 ila #732n                | P41 | #7801 ila #780n                | P65 | #8281 ila #828n                | P89 | #7321 ila #732n                |
| P18 | #7341 ila #734n                | P42 | #7821 ila #782n                | P66 | #8301 ila #830n                | P90 | #7341 ila #734n                |
| P19 | #7361 ila #736n                | P43 | #7841 ila #784n                | P67 | #8321 ila #832n                | P91 | #7361 ila #736n                |
| P20 | #7381 ila #738n                | P44 | #7861 ila #786n                | P68 | #8341 ila #834n                | P92 | #7381 ila #738n                |
| P21 | #7401 ila #740n                | P45 | #7881 ila #788n                | P69 | #8361 ila #836n                | P93 | #7401 ila #740n                |
| P22 | #7421 ila #742n                | P46 | #7901 ila #790n                | P70 | #8381 ila #838n                | P94 | #7421 ila #742n                |
| P23 | #7441 ila #744n                | P47 | #7921 ila #792n                | P71 | #8401 ila #840n                | P95 | #7441 ila #744n                |
| P24 | #7461 ila #746n                | P48 | #7941 ila #794n                | P72 | #8421 ila #842n                | P96 | #7461 ila #746n                |

### DİKKAT



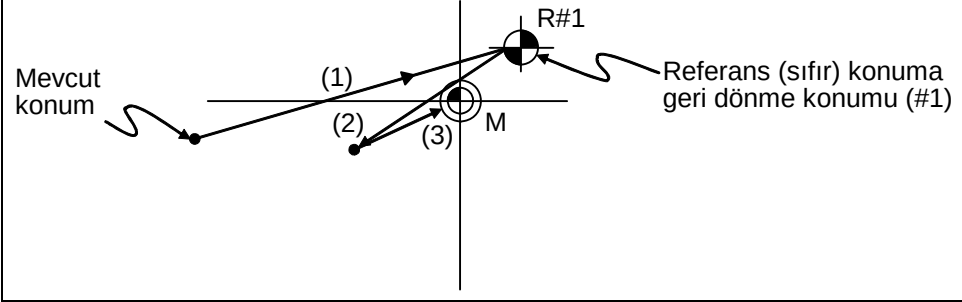
İş parçası koordinat sistemi kaydırma miktarı tek satırlı durdurma sırasında değiştirilirse, yeni ayar bir sonraki satırdan sonra geçerli olur.



## Program Örneği

## (Örnek 1)

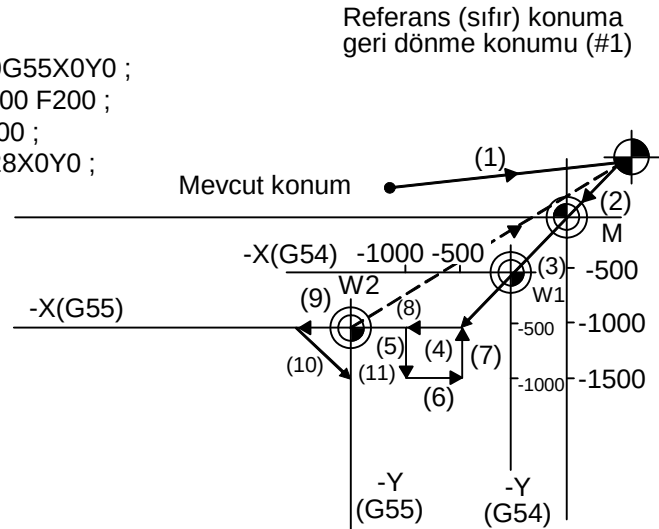
- (1) G28 X0Y0 ;
- (2) G53 X-1000 Y-500 ;
- (3) G53 X0Y0 ;



Birinci referans konumu koordinat sistemi sıfır iken, temel makine koordinat sistemi sıfır noktası ve referans (sıfır) konuma geri dönüş konumu (#1) çakışır.

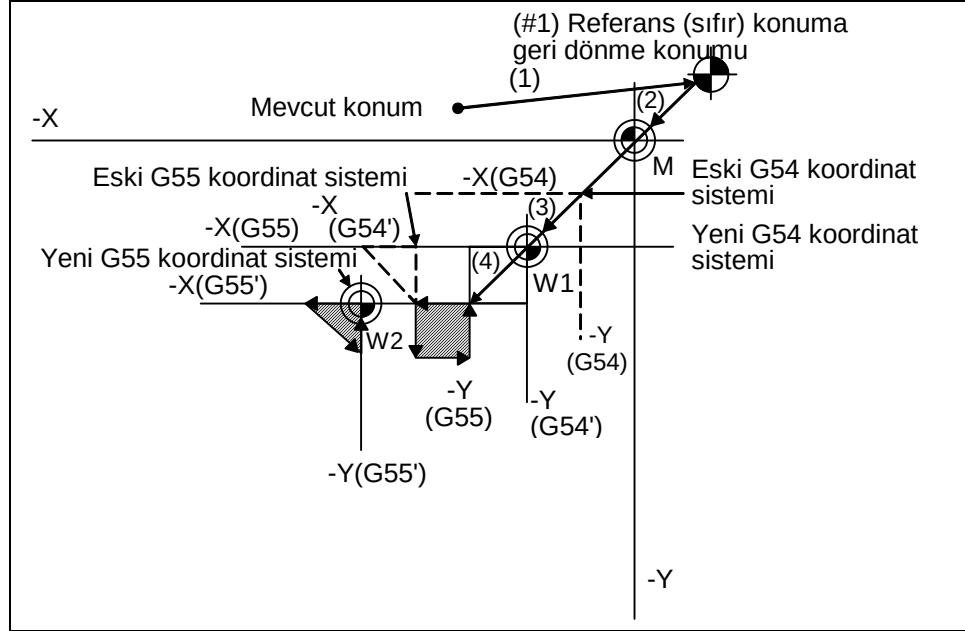
## (Örnek 2)

- (1) G28X0Y0 ;
- (2) G90G00G53X0Y0 ;
- (3) G54X-500 Y-500 ;
- (4) G01G91X-500F 100 ;
- (5) Y-500 ;
- (6) X+500 ;
- (7) Y+500 ;
- (8) G90G00G55X0Y0 ;
- (9) G01X-500 F200 ;
- (10) X0Y-500 ;
- (11) G90G28X0Y0 ;



**(Örnek 3)** İş parçası koordinat sistemi G54 Örnek 2'de saptığında (-500, -500) (Örnek 2'de (3) ila (10)'un altprogram 01111'e girilmiş olduğu kabul edilir.)

|                       |                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| (1) G28 X0 Y0 ;       |                                               |
| (2) G90 G53 X0 Y0 ;   | (G53 kaydırması yokken bu gerekmez.)          |
| (3) G54 X -500Y-500 ; | İş parçası koordinat sisteminin sapma miktarı |
| (4) G92 X0 Y0 ;       | Yeni iş parçası koordinat sistemi ayarlanır.  |
| (5) M98 P1111 ;       |                                               |



**(Not)** İş parçası koordinat sistemi adım (3) ila (5) her tekrarlandığında değişir. Dolayısıyla programın tamamlanmasından sonra referans konuma geri dönüş (G28) komutu düzenlenir.

**(Örnek 4)** G54 ila G59'un aynı koordinat sistemine altı iş parçası konduğunda, ve her biri aynı işleme ile işleneceğinde.

**(1) İş parçası kaydırma verilerinin ayarlanması**

|            |              |              |       |     |
|------------|--------------|--------------|-------|-----|
| İşparçası1 | X = -100.000 | Y = -100.000 | ..... | G54 |
| 2          | X = -100.000 | Y = -500.000 | ..... | G55 |
| 3          | X = -500.000 | Y = -100.000 | ..... | G56 |
| 4          | X = -500.000 | Y = -500.000 | ..... | G57 |
| 5          | X = -900.000 | Y = -100.000 | ..... | G58 |
| 6          | X = -900.000 | Y = -500.000 | ..... | G59 |

**(2) İşleme programı (altprogram)**

```

O100;
N1 G90 G0 G43X-50. Y-50. Z-100. H10; Konumlandırma
N2 G01 X-200. F50; }
 Y-200. ; } Yüzey kesme
 X- 50. ;
 Y- 50. ;
N3 G28 X0 Y0 Z0 ;
 }
N4 G98 G81 X-125. Y-75. Z-150. R-100. F40; } 1
 X-175. Y-125. ; } Delme 2
 X-125. Y-175. ; } 3
 X- 75. Y-125. ; } 4
 G80;
N5 G28 X0 Y0 Z0 ;
 }
N6 G98 G84 X-125. Y-75. Z-150. R-100. F40 ; } 1
 X-175. Y-125. ; } Kılavuz 2
 X-125. Y-175. ; } çekme 3
 X- 75. Y-125. ; } 4
 G80;
M99;

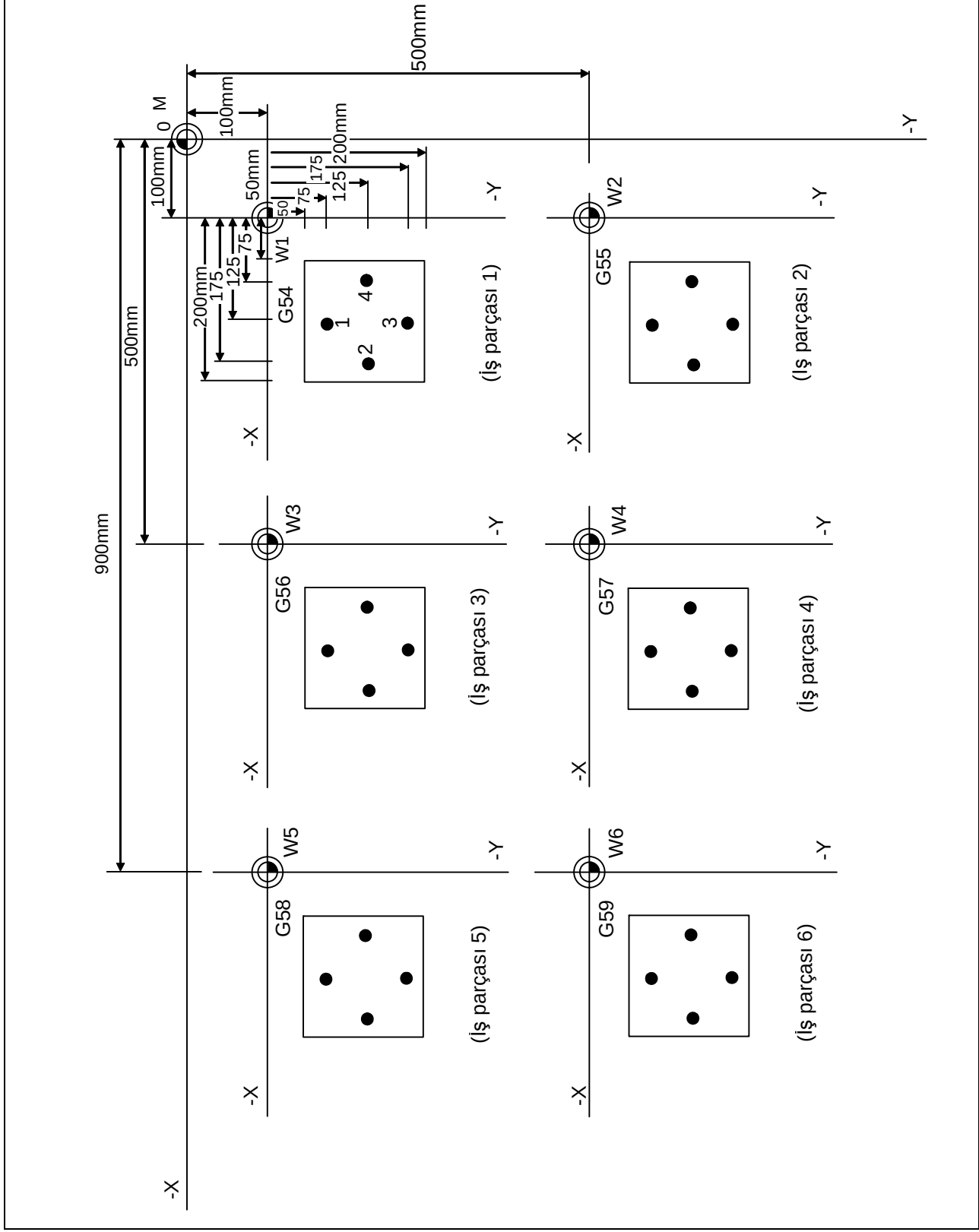
```

**(3) Konumlandırma programı (ana)**

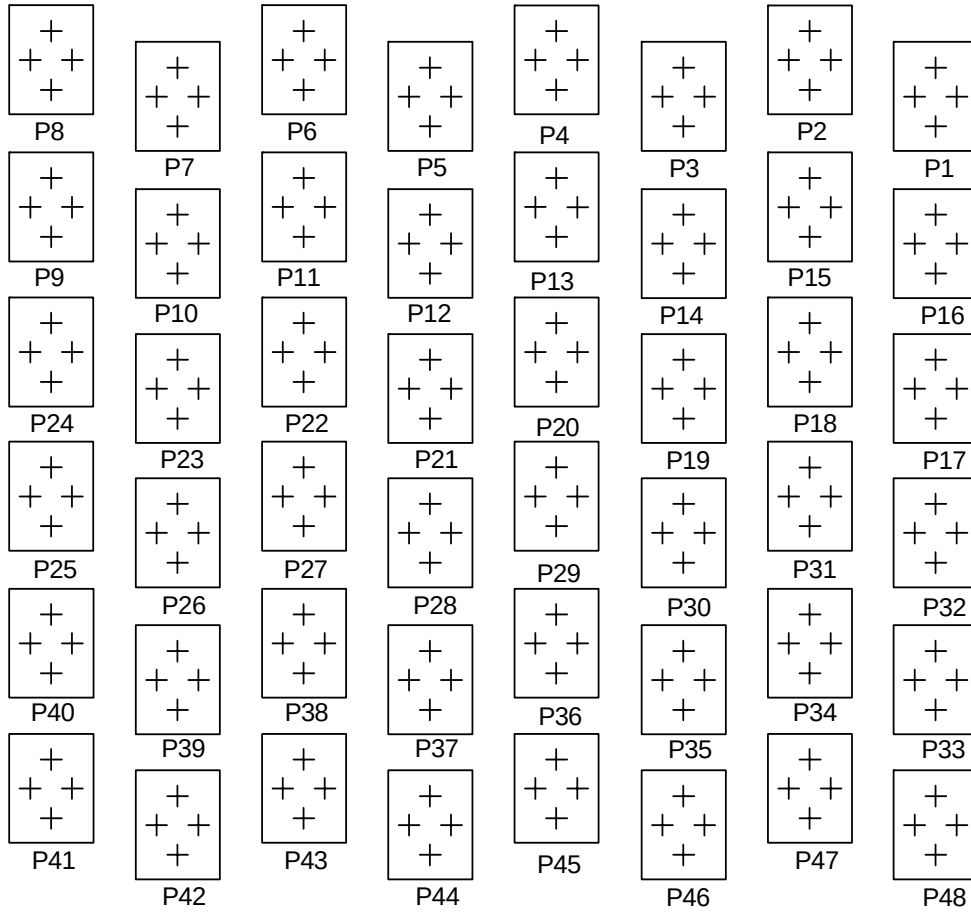
```

G28 X0 Y0 Z0 ; }
 } Güç ON konumunda iken

N1 G90 G54 M98 P100 ;
N2 G55 M98 P100 ;
N3 G57 M98 P100 ;
N4 G56 M98 P100 ;
N5 G58 M98 P100 ;
N6 G59 M98 P100 ;
N7 G28 X0 Y0 Z0 ;
N8 M02 ;
%
```



**(Örnek 5)** 48 set eklenmiş iş parçası koordinat sistemi kaydırmasını sürekli kullanılırken program örneği.  
Bu örnekte, her iş parçası için kaydırmalar 48 iş parçası aşağıdaki çizimde gösterildiği gibi bir tablada sabitlendiğinde P1 ila P48'de önceden ayarlanır.



```

01000
G28 XYZ ; Referans konuma geri dönme
#100=1 ; Eklenen koordinat sistemi P No.'yu başlat
G90 ; Mutlak değer modu
WHILE [#100LE48]D01 ; Tekrar P No. ila 48
G54.1 P#100 ; İş parçası koordinat sistemini ayarlayın
M98 P1001 ; Altprogramı çağırın
#100=#100+1 ; P No. +1
END1 ;
G28 Z ; Referan konuma geri dön
G28 XY ;
M02 ;

```

```

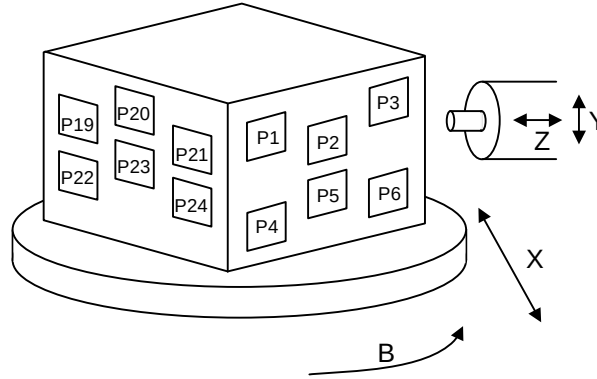
01001
G43 X-10.Y-10.Z-100.H10.; Kontur
G01 X-30.;
Y-30.;
X-10.;
Y-10.;
G00 G40 Z10.;
G98 G81.X-20.Y-15.Z-150.R5.F40; Delme
X-25.Y-20.;
X-20.Y-25.;
X-15.Y-20.;
G80 ;
M99 ;

```

## (Örnek 6)

Eklenmiş iş parçası koordinat sistemi kaydırmaları standart iş parçası koordinat sistemi kaydırmalarına aktarılarak kullanıldığında program örneği.

Bu örnekte, her iş parçası için kaydırmalar iş parçası aşağıdaki çizimde gösterildiği gibi bir döner bir tablada sabitlendiğinde P1 ila P24'de önceden ayarlanır.



O20000 (Ana)

G28 XYZB ;

G90 ;

G00 B0 ;

G65 P2001 A1 ;

M98 P2002 ;

G00 B90. ;

G65 P2001 A1 ;

M98 P2002 ;

G00 B180. ;

G65 P2001 A13 ;

M98 P2002 ;

G00 B270. ;

G65 P2001 A19 ;

M98 P2002 ;

G28 XYB ;

M02 ;

%

Referans konuma geri dönüş

Mutlak değer modu

Alın 1'e konum tablası

Yük iş parçası kaydırmaları

Delme

Alın 2'ye konum tablası

Alın 3'e konum tablası

Alın 4'e konum tablası

Referans konumundan geri dönüş

O2001 İş parçası kaydırmalarının transmisyonu

#2=5221 ;

İş parçası koordinat sisteminin kılavuz numarası

#3=(#1-1)\*20+7001 ;

Eklenmiş iş parçası koordinatı sistem değişkenlerinin kılavuz numarası

#5=0 ;

WHILE [#5 LT 6] DO1 ;

Sayaç set sayısı temizle

#6=#6+1 ;

Set sayısını kontrol et

#7=#7+1 ;

Transmisyon kaynağı 1inci eksen değişken numarasını ayarla

Transmisyon varış yeri 1inci eksen değişken numarasını ayarla

#4=#4+1 ;

Eksen sayaç sayısını temizle

WHILE [#4 LT 6] DO2 ;

Eksen sayısını kontrol et

#[#6]=#[#7] ;

Değişken verileri aktar

#6=#6+1 ;

Transmisyon kaynağı sonraki eksenini ayarla

#7=#7+1 ;

Transmisyon varış yeri sonraki eksenini ayarla

#4=#4+1 ;

Eksen sayaç sayısı +1

END2 ;

#2=#2+20 ;

Transmisyon kaynağı Sonraki değişken seti kılavuzunu ayarla.

#3=#3+20 ;

#5=#5+1 ;

Transmisyon varış yeri Sonraki değişken seti



|                                           |                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| O2002 (Delme)                             |                                  |
| G54 M98 H100 ;                            | G54 koordinat sisteminde delme   |
| G55 M98 H100 ;                            | G55'de                           |
| G56 M98 H100 ;                            | G56'da                           |
| G57 M98 H100 ;                            | G57'de                           |
| G58 M98 H100 ;                            | G58'de                           |
| G59 M98 H100 ;                            | G59'da                           |
| G28 Z0 ;                                  |                                  |
| M99 ;                                     |                                  |
| N100 G98 G81 X-20. Y-15. Z-150. R5. F40 ; | Delme çağırısı için sabit çevrim |
| X-25. Y-20. ;                             |                                  |
| X-20. Y-25. ;                             |                                  |
| X-15. Y-20. ;                             |                                  |
| G80 ;                                     |                                  |
| G28 Z ;                                   |                                  |
| M99 ;                                     |                                  |
| %                                         |                                  |

## 14.11 Lokal Koordinat Sistemi Ayarı; G52



### Fonksiyon ve Amaç

Lokal koordinat sistemleri G54 ila G59 iş parçası koordinat sistemleri üzerinde komut verilen konum programlanmış sıfır noktası olarak kullanılacak şekilde G52 komutu kullanılarak bağımsız olarak ayarlanabilir.

İşleme programında sıfır noktası ile işleme iş parçası sıfır noktası arasındaki sapmayı değiştirmek için G92 komutunun yerine G52 komutu da kullanılabilir.



### Komut Formatı

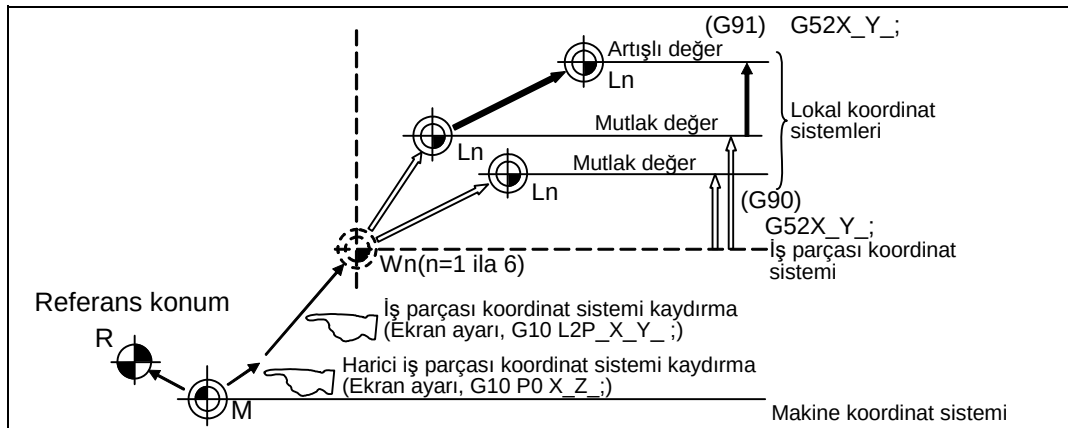
**G54 (54 ila G59) G52 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_ ;**

α : İlave eksen



### Ayrıntılı Anlatım

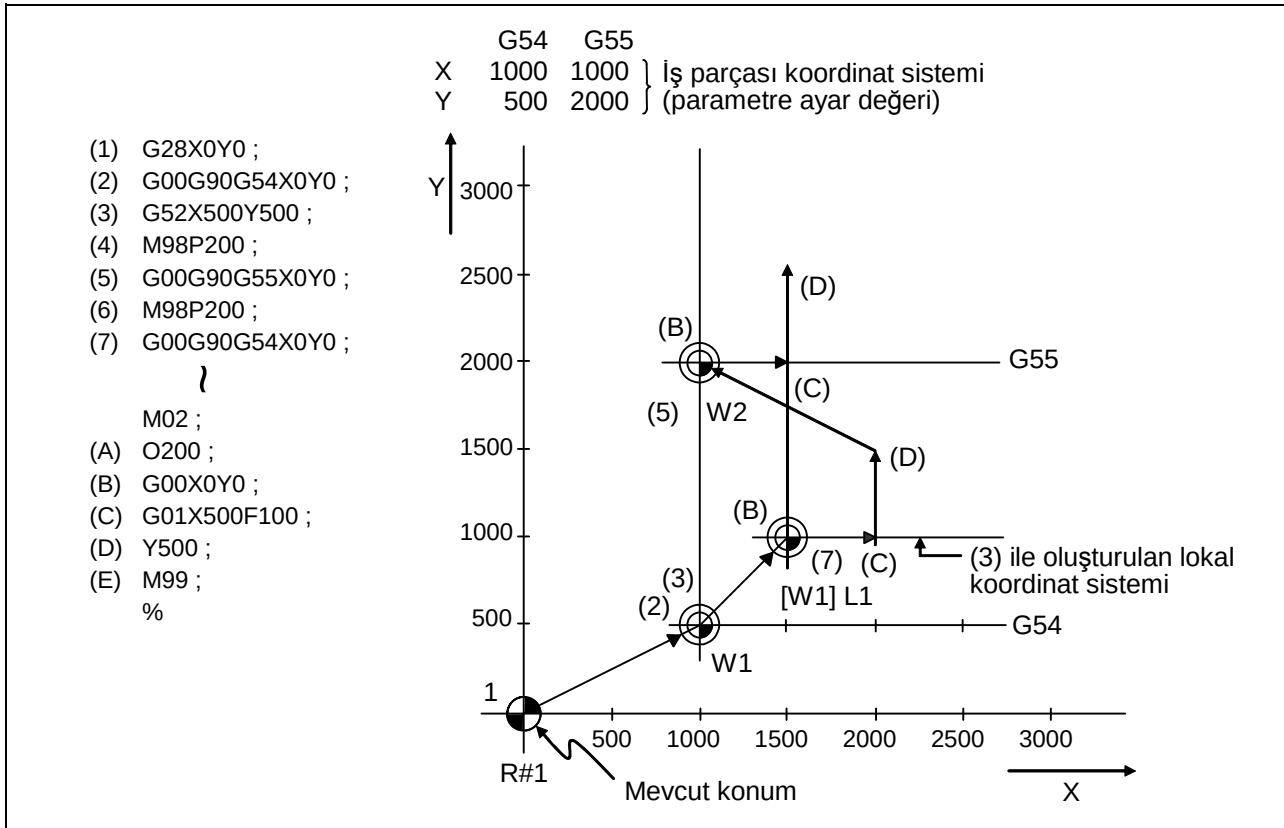
- (1) G52 komutu yeni bir G52 komutu düzenlenene kadar geçerlidir ve takım hareket etmez. Bu komut iş parçası koordinat sistemlerinin (G54 ila G59) sıfır noktaları değiştirilmeden başka bir koordinat sistemi kullanılmasında işe yarar.
- (2) Lokal koordinat sistemi kaydırması güç ON konumuna getirildikten sonra referans konuma (sıfır) geri dönüş veya dog-tipi manuel referans konuma (sıfır) geri dönüş ile silinir.
- (3) Lokal koordinat sistemi (G54 ila G59) G52X0 Y0 Z0 α0 ; ile iptal edilir.
- (4) Mutlak değerdeki (G90) koordinat komutları takımın lokal koordinat sistemi konumuna hareket etmesine neden olur.



**(Not)** Program tekrar tekrar çalıştırılırsa, iş parçası koordinat sistemi her defasında sapar. Dolayısıyla, program tamamlandığında, referans konuma geri dönme işlemi komutu verilmelidir.

X'Y' lokal koordinat sistemi XY koordinat sistemi (500,500) konumunda (3) ile oluşturulur.  
X''Y'' lokal koordinat sistemi X'Y' koordinat sistemi (1000,1000) konumunda (5) ile oluşturulur.  
Lokal koordinat sistemi X''Y'' koordinat sistemi (-1500, -1500) konumunda (7) ile oluşturulur.  
Diğer bir ifadeyle, lokal koordinat sistemi ve XY koordinat sistemi eşleştirildiğinde ve lokal koordinat sistemi iptal edildiğinde aynı durum olur.

## (Örnek 3) İş parçası koordinat sistemiyle birlikte kullanıldığında



## (Açıklama)

Lokal koordinat sistemi G54 koordinat sistemi (500,500) konumunda (3) ile oluşturulur, ancak lokal koordinat sistemi G55 koordinat sistemi için oluşturulmaz. (7) için hareket sırasında, eksen G54 lokal koordinat sisteminin referans konumuna (sıfır noktası) hareket eder. Lokal koordinat sistemi G90G54G52X0Y0; ile iptal edilir.

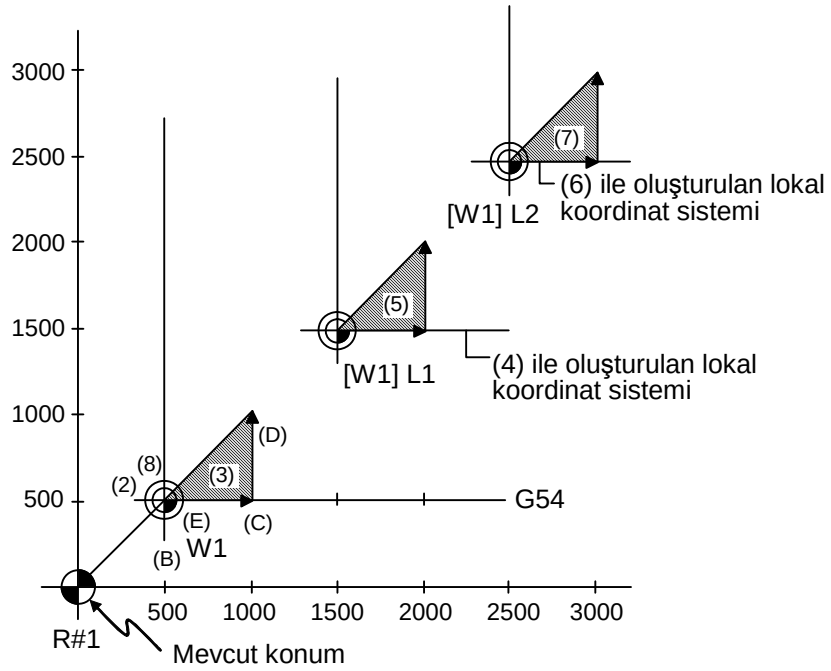
## (Örnek 4) İş parçası koordinat sistemi G54 ve çoklu lokal koordinat sistemlerinin kombinasyonu

- (1) G28X0Y0 ;
- (2) G00G90G54X0Y0 ;
- (3) M98P300 ;
- (4) G52X1. Y1. ;
- (5) M98P300 ;
- (6) G52X2. Y2. ;
- (7) M98P300 ;
- (8) G52X0Y0 ;

}  
M02 ;

- (A) O300 ;
  - (B) G00X0Y0 ;
  - (C) G01X500F100 ;
  - (D) Y500 ;
  - (E) X0Y0 ;
  - (F) M99 ;
- %

G54  
X 500 } İş parçası koordinatı kaydırma  
Y 500 } (parametre ayar değeri)



## (Açıklama)

Lokal koordinat sistemi G54 koordinat sistemi (1000,1000) konumunda (4) ile oluşturulur.

Lokal koordinat sistemi G54 koordinat sistemi (2000,2000) konumunda (6) ile oluşturulur.

G54 koordinat sistemi ve lokal koordinat sistemi (8) ile eşleştirilir.

## 14.12 İş Parçası Koordinat Sistemi Ön Ayarı; G92.1



### Fonksiyon ve Amaç

- (1) Bu fonksiyon manuel çalıştırma sırasında program komutuyla makine sıfır noktasından iş parçası koordinat kaydırma miktarı kadar program komutuyla (G92.1) iş parçası koordinat sistemi kaydırmasına değiştirilen iş parçası koordinat sistemini önceden ayarlar.
- (2) Aşağıdaki türde bir program komutu çalıştırıldığında, ayarlanan iş parçası koordinat sistemi makine koordinat sisteminden değiştirilir.
  - Manuel mutlak OFF konumunda iken manuel kesinti çalıştırıldığında
  - Makine kilit durumunda hareket komutu düzenlendiğinde
  - Eksen kol kesintisi ile hareket ettirildiğinde
  - Ayna görüntüsüyle işlem başlatıldığında
  - G52 ile lokal koordinat sistemi ayarlandığında
  - G92 ile iş parçası koordinat sistemi değiştirildiğinde

Bu fonksiyon değiştirilen iş parçası koordinat sistemini makine sıfır noktasından iş parçası koordinat kaydırma miktarı kadar iş parçası koordinat sistemi kaydırmasına ayarlar. Bu işlem manuel referans konuma geri dönüş ile aynı şekilde yapılır. İlgili koordinatların ön ayarının yapılıp yapılmayacağı parametrelerle seçilebilir.



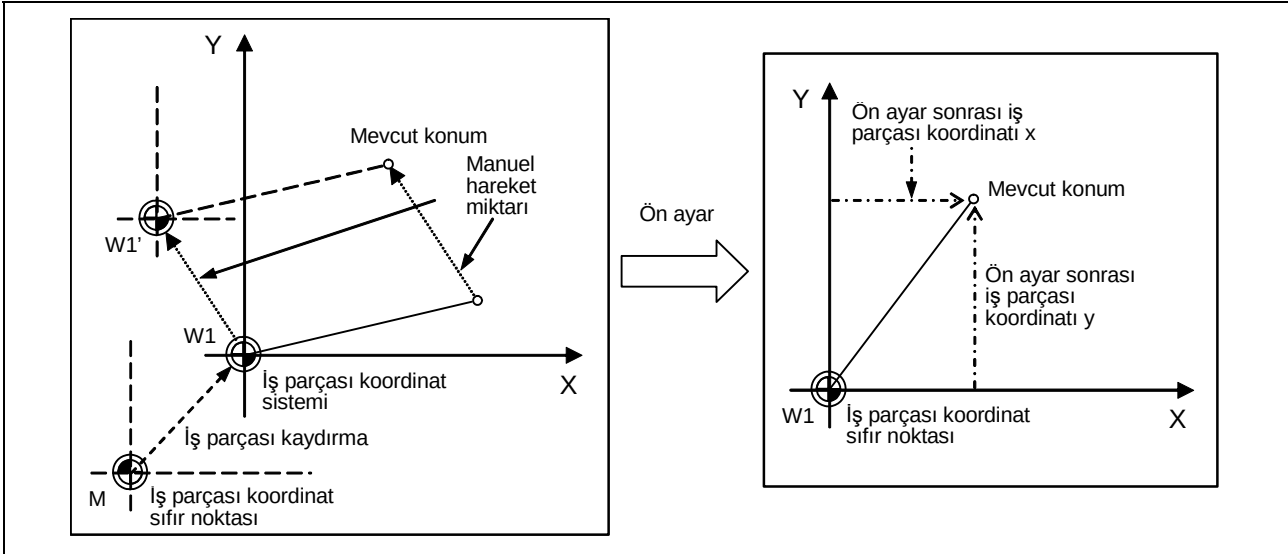
### Komut Formatı

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| G92.1 X0 Y0 Z0 (0 ;<br>(G50.3)<br>(0                      İlave eksen |
|-----------------------------------------------------------------------|



## Ayrıntılı Anlatım

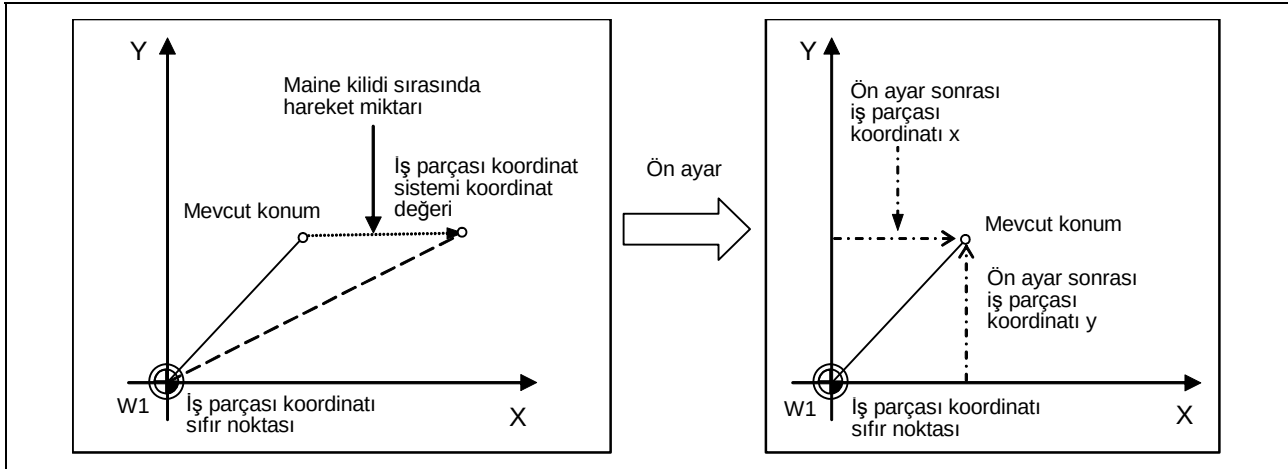
- (1) Ön ayarı yapılacak eksen adresi komutunu verin. Eksen ön ayarı komut verilmedikçe yapılmaz.
- (2) "0"dan başka bir değer komutu verilmişse bir program hatası (P35) ortaya çıkar.
- (3) Bu aşağıdaki G kodu listelerinde komut verilebilir.
  - G kodu listesi 2 ila 7
  - G kodu değiştirme parametresi (#1267 ext3/bit0 = 1) ayarlandığında G kodu listesi 1.
- (4) G kodu listesine bağlı olarak, G kodu "G50.3" olur.
- (5) Manuel mutlak OFF olarak ayarlandığında manuel işlem yapıldığında, veya eksen kol kesintisiyle hareket ettirildiğinde



Manuel mutlak ON olarak ayarlandığında manuel işlem yapıldığında, veya eksen kol kesintisiyle hareket ettirildiğinde, iş parçası koordinat sistemi manuel hareket miktarı kadar değiştirilir.

Bu fonksiyon değiştirilen iş parçası koordinat sıfır noktası **W1**'i ilk koordinat sıfır noktası **W1**'e geri götürür, ve **W1**'den mevcut konuma olan mesafeyi iş parçası koordinat sisteminin mevcut konumu olarak ayarlar.

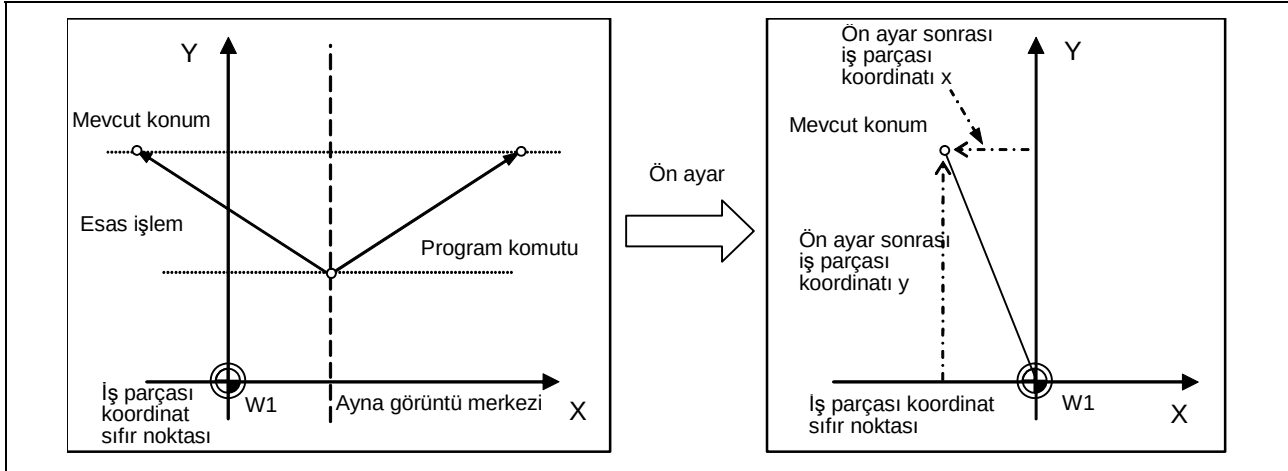
## (6) Makine kilit durumunda hareket komutu düzenlendiğinde



Makine kilit durumunda iken hareket komutu düzenlenirse, mevcut konum hareket etmez, ve sadece iş parçası koordinatları hareket eder.

Bu fonksiyon hareket ettirilen iş parçası koordinatlarını ilk mevcut konuma geri götürür, ve W1 konumu ile mevcut konum arasındaki mesafeyi iş parçası koordinat sisteminin mevcut konumu olarak ayarlar.

## (7) Ayna görüntüsüyle işlem yapıldığında

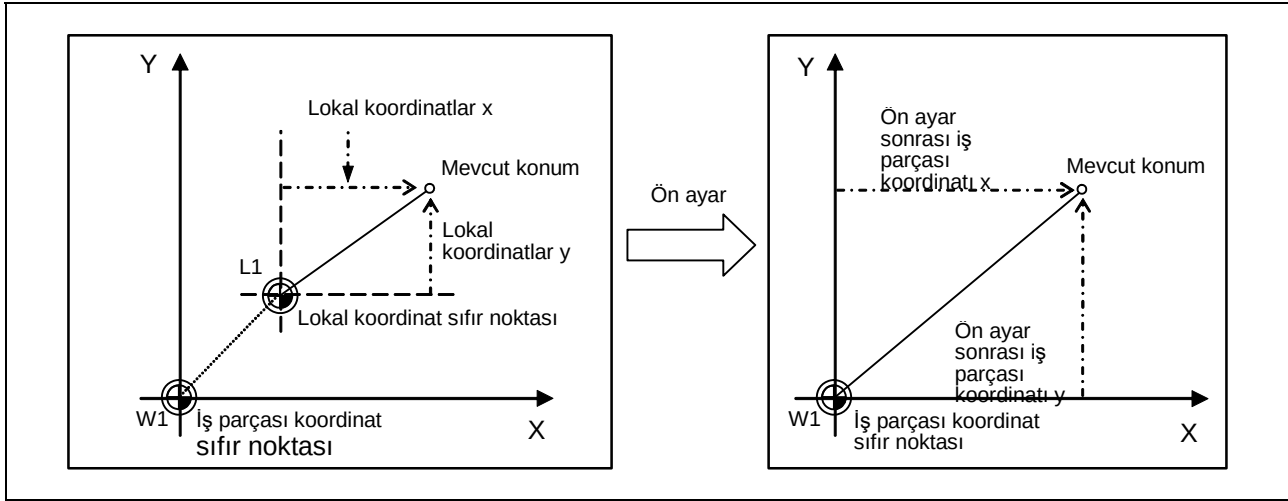


Ayna görüntüsüyle işlem yapılırsa, sadece NC dahili koordinatları program komut koordinatları olarak kullanılır. Diğer koordinatlar mevcut konum koordinatlarıdır.

Bu fonksiyon NC dahili koordinatlarını mevcut konum koordinatları olarak ayarlar.



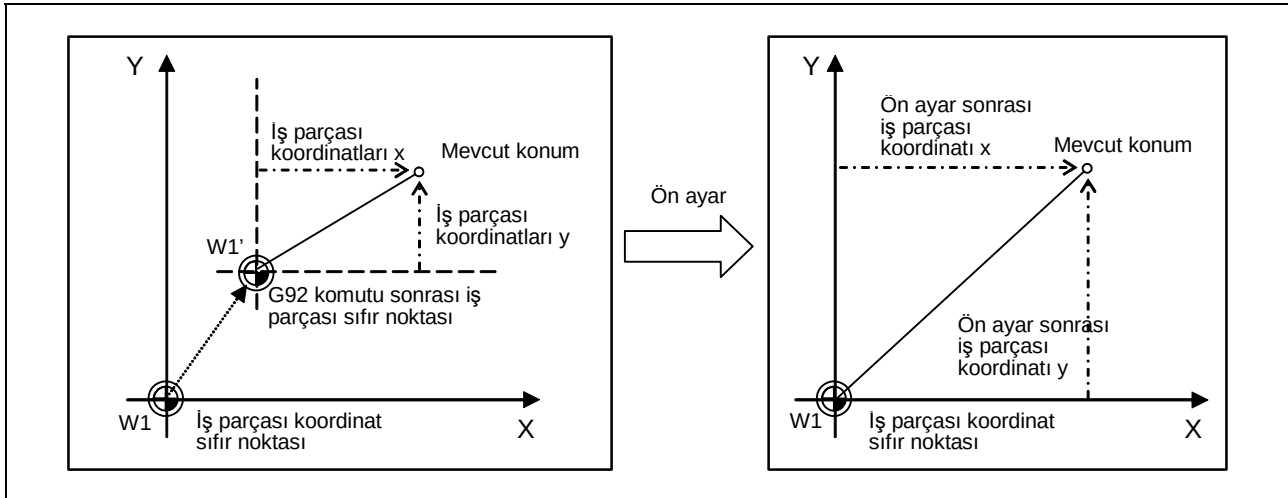
## (8) G52 ile lokal koordinat sisteminin ayarlanması



Lokal koordinat sistemi G52 komutuyla ayarlanır ve program komutları vs. lokal koordinat sistemi ile birlikte düzenlenir.

Bu fonksiyonla, ayarlanan lokal koordinat sistemi iptal edilir, ve program komutları vs. sıfır noktası olarak W1 kullanan iş parçası koordinat sistemini kullanır. İptal edilen lokal koordinat sistemi sadece seçilen iş parçası koordinat sistemidir.

## (9) İş parçası koordinat sisteminin G92 ile değiştirilmesi



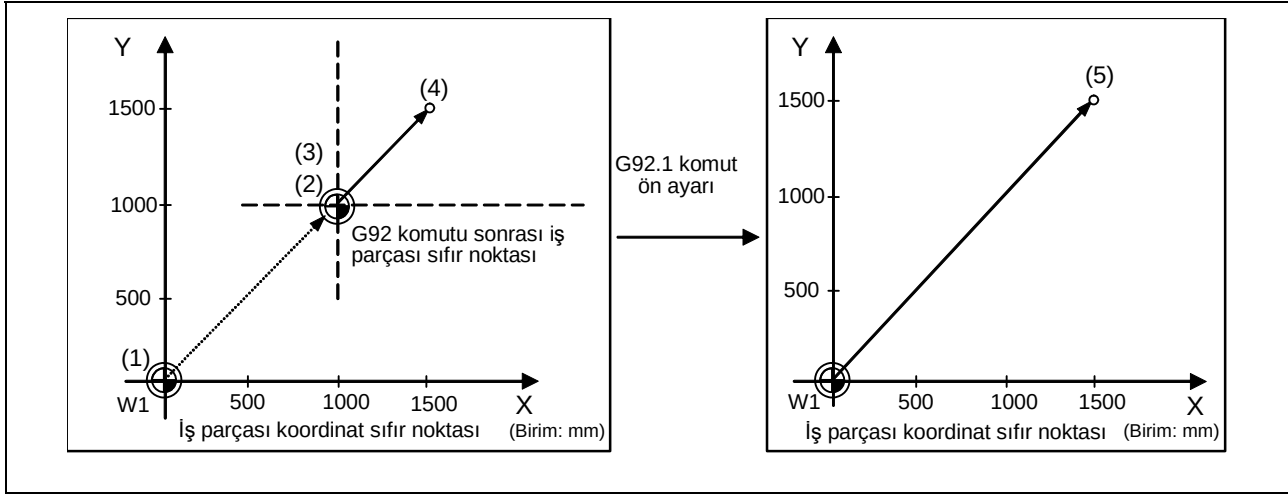
İş parçası koordinat sistemi G92 komutu ile değiştirilir, ve W1' ile mevcut konum arasındaki mesafe iş parçası koordinat sisteminin mevcut konumu olarak ayarlanır.

Bu fonksiyon değiştirilen iş parçası koordinat sıfır noktası W1'i ilk koordinat sıfır noktası W1'e geri götürür, ve W1'den mevcut konuma olan mesafeyi iş parçası koordinat sisteminin mevcut konumu olarak ayarlar. Bu durum tüm iş parçası koordinat sistemleri için geçerlidir.



## Program Örneği

G92 ile değiştirilen iş parçası koordinat sistemi G92.1 ile önceden ayarlanır.



### (Örnek)

- G28 X0 Y0 ;..... (1)
- G00 G90 X1. Y1. ;..... (2)
- G92 X0 Y0 ;..... (3)
- G00 X500 Y500 ;..... (4)
- G92.1 X0 Y0 ;..... (5)



## Uyarılar

- (1) Bu fonksiyonu kullanmadan önce takım yarıçapı telafisini ve takım boyu kaydırmasını iptal edin. Bunlar iptal edilmese, iş parçası koordinatları iş parçası koordinat kaydırma miktarı makine değerinden çıkarılarak elde edilen bir konumda olacaktır. Dolayısıyla, telafi vektörü geçici olarak iptal edilecektir.
- (2) Bu fonksiyon program yeniden başlatılırken çalıştırılmaz.
- (3) Ölçekleme, koordinat rotasyonu ya da program ayna görüntüsü modları sırasında bu fonksiyon komutu vermeyin. Komut verilirse, bir program hatası (P34) ortaya çıkar.

## 14.13 Döner Eksen için Koordinat Sistemi



## Fonksiyon ve Amaç

Parametrelerle döner eksen olarak atanan eksen döner eksenin koordinat sistemi ile kontrol edilir. Döner eksen döner tip (kısayol geçerli/geçersiz) ve doğrusal tipi (iş parçası koordinat konumu doğrusal tipi, tüm koordinat konumu doğrusal tipi) içine alır.

İş parçası koordinat konumu aralığı döner tip için 0 ila 359.999°, doğrusal tip için de 0 ila  $\pm 99999.999^\circ$ 'dur.

Makine koordinat konumu ve nispi konumu parametreden parametreye değişir.

Döner eksen komutu ister inç ister metrik atama yapılmış olsun bir derece ( $^\circ$ ) birimiyle verilir.

Döner eksen tipi her eksen için "#8213 rotasyon eksen tipi" parametresiyle ayarlanabilir.

|                                     | Döner eksen                                                                                                                   |                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |                |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                     | Döner tip döner eksen                                                                                                         |                                             | Doğrusal tip döner eksen                                                                                                                                              |                                                                                                 | Doğrusal eksen |
|                                     | Kısayol geçersiz                                                                                                              | Kısayol geçerli                             | İş parçası koordinat konumu doğrusal tip                                                                                                                              | Tüm koordinat konumu doğrusal tip                                                               |                |
| #8213 ayar değeri                   | 0                                                                                                                             | 1                                           | 2                                                                                                                                                                     | 3                                                                                               | --             |
| İş parçası koordinat değeri         | 0° ila 359.999° aralığında görüntülenir.                                                                                      |                                             | 0° ila ±99999.999° aralığında görüntülenir.                                                                                                                           |                                                                                                 |                |
| Makine koordinat değeri/nispi konum | 0° ila 359.999° aralığında görüntülenir.                                                                                      |                                             |                                                                                                                                                                       | 0° ila ±99999.999° aralığında görüntülenir.                                                     |                |
| ABS komutu                          | Bitiş noktasından mevcut konuma kadar olan artışlı miktar 360'a bölünür, ve eksen işarete göre kalana göre hareket ettirilir. | Bitiş noktasına bir kısayolla hareket eder. | Normal doğrusal eksenle aynı şekilde, işarete göre mevcut konumu bitiş noktasından çıkararak elde edilen (360 dereceye yuvarlama yapmadan) miktar kadar hareket eder. |                                                                                                 |                |
| INC komutu                          | Mevcut konumdan başlayarak komut verilen artışlı miktar kadar komut verilen işaret yönünde hareket eder .                     |                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |                |
| Referans konuma geri dönüş          | Ara noktaya kadar:<br>Mutlak komut veya artışlı komuta bağlıdır.                                                              |                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |                |
|                                     | Ara noktadan referans konuma kadar:<br>360 derece içinde hareketle döner.                                                     |                                             |                                                                                                                                                                       | Ara noktadan referans konuma olan fark kadar hareket eder ve referans konum yönünde geri döner. |                |



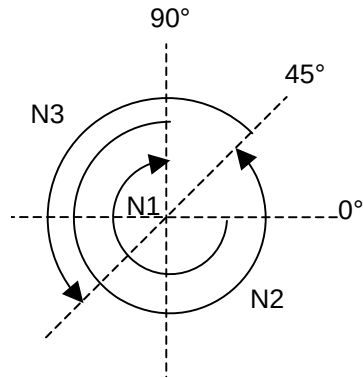
## İşlem Örneği

Rotasyon koordinat tiplerine göre işlem ve sayaç ekranlarındaki farkların örnekleri aşağıda verilmiştir.

(İş parçası kaydırması 0° olarak ayarlanır.)

## (1) Döner tip (kısayol geçersiz)

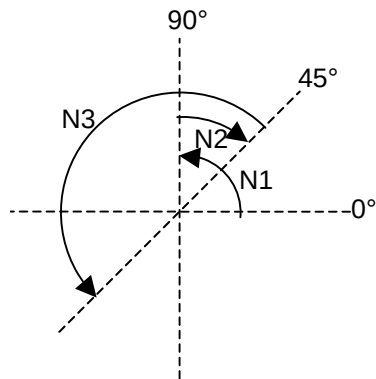
- Makine koordinat konumu, iş parçası koordinat konumu ve mevcut konum 0 ila 359.999° aralığında görüntülenir.
- Mutlak komut için, eksen 360°'a bölünerek elde edilen kalan miktar kadar işarete göre hareket eder.



| Program       | İş parçası koordinat sayacı | Makine koordinat sayacı |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| G28 C0.       |                             |                         |
| N1 G90 C-270. | 90.000                      | 90.000                  |
| N2 C405.      | 45.000                      | 45.000                  |
| N3 G91 C180   | 225.000                     | 225.000                 |

## (2) Rotasyon tipi (kısayol geçerli)

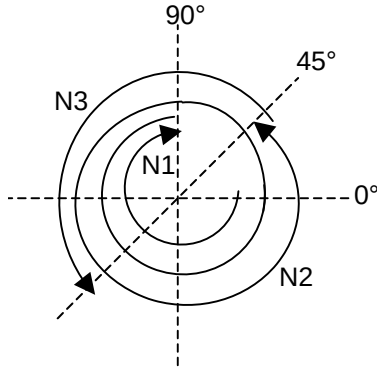
- Makine koordinat konumu, iş parçası koordinat konumu ve mevcut konum 0 ila 359.999° aralığında görüntülenir.
- Mutlak komut için, eksen bitiş noktasına daha az hareket miktarı olan yönde döner.



| Program       | İş parçası koordinat sayacı | Makine koordinat sayacı |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| G28 C0.       |                             |                         |
| N1 G90 C-270. | 90.000                      | 90.000                  |
| N2 C405.      | 45.000                      | 45.000                  |
| N3 G91 C180   | 225.000                     | 225.000                 |

**(3) Doğrusal tip (iş parçası koordinat konumu doğrusal tip)**

- (a) İş parçası koordinat konumu dışındaki koordinat konum sayacı 0 ila 359.999° aralığında görüntülenir.  
İş parçası koordinat konumu 0 ila  $\pm 99999.999^\circ$  aralığında görüntülenir.
- (b) Hareket doğrusal eksen ile aynıdır.
- (c) Referans konuma geri dönüş sırasında, eksen ara noktaya kadar doğrusal eksen ile aynı şekilde hareket eder.  
Eksen ara noktadan referans konuma  $360^\circ$  içinde bir rotasyonla döner.
- (d) Mutlak konum tespiti sırasında, iş parçası koordinat konumu 0 ila 359.999° aralığında olmasa bile, güç tekrar ON konumuna getirildiğinde sistem 0 ila 359.999° aralığında başlatılır.



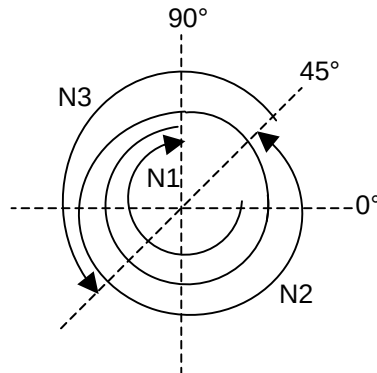
| Program       | İş parçası koordinat sayacı | Makine koordinat sayacı | KONUM sayacı |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|
| G28 C0.       |                             |                         |              |
| N1 G90 C-270. | -270.000                    | 90.000                  | 90.000       |
| N2 C405.      | 405.000                     | 45.000                  | 45.000       |
| N3 G91 C180   | 585.000                     | 225.000                 | 225.000      |

Güç tekrar ON konumuna getirildiğinde↓

| İş parçası | Makine  |
|------------|---------|
| 225.000    | 225.000 |

**(4) Doğrusal tip (tüm koordinat değerleri doğrusal tip)**

- (a) Tüm-koordinat konumu sayacı 0 ila  $\pm 99999.999^\circ$  aralığında görüntülenir.
- (b) Hareket doğrusal eksen ile aynıdır.
- (c) Referans konuma geri dönüş sırasında, eksen ara noktaya kadar doğrusal eksen ile aynı şekilde hareket eder.  
Eksen ara noktadan referans konuma olan mesafe kadar döner ve referans konuma geri döner.
- (d) Mutlak konum tespiti sırasında, sistem güç tekrar ON konumuna getirildiğinde gücün OFF konumuna getirildiği yerden başlar.



| Program       | İş parçası koordinat sayacı | Makine koordinat sayacı | KONUM sayacı |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|
| G28 C0.       |                             |                         |              |
| N1 G90 C-270. | -270.000                    | -270.000                | -270.000     |
| N2 C405.      | 405.000                     | 405.000                 | 405.000      |
| N3 G91 C180   | 585.000                     | 585.000                 | 585.000      |

Güç tekrar ON konumuna getirildiğinde↓

| İş parçası | Makine  |
|------------|---------|
| 585.000    | 585.000 |

## 15. Ölçme Destek Fonksiyonları

### 15.1 Otomatik Takım Boyu Ölçme; G37



#### Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyonlar ölçme başlangıç noktasından ölçme süresine kadar komut değerlerini düzenler, takımı ölçme konumunda hareket ettirir, takım sensöre ulaştığında makineyi durdurur, NC sisteminin o anda koordinat değerleri ile komut verilen ölçme konumunun koordinat değerleri arasındaki farkı otomatik olarak hesaplayabilmesini sağlar ve bu farkı takım kaydırma miktarı olarak verir.

Bir takıma zaten kaydırma uygulanıyorsa, kaydırma uygulanmaya devam ederken takımı ölçme konumuna doğru hareket ettirir, ve eğer ölçme ve hesaplamının sonucu olarak ilave bir kaydırma miktarı üretilirse, mevcut aşınma miktarının ilave telafisini sağlar.

Bu durumda bir tür kaydırma miktarı varsa, ve kaydırma miktarı takım boyu kaydırma miktarı ve aşınma kaydırma miktarı arasında ayrılıyorsa, aşınma miktarı otomatik olarak telafi edilir.



#### Komut Formatı

**G37Z\_\_R\_\_D\_\_F\_\_ ;**

**G37** : Otomatik takım boyu ölçme komutu

**Z** : Eksen adresi ve ölçme konumu koordinatlarının ölçülmesi ..... X, Y, z,  $\alpha$  (burada,  $\alpha$  ilave eksendir)

**R** : Bu işlem ölçme noktası ile ölçme hızında hareketin başlayacağı nokta arasındaki mesafeye komuta eder

**D** : Bu işlem takımın durdurulacağı aralığa komuta eder.

**F** : Bu işlem ölçme besleme hızına komuta eder.

R\_\_, D\_\_ veya F\_\_ atlandığında, bunun yerine parametrede ayarlanan değer kullanılır.

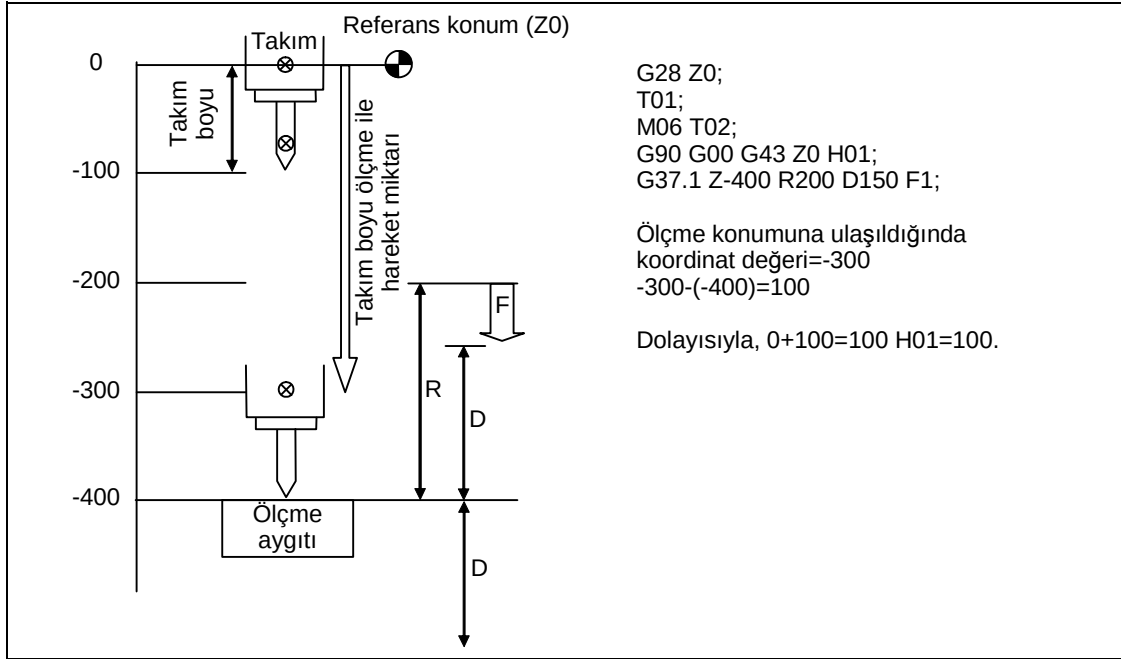
<Parametre> ("TLM" işleme parametresi ekranında)

- #8004 SPEED (ölçme besleme hızı) : 0 ila 1000000 (mm/dk.)
- #8005 ZONE r (yavaşlama aralığı) : 0 ila 99999,999 (mm)
- #8006 ZONE r (ölçme aralığı) : 0 ila 99999.999 (mm)



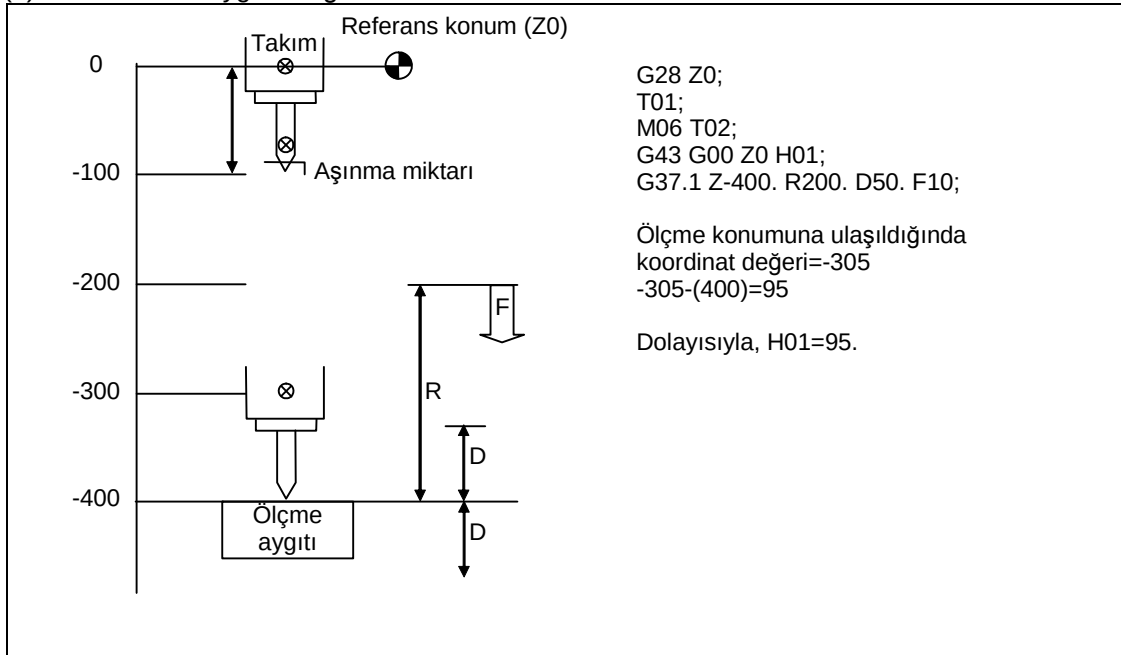
## Çalıştırma Örneği

### (1) Yeni ölçme için



**(Not)** Mevcut takım boyu telafi miktarı sıfır olduğunda yeni bir ölçme uygulanır. Böylelikle, takım telafi bellek tipine ve boy aşınmasının birbirinden ayrılmış olup olmadığına bakılmaksızın boy telafi edilir.

### (2) Takım telafisi uygulandığında

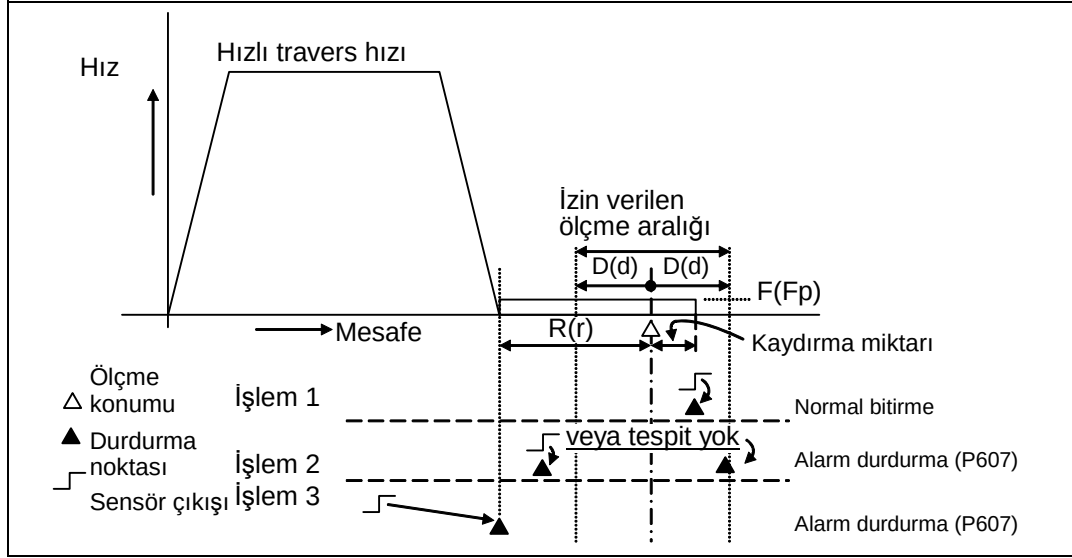


**(Not)** Mevcut takım boyu telafi miktarı sıfır dışında olduğunda, aşınma miktarı için bir ölçme uygulanır. Böylelikle, takım telafi bellek tipine ve boy aşınması birbirinden ayrılmış olup olmadığına bakılmaksızın boy aşınması telafi edilir. Ayrım yapılmamışsa, boy ebadı telafi



## Ayrıntılı Anlatım

(1) G37 komutuyla işlem



- (2) Sensör sinyali (ölçme konumuna varış sinyali) atlama sinyaliyle ortak kullanılır.  
 (3) F komutu ve parametre ölçme hızı 0 olarak ayarlanırsa, besleme hızı 1mm/dk. olur.  
 (4) G37 komutunun aşağıdaki Z eksen (ölçme eksen) komutundan atanmadığı sürece güncellenmiş bir kaydırma miktarı geçerlidir.  
 (5) PLC tarafındaki gecikme hariç olmak üzere, sensör sinyali işlemedeki gecikme ve dalgalanmalar 0 ila 0.2ms aralığındadır.  
 Sonuç olarak, aşağıda gösterilen ölçme hatası ortaya çıkar.

$$\text{Maksimum ölçme hatası (mm)} = \text{Ölçme hızı (mm/dk)} \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{0.2 \text{ (ms)}}{1000}$$

- (6) O andaki makine konum koordinatları sensör sinyalinin tespiti ile hazırdır, ve makine fazla gezinerek servo eğimine eşdeğer bir konumda durur.  
 Maksimum fazla gezinme (mm)

$$= \text{Ölçme hızı (mm/dk)} \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{\text{Konum döngü kazancı (s}^{-1}\text{)}}$$

Standart konum döngü kazancı 33 (s<sup>-1</sup>)'dir.





## Uyarılar

- (1) Otomatik takım boyu ölçme fonksiyonu sağlanmadığında G37 komutu verilirse program hatası (P600) ortaya çıkar.
- (2) G37 satırında herhangi bir eksen komutu verilmediğinde veya iki veya daha fazla satır komutu verildiğinde program hatası (P604) ortaya çıkar.
- (3) G37 satırında H kodu komutu verildiğinde program hatası (P605) ortaya çıkar.
- (4) G37 satırından önce G43\_H kodu komutu verilmezse program hatası (P606) ortaya çıkar.
- (5) Sensör sinyali izin verilen ölçme aralığı dışında girildiğinde veya sensör sinyali bitiş noktasına gelindiğinde tespit edilememişse program hatası (P607) ortaya çıkar.
- (6) Takım ölçme hızında hareket ederken manuel bir kesinti uygulandığında, kesinti öncesindeki konuma bir geri dönüş yapılmalı ve daha sonra işleme devam edilmelidir.
- (7) G37'de veya parametre ayar verilerinde komut verilen veriler aşağıdaki koşulları karşılamalıdır:  
 Ölçme noktası – başlangıç noktası | > R komutu veya parametresi r  
 > D komutu veya d parametresi
- (8) Yukarıdaki (7)'de verilen D adresi veya d parametresi sıfır olduğunda, sadece komut verilen ölçme noktası ve sensör sinyali tespit noktası çakıştığında işlem normal olarak tamamlanır. Aksi halde, program hatası (P607) ortaya çıkar.
- (9) Yukarıda (7)'de verilen R ve D adresi ve r ve d parametrelerinin tamamı sıfır olduğunda, takım komut verilen ölçme noktasında konumlandırıldıktan sonra sensör sinyalinin var bulunup bulunulmadığına bakılmaksızın program hatası (P607) ortaya çıkar.
- (10) Otomatik takım boyu ölçme komutu (G37) kaydırma numarasını atayan G43H\_ komutu ile birlikte verilmelidir.  
 [ G43H\_  
 G37 Z\_ R\_ D\_ F\_;

## 15.2 Atlama Fonksiyonu; G31



### Fonksiyon ve Amaç

Doğrusal interpolasyon sırasında G31 komutuna dayalı olarak atlama sinyali girilirse, makine beslemesi otomatik olarak hemen durdurulur, kalan mesafe atılır ve sonraki satırdaki komut çalıştırılır.



### Komut Formatı

**G31 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_ F\_\_ ; (burada, a ilave eksendir)**

X, Y, Z, α : Eksen koordinatları; komut verildiğinde G90/G91 modaline göre mutlak değer veya artışlı değer olarak komut verilir.

F : Besleme hızı (mm/dk.)

Bu fonksiyon kullanılarak doğrusal interpolasyon çalıştırılabilir. Komut çalıştırılırken giriş sinyali harici olarak girilirse, makine durur, kalan komutlar iptal edilir ve işlem bir sonraki satırdan çalıştırılır.



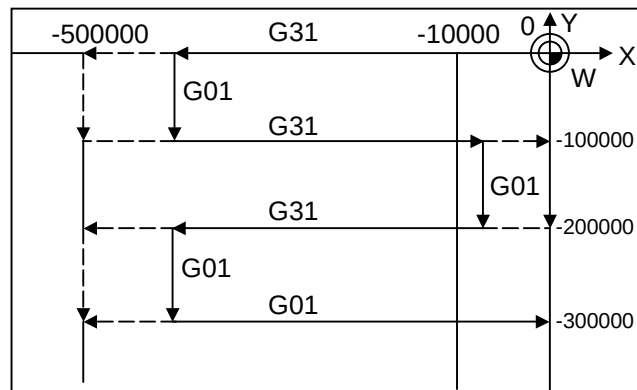
### Ayrıntılı Anlatım

- (1) G31 komut satırıyla aynı satırda besleme hızı olarak Ff komutu verilirse, f komut hızı uygulanır; komut verilmezse, "#1174 skip\_F" parametresinde ayarlanan değer besleme hızı olarak kullanılır. Her iki durumda da, F modali güncellenmez.
- (2) G31 satırıyla makine otomatik olarak hızlanmaz ve yavaşlamaz. G31 maksimum hızı makine spesifikasyonlarına bağlı olur.
- (3) G31 komutuyla binme geçersizdir, ve %100'de sabit tutulur. Boşta çalıştırma da geçersizdir. Durdurma koşulları (besleme bekletme, interlok, binme sıfır ve kurs sonu) geçerlidir. Harici yavaşlama da geçerlidir.
- (4) G31 komutu modal değildir ve dolayısıyla her defasında komut verilmesi gerekir.
- (5) G31 komutunun başlatılması sırasında atlama sinyali girilirse, G31 komutu hemen tamamlanır.  
G31 satırı tamamlanana kadar bir atlama sinyali girilmediğinde, hareket komutlarının tamamlanmasından sonra G31 komutu da tamamlanır.
- (6) Takım yarıçapı telafisi sırasında G31 komutu düzenlendiğinde, program hatası (P608) ortaya çıkar.
- (7) G31 komutunda F komutu yokken ve parametre hızı da sıfır iken, program hatası (P603) ortaya çıkar.
- (8) Makine kilidi ON konumunda iken ya da Z eksenini iptal anahtarı ON konumunda iken, atlama sinyali dikkate alınmaz ve çalıştırma satır sonuna kadar devam eder.



### G31 Komutunun Çalıştırılması

```
G90 G00 X-100000 Y0 ;
G31 X-500000 F100 ;
G01 Y-100000 ;
G31 X0 F100 ;
Y-200000 ;
G31 X-50000 F100 ;
Y-300000 ;
X0 ;
```



### Ayrıntılı Anlatım (Atlama Koordinatlarının Okunması)

Atlama sinyali giriş koordinat konumları #5061 (1inci eksen) ila #506n (n-inci eksen) sistem değişkenlerinde saklandığı için, bunların kullanıcı makrosuyla kullanılması mümkündür.

```
{
G90 G00 X-100. ;
G31 X-200. F60 ; ——— Atlama komutu
#101 = #5061 ——— Atlama sinyali giriş koordinat değerleri (iş
 parçası koordinat sistemi) #101'e okunur.
}
```



### Ayrıntılı Anlatım (G31 kaydırma)

Atama sinyali G31 komutu sırasında girildiğinden makine durana kadarki yanaşma miktarı "#1174 skip\_F" parametresine veya G31'deki F komutuna göre değişir.

Atlama sinyaline yanıt verildikten sonra yavaşlanarak durdurma yapılma süresi kısadır, dolayısıyla makine küçük bir yanaşma miktarıyla tam olarak durdurulabilir.

$$\delta_0 = \frac{F}{60} \times T_p + \frac{F}{60} \times (t_1 \pm t_2) = \underbrace{\frac{F}{60} \times (T_p + t_1)}_{\delta_1} \pm \underbrace{\frac{F}{60} \times t_2}_{\delta_2}$$

$\delta_0$  : Kayma miktarı (mm)

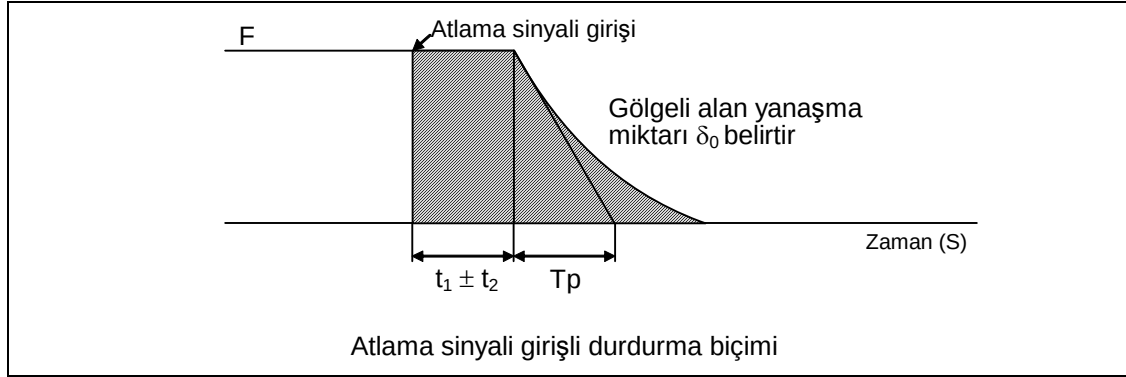
F : G31 atlama hızı (mm/dk.)

$T_p$  : Konum döngüsü zaman sabiti (s) = (konum döngüsü kazancı)<sup>1</sup>

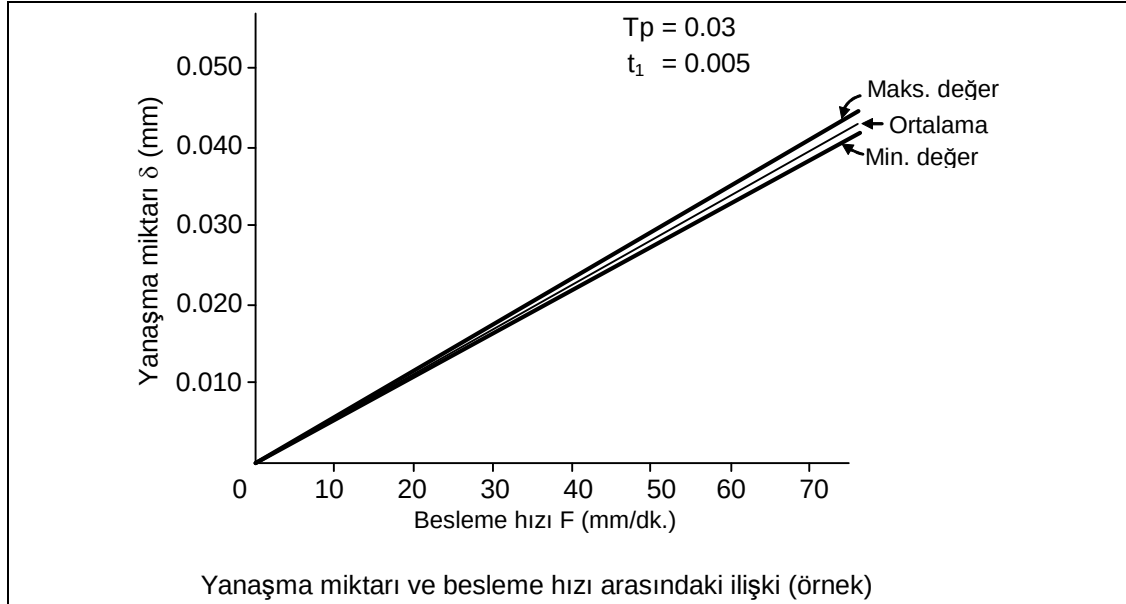
$t_1$  : Tepki gecikme süresi (s) = (Kontrolörde PC ile varış sinyalinin tespitinden atlama sinyalinin varışına kadar alınan süre)

$t_2$  : Tepki hata süresi (0.001 s)

G31 hesaplama için kullanılır, yukarıdaki denklemde  $\delta_1$  ile belirtilen bölümden hesaplanan değer telafi edilebilir, ancak,  $\delta_2$  hesaplama hatası verir.



$T_p$  30ms ve  $t_1$  de 5ms iken kayma miktarı ile hızı arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



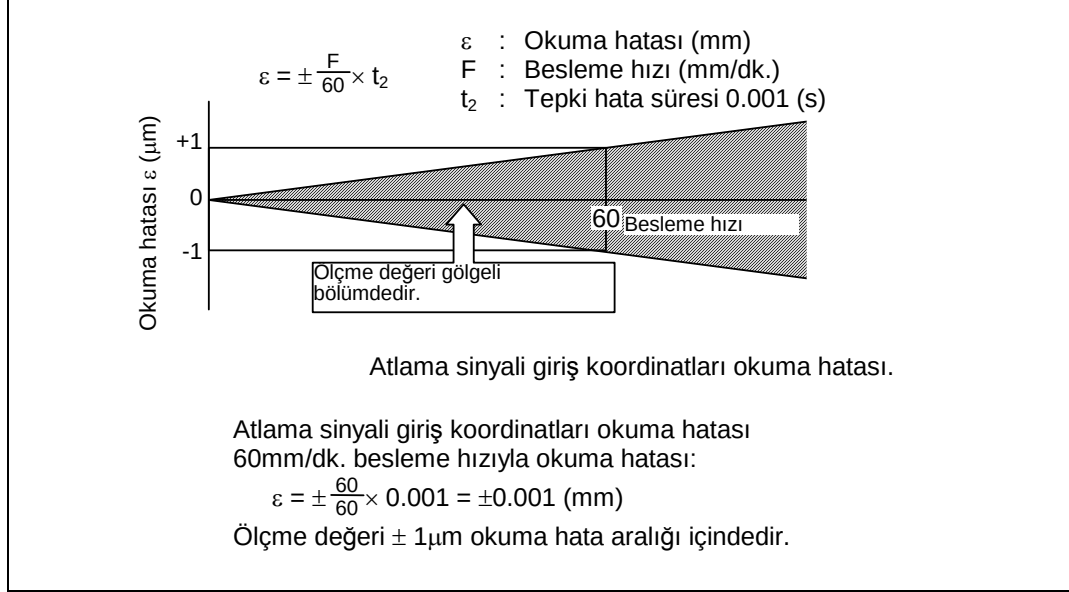


### Ayrıntılı Anlatım (Atlama Koordinatı Okuma Hatası)

#### (1) Atlama sinyali giriş koordinatı okuma

Konum döngü zaman sabiti  $T_p$  ve kesme besleme zaman sabiti  $T_s$ 'ye dayalı olarak kayma miktarı atlama sinyali giriş koordinat değerlerine dahil değildir.

Dolayısıyla, atlama sinyali girildiğinde geçerli olan iş parçası koordinat değerleri aşağıdaki formülde hata aralığı genelinde atlama sinyali giriş koordinat değerleri olarak okunabilir. Bununla birlikte, tepki gecikme süresine  $t_1$  bağlı olarak kayma bir ölçme hatası ortaya çıkarır ve bu nedenle telafi sağlanmalıdır.



#### (2) Diğer koordinatların okunması

Okunan koordinat değerleri arasında kayma miktarı da bulunur. Bu nedenle, atlama sinyali girişinde koordinat değerleri gerektiğinde, koordinat değerini telafi etmek için G31 komutu ile ilgili bölüme bakın. (1) örneğinde olduğu gibi, gecikme süresine dayalı kaydırma miktarı hesaplanamaz ve bu durum bir ölçme hatası ortaya çıkarır.



### Kaydırma için Telif Örneklere

#### (1) Atlama sinyali giriş koordinatları için telif

#110 = Atlama besleme hızı ;

#111 = Tepki gecikme süresi  $t_1$  ;

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| }                       |                                       |
| G31 X100. F100 ;        | Atlama komutu                         |
| G04 ;                   | Makine durdurma kontrolü              |
| #101 = #5061 ;          | Atlama sinyali giriş koordinatı okuma |
| #102 = #110*#111/60 ;   | Tepki gecikme süresine dayalı yavaşma |
| #105 = #101-#102-#103 ; | Atlama sinyali giriş koordinatları    |
| }                       |                                       |

#### (2) İş parçası koordinatları için telif

#110 = Atlama besleme hızı ;

#111 = Tepki gecikme süresi  $t_1$  ;

#112 = Konum döngü süresi sabiti  $T_p$  ;

|                         |                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------|
| ~                       |                                             |
| G31 X100. F100 ;        | Atlama komutu                               |
| G04 ;                   | Makine durdurma kontrolü                    |
| #101 = #5061 ;          | Atlama sinyali giriş koordinatı okuma       |
| # 02 = #110*#111/60 ;   | Tepki gecikme süresine dayalı yavaşma       |
| #103 = #110*#112/60 ;   | Konum döngüsü zaman sabitine dayalı yavaşma |
| #105 = #101-#10 -#103 ; | Atlama sinyali giriş koordinatları          |
| ~                       |                                             |

## 15.3 Çok-Adımlı Atlama Fonksiyonu; G31.n, G04



### Fonksiyon ve Amaç

Girilecek atlama sinyali kombinasyonları ayarı çeşitli koşullar altında atlamayı mümkün kılmaktadır. Fiili atlama işlemi G31'deki ile aynıdır.

Atlamayı belirtebilecek G komutları G31.1, G31.2, G31.3, ve G04'tür, ve G komutları ve atlama sinyalleri arasındaki irtibat parametrelerle ayarlanabilir.



### Komut Formatı

**G31.1 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_ F\_\_ ;**

X Y Z α ; Komut formatı eksen koordinat kelimesi ve hedef koordinatlar  
F ; Besleme hızı (mm/dk.)

G31.2 ve G31.3 ile aynı; G04'te Ff gerekmez.

G31 komutunda olduğu gibi, bu komut da doğrusal interpolasyonu çalıştırır ve ön ayarlı atlama sinyali koşulları karşılandığında, makine durdurulur, kalan komutlar iptal edilir ve sonraki satır çalıştırılır.



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Parametre ile ayarlanan besleme hızı G31.1 komutu "#1176 skip1f" parametresine, G31.2 "#1178 skip2f" parametresine, G31.3 de "#1180 skip3f" parametresine karşılık gelir.
- (2) Belirtilen atlama sinyali şartını karşılıyorsa o komut atlanır.
- (3) G31.n ve G04 komutları yukarıdaki (1) ve (2) dışında G31 ile aynı şekilde çalışır.
- (4) G31.1, G31.2, ve G31.3 komutlarına karşılık gelen besleme hızları parametrelerle ayarlanabilir.
- (5) G31.1, G31.2, G31.3 ve G04 komutlarına karşılık gelen atlama koşulları (ayarlanmış olan atlama sinyallerinin mantıksal toplamı) parametrelerle ayarlanabilir.

| Parametre ayarı | Geçerli atlama sinyali |   |   |
|-----------------|------------------------|---|---|
|                 | 1                      | 2 | 3 |
| 1               | ○                      |   |   |
| 2               |                        | ○ |   |
| 3               | ○                      | ○ |   |
| 4               |                        |   | ○ |
| 5               | ○                      |   | ○ |
| 6               |                        | ○ | ○ |
| 7               | ○                      | ○ | ○ |

(○ sinyali girildiğinde atlama.)



## İşlem Örneği

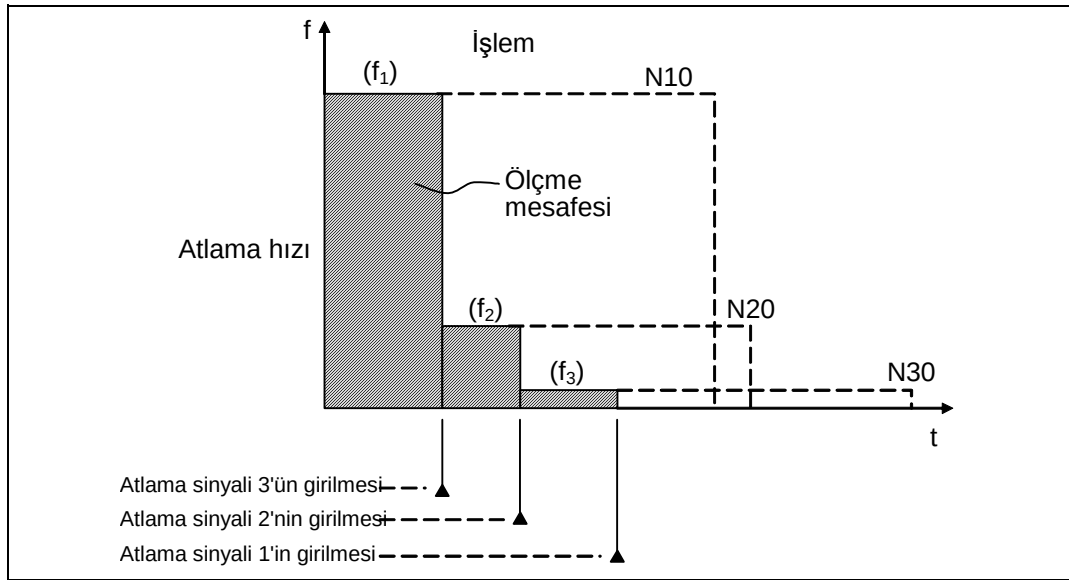
- (1) çok-adımlı atlama fonksiyonu aşağıdaki kontrolü sağlayarak ölçme doğruluğunu artırır ve ölçme için gerekli süreyi kısaltır.

Parametre ayarları :

| Atlama koşulu | Atlama hızı     |
|---------------|-----------------|
| G31.1 : 7     | 20.0mm/dk. (f1) |
| G31.2 : 3     | 5.0mm/dk. (f2)  |
| G31.3 : 1     | 1.0mm/dk. (f3)  |

Program örneği :

```
N10G31.1 X200.0 ;
N20G31.2 X40.0 ;
N30G31.3 X1.0 ;
```



**(Not 1)** Yukarıdaki işlemde atlama sinyali 1'in atlama sinyali 2'den önce girilmesi durumunda, o noktada N20 atlanır ve N30 da dikkate alınmaz.

- (2) G04 (bekleme) sırasında ayarlanan koşullu bir atlama sinyalinin girilmesi durumunda, kalan bekleme süresi iptal edilir ve aşağıdaki satır çalıştırılır.

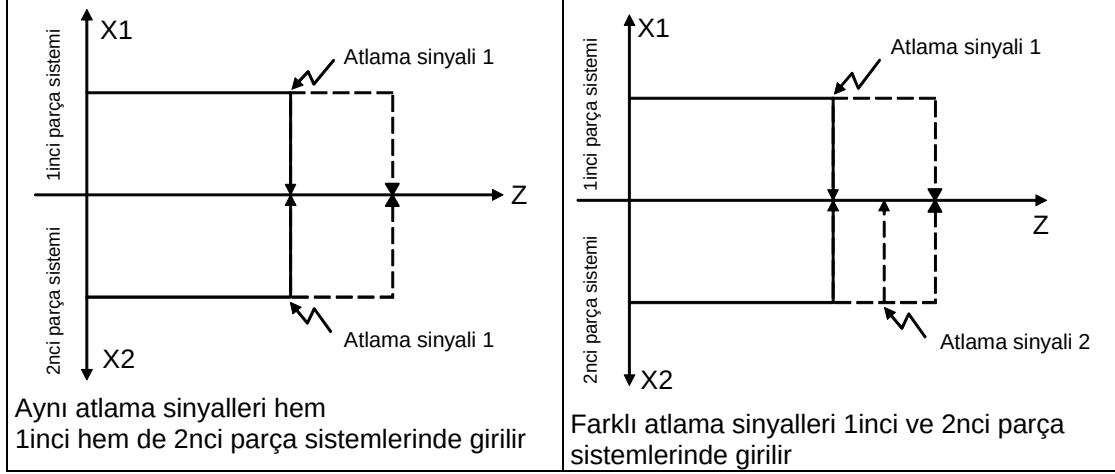


## 15.4 Çok-Adımlı Atlama Fonksiyonu 2; G31



### Fonksiyon ve Amaç

Atlama komutunun (G31) takip ettiği doğrusal interpolasyon sırasında, işlem atlama sinyali parametresini Pp göre atlanabilir. Atlama sinyali komutu P harici atlama sinyali 1 ile 8 ile belirtilir. Çok-adımlı atlama komutları farklı parça sistemlerinde eşzamanlı olarak düzenlenirse, giriş atlama sinyalleri aynıysa her iki parça sistemi de eş zamanlı olarak atlama fonksiyonu yapar, ya da giriş atlama sinyalleri farklı ise daha önceki atlama sinyaline göre atlama işlemi yaparlar. Atlama işlemi normal bir atlama komutunda (P komutsuz G31) olduğu gibidir.



"#1173 dwlsp" (harici atlama sinyalleri 1 ile 8'i gösterir) parametresiyle belirtilen atlama koşulu bir bekleme komutunun (G04) çalıştırılması sırasında karşılanırsa, kalan bekleme süresi iptal edilir ve sonraki satır çalıştırılır. Benzer şekilde, devir beklemesi sırasında atlama şartı karşılanırsa, kalan devir iptal edilir ve sonraki satır çalıştırılır.



### Komut Formatı

**G31 X\_\_ Z\_\_ α\_\_ P\_\_ F\_\_ ;**

X Z α : Komut formatı eksen koordinat kelimesi ve hedef koordinatlar

P : Atlama sinyali parametresi

F : Besleme hızı (mm/dk.)



## Ayrıntılı Anlatım

- (1) Atlama f komut hızıyla belirtilir. F modali güncellenmez.
- (2) Atlama sinyali p atlama sinyali komutuyla belirtilir. p, 1 ila 255 arasında olabilir. p aralık dışında belirtilirse, program hatası (P35) ortaya çıkar.

| Atlama sinyali parametresi P | Geçerli atlama sinyali |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                              | 8                      | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1                            |                        |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 2                            |                        |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 3                            |                        |   |   |   |   |   | ○ | ○ |
| 4                            |                        |   |   |   |   | ○ |   |   |
| ~                            | ~                      | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ |
| 253                          | ○                      | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ |
| 254                          | ○                      | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   |
| 255                          | ○                      | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

(○ sinyali girildiğinde atlama.)

- (3) Belirtilen atlama sinyali komutu atlama sinyallerinin mantıksal toplamıdır.

## (Örnek)

G31 X100. P5 F100 ;

Atlama sinyali 1 veya 3 girilirse işlem atlanır.

- (4) Pp atlama sinyali komutu belirtilirse, G31 komutu ile belirtilen atlama koşulu çalışır. Ff hız komutu belirtilmezse, G31 komut parametresi ile belirtilen atlama hızı çalışır.

Atlama ve çok-adımlı atlama arasındaki ilişkiler

| Atlama spesifikasyonları       | x                     |     | o            |              |
|--------------------------------|-----------------------|-----|--------------|--------------|
|                                | Koşul                 | Hız | Koşul        | Hız          |
| G31 X100 ;<br>(P ve F olmadan) | Program hatası (P601) |     | Atlama 1     | Parametre    |
| G31 X100 P5 ;<br>F olmadan     | Program hatası (P602) |     | Komut değeri | Parametre    |
| G31 X100 F100 ;<br>P olmadan   | Program hatası (P601) |     | Atlama 1     | Komut değeri |
| G31 X100 P5 F100 ;             | Program hatası (P602) |     | Komut değeri | Komut değeri |

**(Not)** Yukarıdaki tabloda "Parametre" bir atlama komutu (G31) ile belirtilen parametrelere gösterir.

- (5) Atlama spesifikasyonu geçerli ise ve P bir eksen adresi olarak belirtilmişse, P atlama sinyal komutuna öncelik verilir ve P eksen adresi dikkate alınmaz.

## (Örnek)

G31 P500. F100 ;

Bu bir atlama sinyali parametresi olarak kabul edilir ve bir program hatası (P35) ortaya çıkar.

## 15.5 Hız Değiştirme Atlaması; G31



### Fonksiyon ve Amaç

Atlama komutuyla (G31) doğrusal interpolasyon sırasında atlama sinyali tespit edildiğinde, besleme hızı değiştirilir.



### Komut Formatı

**G31 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ α\_\_ F\_\_ F1=\_\_ ... Fn=\_\_ ;** (n, 1 ila 8 arasındaki atlama sinylidir)

G31 : Atlama komutu

X Y Z α : Komut formatı eksen koordinat kelimesi ve hedef koordinatlar

F : Kesme beslemesine başlanırken besleme hızı (mm/dk.)

Fn= : Atlama sinyalinin tespitinden sonra besleme hızı (mm/dk.)

Fn=0: Hareket durdurma

Fn≠0: Besleme hızının fn olarak değiştirilmesi

F1=Atlama sinyali 1'in girilmesinden sonra besleme hızı

:

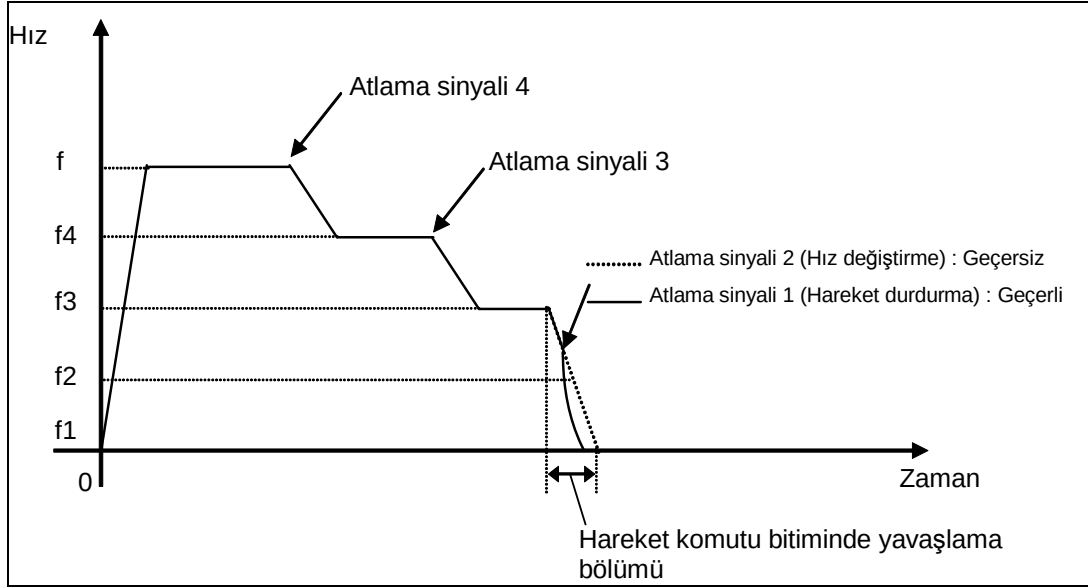
F8=Atlama sinyali 8'in girilmesinden sonra besleme hızı



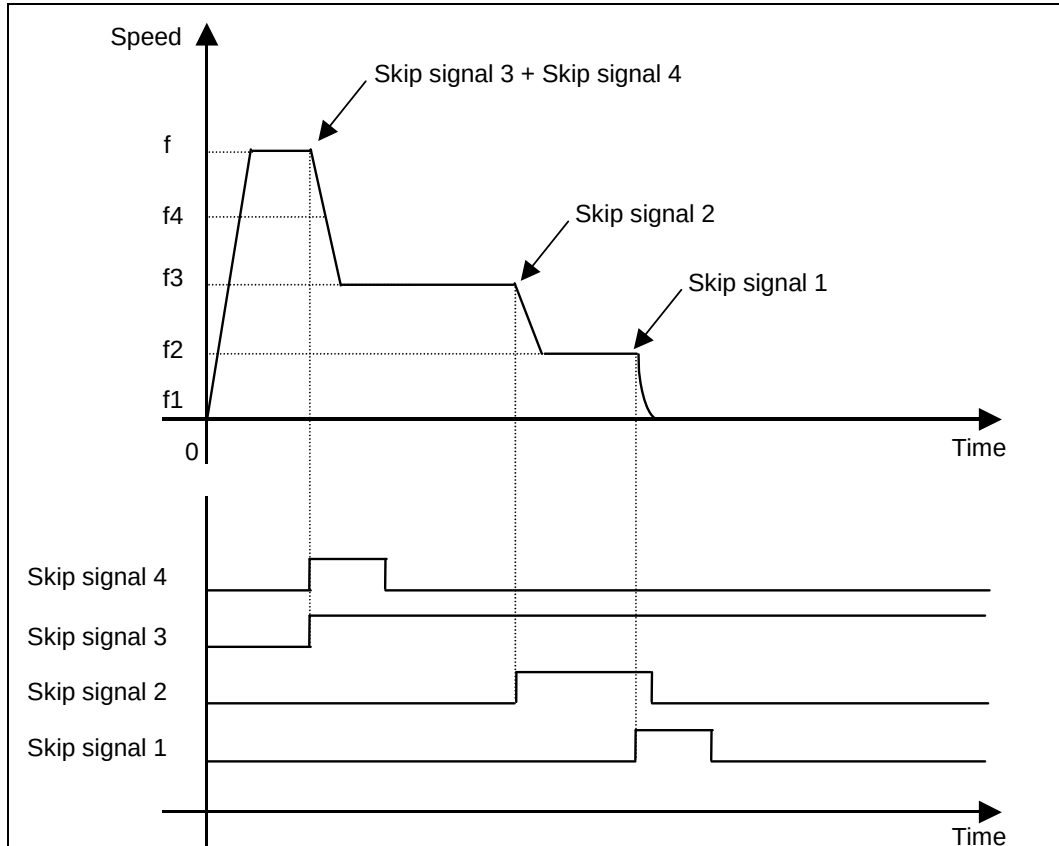
### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Besleme hızı  $fn \neq 0$  olan atlama sinyali komutu verildiğinde hız, atlama sinyaline karşılık gelen komut hızına karşılık gelir.
- (2) Besleme hızı  $fn=0$  olan atlama sinyali komutu verildiğinde, hareket durdurulur. Hareket durdurmadaki hızlanma ve yavaşlama zaman sabiti atlama zaman sabitini değil normal G31 atlamasını takip eder. Hareket durdurulduktan sonra, kalan hareket komutları iptal edilir ve sonraki satır çalıştırılır.
- (3) G31 satırı tamamlanana kadar bir atlama sinyali girilmediğinde, hareket komutunun tamamlanmasından sonra G31 komutu da tamamlanır.
- (4) Atlama geri çekme geçerli olduğunda, atlama sinyali tespitiyle geri dönme işlemi hareket durdurulduktan sonra çalıştırılır.
- (5) Eğim sabiti G1 (#1201 G1\_acc) ile hızlanma ve yavaşlama geçerli olsa bile, hız değiştirme atlaması zaman sabiti hızlanma ve yavaşlama işlemi olacaktır.
- (6) Atlama sinyalinin tespitinden sonra ( $Fn=fn$ ) besleme hızı komut belirtilmemişse, normal G31 atlama işlemi uygulanır.

- (7) Hareket komutunun tamamlanmasıyla yavaşlama sırasında atlama sinyalinin girilmesi durumunda, hız değişikliği dikkate alınmaz.



- (8) Programda besleme hızı komutunun verilmediği atlama sinyali dikkate alınmaz.
- (9) Atlama sinyalinin yükselen kenarı tespit edilirken hız değişikliği ya da hareket durdurma işlemi yapılır. 3.5ms aralıklı veya daha az aralıklı olarak birkaç yükselen kenarın girilmesi durumunda, eşzamanlı giriş kararı verilebilir. Eşzamanlı giriş kararı verildiğinde, daha küçük olan değer geçerli olur.



- (10) G31 satırı atlama sinyali girişi ile başlatılırsa, bu sinyalin satır başlangıcı ile aynı zamanda yükseleceği kabul edilir.
- (11) Hız değiştirme ve hareket durdurma atlama sinyallerinin eşzamanlı olarak girilmesi durumunda, hareketin durdurulması atlama sinyali numara büyüklüğü ne olursa olsun geçerli olacaktır.
- (12) "#2102 skip\_tL" atlama zaman sabiti illegal ise, "Y51 PARAMETRE HATASI 15" ortaya çıkar, ve eğer "#2103 skip\_t1" parametresi illegal ise, "Y51 PARAMETRE HATASI 16" ortaya çıkar.
- (13) (1) ila (12) dışındaki maddeler G31 komutundaki gibidir.

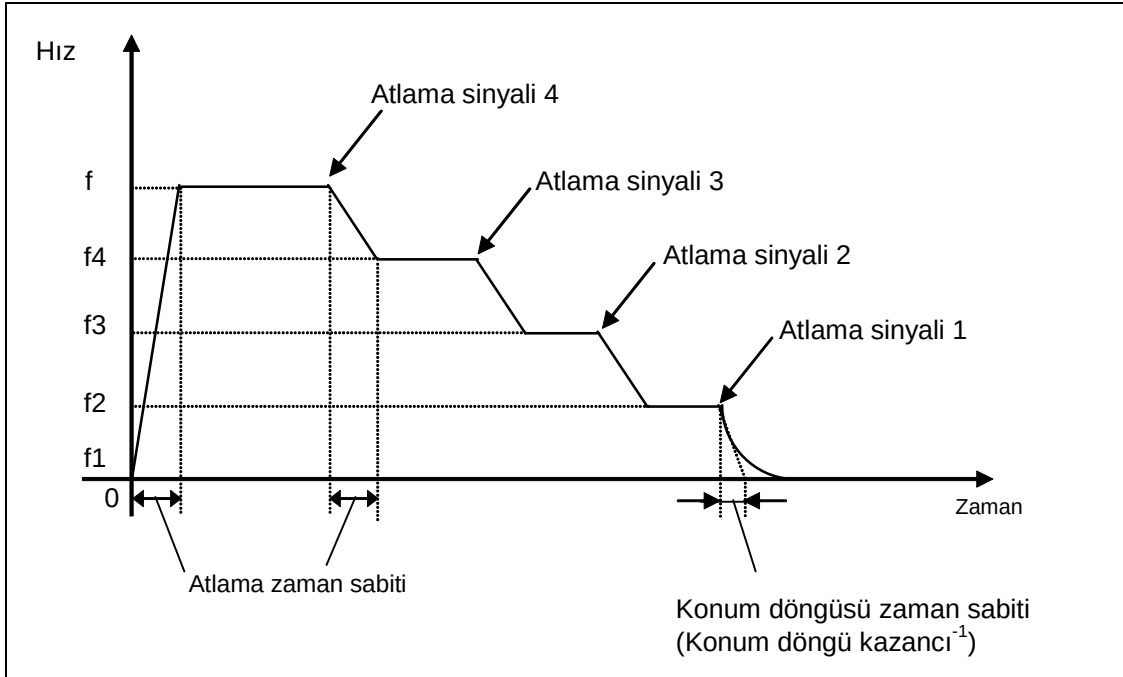


### İşlem Örneği

Program örneği

**G31 X100. Ff F1=0 F2=f2 F3=f3 F4=f4 ;**

### Operasyon



## 15.6 Programlanabilen Akım Sınırlaması



### Fonksiyon ve Amaç

Bu fonksiyon servo ekseninin akım limit değerinin program içinde istenen değere değiştirilebilmesine imkan sağlar, ve iş parçası durdurucusu, vb. için kullanılır. Komut verilen akım limit değeri limit akımın anma akımına bir oranı olarak belirlenir.



### Komut Formatı

**G10 L14 Xn ;**

L14 : Akım limit değeri ayarı (+ tarafı/- tarafı)

X : Eksen adresi

n : Akım limit değeri (%) Ayar değeri: 1 ila 999



### Uyarılar ve Kısıtlamalar

- (1) Akım limiti geçerli iken akım limit değerine ulaşırsa, akım limitine ulaşıldı sinyali verilir.
- (2) Akım limitine ulaşıldıktan sonraki işlem olarak aşağıdaki iki mod kullanılabilir. Harici sinyal hangi modun geçerli olduğunu belirler.
  - Normal mod  
Hareket komutu mevcut durumda çalıştırılır.  
Otomatik çalışma sırasında, hareket komutu sonuna kadar çalıştırılır, ve daha sonra eğilmeler birikmeye devam ederken sonraki satıra geçilir.
  - İnterlok modu  
Hareket komutu mevcut durumda çalıştırılır.  
Otomatik çalışma sırasında, işlem ilgili satırda durur ve sonraki satıra geçilmez.  
Manuel çalışma sırasında, takip eden aynı yön komutları dikkate alınmaz.
- (3) Akım limiti sırasında, harici sinyallerin akım limit değiştirme sinyali iptal edildiğinde akım limiti tarafından üretilen konum eğilmesi iptal edilir.  
(Eksen hareket eder durumda olmalıdır.)
- (4) Akım limit değerinin ayar aralığı %1 ila %999'dur. Bu aralığı aşan komutlar bir program hatasına (P35) neden olur.
- (5) G10 komutu ile bir ondalık noktası atanırsa, sadece tamsayı geçerli olacaktır.  
**(Örnek)** G10 L14 X10.123 ; akım limit değeri %10 olarak ayarlanır.
- (6) "C" eksen adı için, akım limit değeri programdan (G10 komutu) ayarlanamaz. Programdan ayarlamak için, eksen adresini artışı bir eksen adı ile ayarlayın, ya da eksen adını "C" dışında bir isim olarak ayarlayın.

## 15.7 Gezinme Öncesi Kurs Kontrolü; G22/G23



### Fonksiyon ve Amaç

Sınırlara programdan makine koordinat sistemi üzerindeki koordinat değerleriyle komut vererek, ilgili sınıra makine girişi yasaklanabilir. Bu sadece üç temel eksen için ayarlanabilir.

Normal saklanan kurs limiti yasaklanan alan öncesinde girişi durdurursa, geçerli hareket alanını aşan bir komutun düzenlenmesi durumunda bu fonksiyon satıra hareket öncesi bir program hatasına neden olur.



### Komut Formatı

**G22 X\_\_ Y\_\_ Z\_\_ I\_\_ J\_\_ K\_\_;**      **Gezinme öncesi darbe kontrolü ON**

**G23;**      **Gezinme öncesi darbe kontrolü iptal**

G22      : Gezinme öncesi darbe kontrolü ON

G23      : Gezinme öncesi darbe kontrolü iptal

X Y Z      : Üst nokta koordinatları (temel eksen adı ve koordinat konumu)

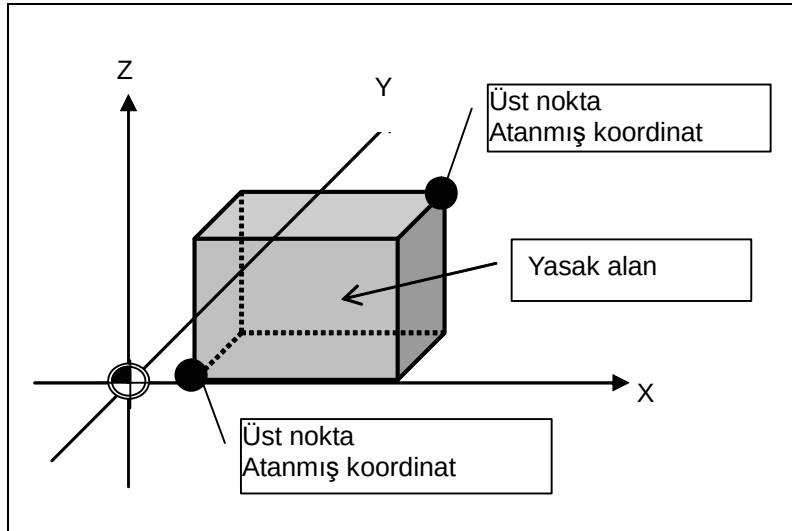
I J K      : Üst nokta koordinatları (temel eksen adı ve koordinat konumu)

**(Not)** Aşağıdaki komut formatında, temel eksenler X, Y ve Z'dir. Temel eksen adı farklı ise, nokta 1 koordinatı komut adresine temel eksen adı ile komut verin.



### Ayrıntılı Anlatım

- (1) Nokta 1 koordinatı ve nokta 2 koordinatı ile komut verilen sınırın iç tarafı yasaklanmış alandır.
- (2) Komut atlanırsa, adres olarak "0" ayarlanır.
- (3) Bu fonksiyonla atanan alan saklanan kurs limitiyle atanan alandan farklıdır. Ancak, her iki fonksiyonun etkin duruma getirdiği alan esas hareket aralığı olur.



**(Not)** Üst nokta ve alt noktaya makine koordinat sistemindeki koordinat ile komut verilir.



### Uyarılar ve Kısıtlamalar

- (1) Bu fonksiyon sadece otomatik çalışmaya başlarken geçerlidir. Manuel mutlak OFF ile kesinti uygulandığında, yasaklanan alan da kesinti miktarı kadar değişir.
- (2) Başlangıç noktası veya bitiş noktası yasaklanmış alanda ise bir hata ortaya çıkar.
- (3) Üst nokta ve alt nokta için aynı koordinatlar ayarlanan eksenler için kurs kontrolü yapılmaz.
- (4) Kurs kontrolü takım merkez koordinat değerleriyle yapılır.
- (5) G23X\_Y\_Z\_; vb., komutu verilirse, komut G23;X\_Y\_Z;.(2 satır) olarak yorumlanır. Böylelikle, gezinme öncesi kurs kontrolü iptal edilir, daha sonra önceki hareket modali ile hareket gerçekleştirilir.
- (6) Otomatik referans konumuna geri dönüş sırasında, kontrol ara noktadan referans konumuna kadar yapılmaz. G29 komutu ile, başlangıç noktasından ara noktaya hareket ederken, kontrol yapılmaz.
- (7) Bir satırda kullanılmayan bir adres varsa, bir program hatası ortaya çıkar.
- (8) Döner-tip rotasyon eksenini temel bir eksen olarak ayarlandığında, yasaklanan alan hareket komutuyla aynı şekilde 0° ile 360° arasındaki aralığa dönüştürülür. Ayar "0°" üzerine çıkarsa, "0°" içeren taraf kontrol alanı olur.

### Örnek

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| (a) G22 Z45. K315.                                                                                                                                                                                                                                                 | : Kurs kontrol alanı $45. \leq Z \leq 315$ .                         |
| (b) G22 Z-115. K-45.                                                                                                                                                                                                                                               | : Kurs kontrol alanı $225. \leq Z \leq 315$ .                        |
| (c) G22 Z45. K-45.                                                                                                                                                                                                                                                 | : Kurs kontrol alanı $0. \leq Z \leq 45.$ , $315. \leq Z \leq 360$ . |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>(a)</p> </div> <div style="margin-right: 20px;"> <p>(b)</p> </div> <div style="margin-right: 20px;"> <p>(c)</p> </div> <div> <p>Gölge alan: kontrol alanı</p> </div> </div> |                                                                      |



## Ek 1. Program Hatası

(Koyu renkli karakterler ekranda gösterilen mesajdır.)

bu alarmlar otomatik çalıştırma sırasında ortaya çıkar ve bu alarmların nedeni genellikle örneğin işleme programları hazırlanırken hata yapıldığında ya da spesifikasyona uygun programlar hazırlanmadığında ortaya çıkan program hatalarıdır.

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                              | Çare                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P 10     | <b>Eşzamanlı eksen sayısı bitti</b><br>Aynı satırda komut verilen eksen sayısı spesifikasyonlardan fazla.                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>Alarm satırı komutunu ikiye bölün.</li><li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li></ul>                                                               |
| P 11     | <b>İllegal eksen adresi</b><br>Program tarafından komuta edilen eksen adresi ve parametre ile ayarlanan eksen adresi eşleşmiyor.                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Programdaki eksen adlarını gözden geçirin.</li></ul>                                                                                               |
| P 20     | <b>Bölme hatası</b><br>Komut birimi ile bölünemeyen bir eksen komutu düzenlendi.                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Programı kontrol edin.</li></ul>                                                                                                                   |
| P 29     | <b>Kabul edilemez komut</b><br>Normal çizgi kontrolünün mümkün olmadığı modal sırasında normal çizgi kontrol komutu (G40.1, G41.1, G42.1).                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Programı kontrol edin.</li></ul>                                                                                                                   |
| P 30     | <b>Parite H hatası</b><br>Kağıt şerit üzerinde karakter başına düşen delik sayısı EIA kodu için çift, ISO kodu için de tek.                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>Kağıt şeridi kontrol edin.</li><li>Şerit zımbasını ve şerit okuyucusunu kontrol edin.</li></ul>                                                    |
| P 31     | <b>Parite V hatası</b><br>Kağıt şerit üzerinde satır b.basına düşen karakter sayısı tek.                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Kağıt şerit üzerinde satır b.basına düşen karakter sayısı çifttir.</li><li>Parametre parite V seçimini OFF yapın.</li></ul>                        |
| P 32     | <b>İllegal adres</b><br>Spesifikasyonlarda listelenmeyen bir adres kullanıldı.                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Program adresini kontrol ve revize edin.</li><li>Parametre değerlerini kontrol edin ve düzeltin.</li><li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li></ul> |
| P 33     | <b>Format hatası</b><br>Programdaki format hatası doğru değil.                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Programı kontrol edin.</li></ul>                                                                                                                   |
| P 34     | <b>İllegal G kodu</b><br>Spesifikasyonlarda listelenmeyen bir G kodu kullanıldı.<br>Koordinat rotasyon komutu (G68) sırasında illegal bir G kodu komutu verildi.                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Programdaki G kodu adresini kontrol edin ve düzeltin.</li></ul>                                                                                    |
|          | Döner takım ekseni No. (#1501 polyax), "0" olarak ayarlandığında G51.2 veya G50.2 komutu verildi.<br>Takım ekseni doğrusal eksen (#1017 rot "0") olarak ayarlandığında G51.2 veya G50.2 komutu verildi. | <ul style="list-style-type: none"><li>Parametre ayar değerlerini kontrol edin.</li></ul>                                                                                                 |
| P 35     | <b>Ayar değeri aralığı bitti</b><br>Adresler için ayar aralığı aşıldı.                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>Programı kontrol edin.</li></ul>                                                                                                                   |
| P 36     | <b>Program sonu hatası</b><br>Şerit ve bellek modu sırasında "EOR" okundu.                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Programın sonunda M02 ve M30 komutlarını girin.</li><li>Altprogramın sonunda M99 komutunu girin.</li></ul>                                         |

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P 37     | <b>O, N sıfır sayısı</b><br>Program ve dizi numaraları olarak bir sıfır belirtildi.                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Program numaraları 1 ile 99999999 aralığında atanır.</li> <li>Dizi numaraları 1 ile 99999 aralığında atanır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| P 39     | <b>Spesifikasyon yok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonda olmayan bir G kodu belirtilmiş.</li> <li>Seçiler çalıştırma modu kullanılmadı.</li> </ul>                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| P 40     | <b>Önceden-okunmuş satır hatası</b><br>Takım yarıçapı telafisi çalıştırıldığında, önceden-okunmuş satırda bir hata vardır ve dolayısıyla enterferans kontrolü devre dışıdır.                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P 48     | <b>Yeniden başlatma pos geri dönüşü tamamlanamadı</b><br>Yeniden başlatması-araştırılan satır çalıştırılmadan önce hareket komutu çalıştırıldı.                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Program yeniden başlatmasını tekrar yapın. Yeniden başlatması-araştırılan satır çalıştırılmadan önce hareket komutu çalıştırılmaz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| P 49     | <b>Geçersiz yeniden başlatma araması</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3-boyutlu dairesel interpolasyon için yeniden başlatma araması girişiminde bulunuldu.</li> <li>Silindirik interpolasyon, polar koordinat interpolasyonu, ve takım ucu merkezi kontrolü sırasında yeniden başlatma araması girişimi yapıldı.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> <li>Yeniden başlatma arama konumunu kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |
| P 50     | <b>Spesifikasyon yok: İnç/Metrik değiştirme</b><br>İnç/metrik dönüştürme spesifikasyonu olmasa da inç/Metrik değiştirme (G20/G21) komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| P 60     | <b>Telafi boyu bitti</b><br>Komut verilen hareket mesafesi çok fazla. ( $2^{31}$ 'in üzerinde)                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eksen adresi komutunu kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| P 61     | <b>Spesifikasyon yok: Tek yönlü konumlandırma</b><br>Tek yönlü konumlandırma spesifikasyonu olmasa da tek yönlü konumlandırma (G60) komutu verilir.                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| P 62     | <b>F komutu yok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Besleme hızı komutu düzenlenmedi.</li> <li>Silindirik interpolasyonda veya polar koordinat interpolasyonunda G95 modu komutunun verilmesinden hemen sonra F komutu yok.</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Güç ON konumunda iken varsayılan hareket modal komutu G01'dir. Bu durum, programda bir hareket komutu düzenlenmişse, makinenin bir G01 komutu olmadan hareket etmesine neden olur, ve bir alarm ortaya çıkar. Besleme hızını belirtmek için bir F komutu kullanın.</li> <li>Bir dış kılavuz komutu ile F'i belirtin.</li> </ul> |
| P 63     | <b>Spesifikasyon yok: Yüksek hızlı işleme</b><br>Yüksek hızlı işleme modu spesifikasyonu olmadığı halde yüksek hızlı işleme iptal (G5P0) komutu verildi.                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| P 65     | <b>Spesifikasyon yok: Yüksek hız modu 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yüksek hız modu III spesifikasyonlarını</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P 70     | <b>Ark uç noktası sapması büyük</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ark başlangıç ve bitiş noktalarında ve ark merkezinde bir hata yoktur.</li> <li>Karışık eğrinin başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar farkı büyüktür.</li> <li>Ark komutu verildiğinde, ark düzlemini konfigüre eden iki eksenenden biri ölçeklemesi geçerli bir eksendi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programdaki başlangıç ve bitiş noktalarını, ark merkezini ve yarıçapını belirten adreslerin nümerik değerlerini kontrol edin.</li> <li>Adres nümerik değerlerinin "+" ve "-" yönlerini kontrol edin.</li> <li>Ölçeklemenin geçerli olduğu eksenini kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| P 71     | <b>Ark merkezi hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ark merkezi R-belirtilen dairesel interpolasyon sırasında aranmaz.</li> <li>Kararsız eğrinin eğrilik merkezi elde edilemiyor.</li> </ul>                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programdaki adreslerin nümerik değerlerini kontrol edin.</li> <li>Karışık interpolasyon için başlangıç noktasının mı yoksa bitiş noktasının mı taban dairenin iç tarafında olduğunu kontrol edin. Takım yarıçap telafisi yaparken, telafi sonrasındaki başlangıç ve bitiş noktasının karışık interpolasyon yapılacak baz dairenin iç tarafında olmadığını kontrol edin.</li> <li>Başlangıç noktasının ve bitiş noktasının karışık interpolasyon için baz daireden eşit bir mesafede olup olmadıklarını kontrol edin.</li> </ul> |
| P 72     | <b>Spesifikasyon yok: Helisel kesme</b><br>Spesifikasyonlarda olmamasına rağmen helisel bir komut düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Helisel spesifikasyonları kontrol edin.</li> <li>Dairesel interpolasyon komutu tarafından bir Eksen 3 komutu düzenlendi. Helisel spesifikasyon yoksa, doğrusal eksen sonraki satıra taşınır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| P 73     | <b>Spesifikasyon yok: Spiral kesme</b><br>Bu tür bir komutun spesifikasyonlarda olmamasına rağmen bir spiral komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dairesel interpolasyon için G02.1 ve G03.1 komutları düzenlendi.</li> <li>Spiral spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| P 74     | <b>3DIM arkı hesaplanamıyor</b><br>Bitiş satırı 3-boyutlu dairesel interpolasyon tamamlayıcı modali sırasında belirtilmedi, ve dolayısıyla 3-boyutlu dairesel interpolasyon hesaplanamıyor.<br>Ayrıca, 3-boyutlu dairesel interpolasyon tamamlayıcı modalindeki bir kesinti nedeniyle 3-boyutlu dairesel interpolasyon hesaplanamıyor.                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P 75     | <b>3DIM ark illegal</b><br>3-boyutlu dairesel interpolasyon modali sırasında kullanılmayan bir G kodu düzenlendi.<br>Veya, 3-boyutlu dairesel interpolasyon komutunun düzenlenemediği bir modal sırasında 3-boyutlu bir dairesel interpolasyon komutu düzenlendi.                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P 76     | <b>Spesifikasyon yok: 3DIM ark interpolasyonu</b><br>3-boyutlu dairesel interpolasyon spesifikasyonu olmamasına rağmen G02.4/G03.4 komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| P80      | <b>Spesifikasyon yok: Farazi eksen interpolasyonu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Çare                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P 90     | <b>Spesifikasyon yok: Dış kesme</b><br>Dış kesme komutu spesifikasyonu olmamasına rağmen bir dış kesme komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                            |
| P 91     | <b>Spesifikasyon yok: Değişken kılavuzlu dış kesme</b><br>Değişken kılavuzlu dış kesme spesifikasyonu olmamasına rağmen değişken kılavuzlu dış kesme (G34) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                              | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                            |
| P 93     | <b>İllegal hatve değeri</b><br>Dış kesme komutu uygulanırken dış kılavuzu (dış hatvesi) doğru değil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • Dış kesme komutu için doğru dış kılavuz komutunu ayarlayın.                                                                                                                |
| P100     | <b>Spesifikasyon yok: Silindirik interpolasyon</b><br>Silindirik interpolasyon spesifikasyonu olmamasına rağmen bir silindirik interpolasyon komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                         | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                            |
| P110     | <b>Figür rotasyonu sırasında düzlem seçimi</b><br>Figür rotasyonu sırasında düzlem seçme (G17/G18/G19) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | • İşleme programını kontrol edin.                                                                                                                                            |
| P111     | <b>Koordinat rotasyonu sırasında düzlem seçildi</b><br>Koordinat rotasyon komutu (G68) sırasında düzlem seçme komutları (G17, G18, G19) düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                     | • G68 komutundan sonra, bir G69 (koordinat rotasyonu iptal) komutunun ardından daima bir düzlem seçme komutu düzenleyin.                                                     |
| P112     | <b>R telafisi sırasında düzlem seçildi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım yarıçap telafisi (G41, G42) ve uç R telafisi (G41, G42, G46) komutları düzenlenirken düzlem seçme komutları (G17, G18, G19) düzenlendi.</li> <li>• G40'tan sonra başka bir eksen hareket komutu yokken uç R telafi komutlarının tamamlanmasından sonra düzlem seçme komutları düzenlendi ve telafi iptal edilmedi.</li> </ul> | • Takım ucu yarıçap telafi ve uç R telafi komutlarını tamamladıktan sonra düzlem seçme komutları (eksen hareket komutları G40 iptal komutundan sonra düzenlenir) düzenleyin. |
| P113     | <b>İllegal düzmem seçimi</b><br>Dairesel komut ekseni seçilen düzlemde farklıdır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | • Doğru bir düzlem seçiminden sonra dairesel bir komut düzenleyin.                                                                                                           |
| P120     | <b>Spesifikasyon yok: Rotasyon başına besleme</b><br>Rotasyon başına besleme spesifikasyonu olmamasına rağmen rotasyon başına besleme (G95) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                             | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                            |
| P121     | <b>Ark modali sırasında F0 komutu</b><br>Ark modali (G02/G03) sırasında F0 (F 1-haneli besleme) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | • İşleme programını kontrol edin.                                                                                                                                            |
| P123     | <b>Spesifikasyon yok: Yüksek-doğruluklu kontrol</b><br>Yüksek doğruluklu kontrol spesifikasyonu olmamasına rağmen, yüksek doğruluklu kontrol komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                         | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                            |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Çare                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P124</b> | <b>Spesifikasyon yok: Ters süre beslemesi</b><br>Ters süre beslemesi opsiyonu yok.                                                                                                                                                                                                                                                                                | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                      |
| <b>P125</b> | <b>G93 modu hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Düzenlenemeyen bir G kodu komutu G93 modu sırasında düzenlendi.</li> <li>Ters süre beslemesinin yapılamadığı bir modal sırasında G93 komutu düzenlendi.</li> </ul>                                                                                                                                  | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                 |
| <b>P126</b> | <b>Yüksek doğrulukta geçersiz komut</b><br>Yüksek doğruluk komut modunda illegal bir komut düzenlendi. <ul style="list-style-type: none"> <li>Yüksek doğruluk kontrol modunda bir G kod grubu 13 komutu düzenlendi.</li> <li>Yüksek doğruluk kontrol modu sırasında freze, silindirik interpolasyon veya kutup koordinat interpolasyon komutu verildi.</li> </ul> | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                 |
| <b>P127</b> | <b>Spesifikasyon yok: SSS Kontrolü</b><br>SSS kontrol spesifikasyonu olmamasına rağmen SSS kontrolü geçerli parametresi ON olarak ayarlandı.                                                                                                                                                                                                                      | • Spesifikasyonları kontrol edin.<br>SSS kontrol spesifikasyonu yoksa, #8090 SSS ON parametresini 0 olarak ayarlayın.                  |
| <b>P130</b> | <b>2nci M fonksiyon kodu illegal</b><br>Programda verilen 2nci muhtelif fonksiyon adres komutu parametrelerde ayarlanan adresten farklıdır.<br>muhtelif fonksiyon.                                                                                                                                                                                                | • Programdaki 1nci muhtelif fonksiyon adresini kontrol edin ve düzeltin.                                                               |
| <b>P131</b> | <b>Spesifikasyon yok: Sabit yüzey kontrolü G96</b><br>Spesifikasyon olmamasına rağmen bir sabit yüzey hız kontrol komutu (G96) düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                        | • Spesifikasyonları kontrol edin.<br>• Sabit yüzey hız kontrol komutunu (G96) bir rotasyon hız komutu olacak şekilde (G97) değiştirin. |
| <b>P132</b> | <b>İş mili rotasyon hızı S=0</b><br>Hiçbir iş mili rotasyon hızı komutu düzenlenmedi.                                                                                                                                                                                                                                                                             | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                 |
| <b>P133</b> | <b>İllegal P-No. G96</b><br>İllegal bir sabit yüzey hız kontrol eksen belirtildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | • Sabit yüzey hız kontrol eksen için belirtilen parametreyi kullanmayı tekrar düşünün.                                                 |
| <b>P140</b> | <b>Spesifikasyon yok: Konum telafi komutu</b><br>Konum telafi komutu (G45 ila G48) spesifikasyonları yok.                                                                                                                                                                                                                                                         | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                      |
| <b>P141</b> | <b>Rotasyon sırasında konum telafisi</b><br>Figür rotasyonu veya koordinat rotasyon komutu sırasında konum telafi komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                 | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                 |
| <b>P142</b> | <b>Konum telafisi geçersiz arkı</b><br>Bir konum telafisi geçersiz ark komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                            | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                 |
| <b>P150</b> | <b>Spesifikasyon yok: Uç R telafisi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Takım yarıçap telafi spesifikasyonu olmamasına rağmen, takım yarıçap telafi komutları (G41 ve G42) düzenlendi.</li> <li>Uç R yarıçap telafi spesifikasyonu olmamasına rağmen, uç R telafi komutları</li> </ul>                                                                     | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                      |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                             | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P151</b> | <b>Ark modu sırasında yarıçap telafisi</b><br>Ark modalinde (G02, G03) bir telafi komutu (G40, G41, G42, G43, G44, G46) düzenlendi.                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Telafi komut satırında veya iptal satırında doğrusal komut (G01) veya hızlı traverse komutu (G00) düzenleyin. (Modali doğrusal interpolasyon olarak ayarlayın.)</li> </ul>                                                                                          |
| <b>P152</b> | <b>Kesişme yok</b><br>Enterferans satır işlemede, takım yarıçap telafi (G41 veya G42) komutunun veya uç R telafi (G41, G42, veya G46) komutunun çalıştırılması sırasında, bir satır atlandıktan sonraki kesişme noktası belirlenemedi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>P153</b> | <b>Telafi enterferansı</b><br>Takım yarıçap telafi komutu (G41, G42) veya uç R telafi komutu (G41, G42, G46) çalıştırılırken bir enterferans hatası ortaya çıktı.                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>P154</b> | <b>Spesifikasyon yok: 3D telafi</b><br>Üç boyutlu telafi spesifikasyonu bulunmamasına rağmen üç boyutlu telafi komutu düzenlendi.                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P155</b> | <b>Telafi sırasında sabit çevrimli çalışma</b><br>Yarıçap telafi modunda bir sabit çevrim komutu düzenlendi.                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sabit çevrim komutu çalıştırıldığında yarıçap telafi modu belirlenir ve dolayısıyla yarıçap telafi iptal komutu (G40) düzenlenmelidir.</li> </ul>                                                                                                                   |
| <b>P156</b> | <b>R telafi yönü tanımlı değil</b><br>G46 uç R telafisinin başlaması sırasında, bu değiştirme vektörü kullanıldığında telafi yönü tanımlı değildir.                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vektörü telafi yönü tanımlı olanla değiştirin.</li> <li>Farklı bir uç noktası numarası olan bir takımla değişiklik yapın.</li> </ul>                                                                                                                                |
| <b>P157</b> | <b>R telafisi yönü değiştirildi</b><br>G46 uç R telafisi sırasında, telafi yönü tersine çevrilir.                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>G komutu telafi yönünün değiştirilmesine izin veren bir komutla değiştirin (G00, G28, G30, G33, veya G53).</li> <li>Farklı bir uç noktası numarası olan bir takımla değişiklik yapın.</li> <li>"#8106 G46 NO REV-ERR" parametresini ON konumuna getirin.</li> </ul> |
| <b>P158</b> | <b>İllegal uç noktası</b><br>G46 uç R telafisi sırasında, uç noktası illegaldir (1 ila 8'den başka).                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uç noktası numarasını legal bir numara ile değiştirin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |
| <b>P170</b> | <b>Kaydırma numarası yok</b><br>Yarıçap telafi (G41, G42, G43, G46) komutu düzenlendiğinde telafi numarası (DOO, TOO, HOO) komutu verilmedi. Alternatif olarak, telafi numarası spesifikasyonlardaki set sayısından daha büyüktür.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Telafi numarası komutunu telafi komutu satırına ilave edin.</li> <li>Telafi numarası seti sayısını kontrol edin ve izin verilen takım telafi seti sayısı dahilinde bir telafi numarası komutu ile değiştirin.</li> </ul>                                            |
| <b>P171</b> | <b>Spesifikasyon yok:G10 prog telafi ver gir</b><br>Programla telafi verisi girişi spesifikasyonu olmamasına rağmen (G10) programıyla telafi verisi girişi komutu verildi.                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P172</b> | <b>G10 L numarası hatası</b><br>(G10 L-No. hatası)<br>L adres komutu G10 komutu                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>G10 komutunun L-adresi numarasını kontrol edin ve numarayı düzeltin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Çare                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P173</b> | <b>G10 L numarası hatası</b><br>(G10 telafi hatası)<br>G10 komutu düzenlendiğinde, telafi numarası komutu için spesifikasyonlarda izin verilen set sayısı dışında bir telafi numarası komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>İlk olarak telafi seti sayısını kontrol edin ve daha sonra P adresi kodunu izin verilen set sayısı dahilinde ayarlayın.</li> </ul>                                    |
| <b>P174</b> | <b>Spesifikasyon yok:G11 prog telafi ver gir</b><br>Program iptaliyle telafi verisi girişi spesifikasyonu olmamasına rağmen (G11) programıyla telafi verisi girişi komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                            |
| <b>P177</b> | <b>Takım ömrü sayısı aktif</b><br>Kullanılmış veri sayısı geçerli sinyali ON konumunda iken, G10 ile takım ömrü yönetimi kayıt girişimi yapıldı.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kullanılmış veri sayılırken takım ömrü yönetimi kaydedilemez. Kullanılmış veri sayısı geçerli sinyalini OFF konumuna getirin.</li> </ul>                              |
| <b>P178</b> | <b>Takım ömrü veri girişi bitti</b><br>Kayıt grubu sayısı, kayıtlı takım sayısı veya grup başına yapılan kayıt sayısı spesifikasyon aralığını aştı.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kayıt sayısını gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                                                             |
| <b>P179</b> | <b>İllegal grup No.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Takım ömrü yönetim verileri G10 ile kaydedilirken, grup no komutu birkaç kez verildi.</li> <li>T□□□□99 komutu sırasında kayıtlı olmayan bir grup numarası atandı.</li> <li>Bir M kodu komutu tek bir komut olarak düzenlenmelidir ancak diğer M kodu komutu ile aynı satırda bulunuyor.</li> <li>Aynı grupta ayarlanan M kodu komutları aynı satırda bulunuyor.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aynı grup no için birden fazla komut verilemez. Grup verileri kaydedilirken, grup birimlerinde kaydedin.</li> <li>Doğru grup numarasını düzeltin.</li> </ul>          |
| <b>P180</b> | <b>Spesifikasyon yok: Delme çevrimi</b><br>Sabit çevrim (G72 - G89) spesifikasyonları olmamasına rağmen bir sabit çevrim komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> <li>Programı düzeltin.</li> </ul>                                                                                                |
| <b>P181</b> | <b>İş mili yok komutu (Konik çevrimi)</b><br>İş mili rotasyon hızı komutu delme için sabit çevrim komutu verildiğinde düzenlenmedi.<br>"S*****" tipi S komutu senkron kılavuz çekme çevrimi ile aynı satırda değil.                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>İş mili rotasyon hızı komutunu (S) delme için sabit çevrim komutu G84, G74 (G84, G88) verildiğinde düzenleyin.</li> <li>"S*****" tipi S komutunu girin.</li> </ul>    |
| <b>P182</b> | <b>Senkron kılavuz hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ana iş mili ünitesine bağlantı kurulamadı.</li> <li>İş mili çoklu-iş mili kontrolü I altında seri olarak bağlanmadığında senkron kılavuz çekme girişiminde bulunuldu.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ana iş miline bağlantıyı kontrol edin.</li> <li>Ana iş mili enkoderinin var olduğunu kontrol edin.</li> <li>#3024 (sout) parametresini 1 olarak ayarlayın.</li> </ul> |
| <b>P183</b> | <b>Hatve/diş numarası yok</b><br>Delme sabit çevriminin kılavuz çevriminde hatve ya da diş numarası komutu düzenlenmedi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hatve verisini ve diş sayısını F ya da E komutu ile belirtin.</li> </ul>                                                                                              |



| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P184</b> | <b>Hatve/diş sayısı hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hatve veya inç başına düşen diş sayısı delme komutu sabit çevriminin kılavuz çevriminde illegaldir.</li> <li>Hatve iş mili rotasyon hızı için çok küçüktür.</li> <li>Diy numarası iş mili rotasyon hızı için çok büyüktür.</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>İnç başına düşen hatveyi ya da diş sayısını kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>P185</b> | <b>Spesifikasyon yok: Senkron kılavuz çekme çevrimi</b><br>Senkron kılavuz çekme spesifikasyonu olmamasına karşın senkron kılavuz çekme çevrimi (G84/G74) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>P186</b> | <b>Senkron kılavuz çekmede illegal S komutu</b><br>Senkron kılavuz çekme modali sırasında S komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>S komutunu düzenlemeden önce senkron kılavuz çekmeyi iptal edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>P190</b> | <b>Spesifikasyon yok: Torna çevrimi</b><br>Torna kesme çevrimi spesifikasyonda tanımlanmamış olmasına rağmen bir torna kesme çevrimi komutu girildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> <li>Torna kesme çevrimi komutunu silin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>P191</b> | <b>Konik boyu hatası</b><br>Torna kesme çevriminde, belirtilen konik bölümü boyu illegaldir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Torna çevrimi komutundaki yarıçap ayar değeri eksen değiştirme miktarından daha küçük olmalıdır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>P192</b> | <b>Pahlama hatası</b><br>Diş kesme çevriminde pahlama illegaldir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Çevrimi aşmayan bir pahlama miktarı ayarlayın.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>P200</b> | <b>Spesifikasyon yok: MRC çevrimi</b><br>Torna işleme I için bileşik tip sabit çevrim komutu spesifikasyonlarda verilmemiş olmasına rağmen, torna işleme I için bileşik tip sabit çevrim (G70 ila G73) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>P201</b> | <b>Program hatası (MRC)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bileşik tip bir torna işleme I için sabit çevrim ile birlikte çağrıldığında, altprogram en az aşağıdakilerden birini içermektedir:</li> <li>Referans konuma geri dönme komutu (G27, G28, G29, G30)</li> <li>Diş kesme (G33, G34)</li> <li>Sabit çevrim atlama-fonksiyonu (G31, G31.n)</li> <li>Torna işleme I bileşik tip sabit çevrimde bitirme şekil programının birinci hareket satırı bir ark komutu içermektedir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Torna işleme I için bileşik tip sabit çevrim komutlarıyla (G70 ila G73) çağrılan aşağıdaki G kodlarını bu altprogramdan silin: G27, G28, G29, G30, G31, G33, G34, ve sabit çevrimli G kodları.</li> <li>Torna işleme I için bileşik tip sabit çevrimde G2 ve G3'ü bitirme şekil programının birinci hareket satırından silin.</li> </ul> |
| <b>P202</b> | <b>Satır bitti (MRC)</b><br>Torna işleme I için bileşik tip sabit çevrimin şekil programındaki satır sayısı 50'den veya 200'den fazladır (modele göre değişmektedir).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>50 veya daha küçük bir değer belirtin. Torna işleme I için bileşik tip sabit çevrim komutları (G70 ila G73) tarafından çağrılan şekil programındaki satır sayısı 50'den veya 200'den fazladır (modele göre değişmektedir).</li> </ul>                                                                                                    |
| <b>P203</b> | <b>D komutu şekil hatası (MRC)</b><br>Torna işleme I için bileşik tip sabit çevrim komutu (G70 ila G73) anormal bir şekil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Torna işleme I (G70 ila G73) şekil programı için bileşik tip sabit çevrimi kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |



| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Çare                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P204     | <b>E komutu sabit çevrim hatası</b><br>Torna işleme için bileşik tip sabit çevrimin bir komut değeri (G70 ila G76) ilgaldir.                                                                                                                                                                                                                              | • Torna işleme (G70 ila G76) komut değeri için bileşik tip sabit çevrimi kontrol edin.                                                                                                                                                        |
| P210     | <b>Spesifikasyon yok: Biçim çevrimi</b><br>Spesifikasyonda tanımlanmamış olmasına rağmen torna işleme II (G74 ila G76) için bir bileşik tip sabit çevrim komutu girildi.                                                                                                                                                                                  | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                             |
| P220     | <b>Spesifikasyon yok: Özel sabit çevrim</b><br>Özel sabit çevrim spesifikasyonu yok.                                                                                                                                                                                                                                                                      | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                             |
| P221     | <b>Özel sabit delik sayısı = 0</b><br>Özel sabit çevrimli moddaki relic sayısı için 0 belirtilmiştir.                                                                                                                                                                                                                                                     | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                                                                                                                        |
| P222     | <b>G36 açığı hatası</b><br>G36 komutu açığı aralıkları olarak 0 belirtir.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                                                                                                                        |
| P223     | <b>G12/G13 yarıçap hatası</b><br>Bir G12 veya G13 komutu ile belirlenen yarıçap değeri telafi miktarının altındadır.                                                                                                                                                                                                                                      | • Programı kullanmayı yeniden düşünün.                                                                                                                                                                                                        |
| P224     | <b>Spesifikasyon yok: Dairesel (G12/G13)</b><br>Herhangi bir dairese kesme spesifikasyonu yok.                                                                                                                                                                                                                                                            | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                             |
| P230     | <b>Altprogram yuvalanması bitti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Altprogramdan 8 veya daha fazla kez ardı ardına bir altprogram çağrıldı.</li> <li>Veri sunucusundaki program M198 komutu içermektedir.</li> <li>IC kartındaki program birden fazla kez çağrılmıştır (IC kartındaki program bir kerede sadece bir kez çağrılabilir).</li> </ul> | • Altprogram çağrısı sayısını kontrol edin ve programı 8 kereyi geçmeyecek şekilde düzeltin.                                                                                                                                                  |
| P231     | <b>Dizi numarası yok</b><br>Altprogram çağırma zamanında, altprogramdan geri dönüşte ayarlanan veya GOTO ile belirtilen dizi numarası ayarlanmadı.                                                                                                                                                                                                        | • Altprogramın çağrı satırındaki dizi numaralarını belirtin.                                                                                                                                                                                  |
| P232     | <b>Program numarası yok</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>İşleme programı çağrıldığında işleme programı bulunmadı.</li> <li>IC kartında kayıtlı programın dosya adı O numarası ile eşleşmiyor.</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşleme programını girin.</li> <li>Altprogram saklama destinasyon parametrelerini kontrol edin.</li> <li>Dosyayı içeren harici cihazın (IC kartı dahil) monte edilmiş olduğunu kontrol edin.</li> </ul> |
| P235     | <b>Program düzenleme</b><br>Dosya için program düzenleme altında işlem yapılmaya çalışıldı.                                                                                                                                                                                                                                                               | • Program düzenleme tamamlandıktan sonra programı tekrar çalıştırın.                                                                                                                                                                          |
| P240     | <b>Program düzenleme</b><br>Dosya için program düzenleme altında işlem yapılmaya çalışıldı.                                                                                                                                                                                                                                                               | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                             |
| P241     | <b>Değişken numarası yok</b><br>Komut verilen değişken numarası spesifikasyonlarda belirtilen aralık dışında.                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> <li>Program değişkeni numarasını kontrol edin</li> </ul>                                                                                                          |
| P242     | <b>= ayarlı değişkende tanımlı değil</b><br>Bir değişken tanımlandığında "=" işareti komutu verilmeli                                                                                                                                                                                                                                                     | • Programın değişken tanımında "=" işaretini atayın.                                                                                                                                                                                          |

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                         | Çare                                                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P243     | <b>Değişkenleri kullanamıyor</b><br>İşlem ifadesinin sağında ya da solunda geçersiz bir değişken belirtildi.                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı düzeltin.</li> </ul>                                                                                                                            |
| P244     | <b>Geçersiz ayarlanmış tarih ya da saat</b><br>Kredi sistemi geçerliyen tarih ya da saat system değişkenlerinde (#3011, #3012) bulunan tarih ya da saatten daha erkene ayarlanmış. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarih ya da saat değiştirilemez.</li> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                |
| P250     | <b>Spesifikasyon yok: Şekil rotasyonu</b><br>Şekil rotasyonu spesifikasyonu bulunmamasına rağmen şekil rotasyonu (M98 I _ J _ P _ H _ L _ ) komutu verildi.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                               |
| P251     | <b>Şekil rotasyonu çakıştı</b><br>Şekil rotasyonu sırasında şekil rotasyon komutu düzenlendi.                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşleme programını kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                               |
| P252     | <b>Şekil rotasyonunda koordinat rotasyonu</b><br>Şekil rotasyonu sırasında koordinat rotasyonu ile ilişkili bir komut (G68, G69) düzenlendi.                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                          |
| P260     | <b>Spesifikasyon yok: Koordinat rotasyonu</b><br>Koordinat rotasyon spesifikasyonu bulunmamasına rağmen, bir koordinat rotasyon komutu düzenlendi.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                               |
| P270     | <b>Spesifikasyon yok: Kullanıcı makrosu</b><br>Bu tür bir komut spesifikasyonu olmamasına rağmen bir makro spesifikasyon komutu verildi.                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                               |
| P271     | <b>Spesifikasyon yok: Makro kesintisi</b><br>Spesifikasyonlarda olmamasına rağmen bir makro kesintisi komutu düzenlendi.                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                               |
| P272     | <b>Bir satırda NC ve makro metinleri</b><br>Bir ifade ve bir makro ifadesi aynı satırda birlikte bulunuyor.                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı tekrar düşünün ve çalıştırılabilir ifadeyi ve makro ifadesini ayrı satırlara koyun.</li> </ul>                                       |
| P273     | <b>Makro çağrı yuvalanması bitti</b><br>Makro çağrı yuvalanma sayısı spesifikasyonlardan fazladır.                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün ve programı makro çağrıları spesifikasyonda belirtilen limit aşılmayacak şekilde düzeltin.</li> </ul>                |
| P275     | <b>Makro argümanı bitti</b><br>Makro çağrı argümanı tip II set sayısı limiti aştı.                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                          |
| P276     | <b>İllegal G67 komutu</b><br>G66 komut modali sırasında olmasa da bir G67 komutu düzenlendi.                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> <li>G67 komutu iptal komutudur ve dolayısıyla düzenlenmeden önce ilk olarak G66 komutu atanmalıdır.</li> </ul> |
| P277     | <b>Makro alarm mesajı</b><br>#3000'de bir alarm komutu düzenlendi.                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>DIAG ekranı üzerindeki operatör mesajlarına bakın.</li> <li>Takım tezgahı imalatçısı tarafından hazırlanan Talimat Kılavuzuna bakınız.</li> </ul>        |
| P280     | <b>Parantez [ ] yuvalanması bitti</b><br>Tek bir satırda komut verilebilecek "[" veya "]" parantez sayısı beş ya da daha az olacak şekilde düzeltin.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün ve "[" veya "]" sayısı beş ya da daha az olacak şekilde düzeltin.</li> </ul>                                         |

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                               | Çare                                                                                                                                                                                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P281     | <b>Parantezler [ ] eşleşmemiş</b><br>Tek bir satırda komut verilen "[" ve "]" parantezleri sayısı eşleşmiyor.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı tekrar düşünün ve programı "[" ve "]" parantezleri düzgün şekilde eşleşecek şekilde düzeltin.</li> </ul>                                   |
| P282     | <b>Hesaplama imkansız</b><br>Aritmetik formül yanlış.                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı tekrar düşünün ve formülü düzeltin.</li> </ul>                                                                                             |
| P283     | <b>Sıfıra bölme</b><br>Bölme işleminin böleni sıfırdır.                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı tekrar düşünün ve programı formüldeki bölme işlemi böleninin sıfır olmayacağı şekilde düzeltin.</li> </ul>                                 |
| P290     | <b>IF cümle hatası</b><br>IF şartlı GOTO□ ifadesinde bir hata var.                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                |
| P291     | <b>WHILE cümle hatası</b><br>WHILE şartlı DO□-END□ ifadesinde bir hata var.                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                |
| P292     | <b>SETVN cümle hatası</b><br>Değişken adı ayarı yapıldığında SETVN□ ifadesinde hata var.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> <li>SETVN ifadesinin değişken adındaki karakter sayısı 7 ya da daha az olmalıdır.</li> </ul>                         |
| P293     | <b>DO-END yuvalanması bitti</b><br>WHILE şartlı DO□-END□ ifadesindeki DO-END yuvalanma seviyesi sayısı 27'yi geçti.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı tekrar düşünün ve DO - END ifadesinin yuvalanma seviyeleri 27'yi geçmeyecek şekilde düzeltin.</li> </ul>                                   |
| P294     | <b>DO ve END eşleşmiyor</b><br>DO'lar ve END'ler düzgün eşleşmiyor.                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı tekrar düşünün ve DO'lar ve END'ler düzgün şekilde eşleşecek şekilde düzeltin.</li> </ul>                                                  |
| P295     | <b>Şeritte WHILE/GOTO</b><br>Şerit işlemi sırasında şeritte bir WHILE veya GOTO ifadesi var.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Şerit çalıştırma sırasında, bir WHILE veya GOTO ifadesini içeren bir program çalıştırılmaz ve dolayısıyla bellek çalışma modu bunun yerine kurulur.</li> </ul> |
| P296     | <b>Adres yok (makro)</b><br>Kullanıcı adresinde gerekli bir makro belirtilmemiş.                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                                                            |
| P297     | <b>Adres-A hatası</b><br>Kullanıcı makrosu adres A'yı bir değişken olarak kullanmıyor.                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                                                            |
| P298     | <b>Şeritte G200-G202 komutu</b><br>Şerit ya da MDI modu sırasında kullanıcı makro G200, G201, veya G202 belirtildi.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                                                            |
| P300     | <b>Değişken adı illegal</b><br>Değişken adları için düzgün komut verilmedi.                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programdaki değişken adlarını kullanmayı yeniden düşünün ve düzeltin.</li> </ul>                                                                               |
| P301     | <b>Değişken adı tekrarı</b><br>Değişken adı tekrarlandı.                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı değişken adı tekrarlanmayacak şekilde düzeltin.</li> </ul>                                                                                            |
| P310     | <b>GMSTB makro kodu kullanma</b><br>Sabit çevrim sırasında G, M, S, T, veya B makro kodu çağrıldı.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı gözden geçirin.</li> <li>Parametreyi gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                       |
| P350     | <b>Spesifikasyon yok: Ölçekleme komutu</b><br>Ölçekleme komutu (G50, G51) ölçekleme spesifikasyonları yokken düzenlendi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                     |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Çare                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P360</b> | <b>Spesifikasyon yok: Program aynası</b><br>Programlanabilen ayna görüntüsü spesifikasyonları verilmemiş olmasına rağmen bir ayna görüntüsü (G50.1 veya G51.1) komutu düzenlendi.                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>P370</b> | <b>Spesifikasyon yok: Karşı t-görevi MR</b><br>Karşı taret ayna görüntüsü spesifikasyonları verilmedi.                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>P371</b> | <b>Karşı t-görevi MR illegal</b><br>Harici ayna görüntüsü ya da parametre ayna görüntüsü geçerli bir eksene karşı takım görevleri ile ilgili ayna görüntüsü komutu verildi.<br>Döner bir eksen için ayna görüntüsünü geçerli hale getiren karşı takım görevleri ayna görüntüsü komutu verildi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> <li>Parametreleri kontrol edin.</li> </ul>                                                                                          |
| <b>P380</b> | <b>Spesifikasyon yok: Köşe R/C</b><br>Köşe R/C spesifikasyonları olmamasına rağmen köşe R/C komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> <li>Programdan köşe pahlama/köşe yuvarlama komutunu çıkarın.</li> </ul>                                                    |
| <b>P381</b> | <b>Spesifikasyon yok: Ark R/C</b><br>Köşe pahlama/köşe yuvarlama II desteklenmemesine rağmen ark interpolasyon satırında köşe pahlama II /köşe yuvarlama II belirtildi.                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>P382</b> | <b>Köşe hareketi yok</b><br>Köşe pahlama/köşe yuvarlama komutunun yanındaki satır bir hareket komutudur.                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>G01 komutu ile köşe pahlama/köşe yuvarlama komutundan sonraki satırı değiştirin.</li> </ul>                                                                     |
| <b>P383</b> | <b>Köşe hareketi kısa</b><br>Köşe pahlama/köşe yuvarlama komutunda, hareket mesafesi köşe pahlama/köşe yuvarlama komutundaki değerden kısaydı.                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Köşe pahlama/köşe yuvarlamayı hareket mesafesinden daha kısa yapın zira bu mesafe köşe pahlama/köşe yuvarlamadan daha kısadır.</li> </ul>                       |
| <b>P384</b> | <b>Köşe sonraki hareketi kısa</b><br>Köşe pahlama/köşe yuvarlama komutu girildiğinde, sonraki satırdaki hareket mesafesi köşe pahlama/köşe yuvarlama uzunluğundan daha kısaydı.                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Köşe pahlama/köşe yuvarlamayı hareket mesafesinden daha kısa yapın zira bir sonraki satırdaki bu mesafe köşe pahlama/köşe yuvarlamadan daha kısadır.</li> </ul> |
| <b>P385</b> | <b>G00/G33 sırasında köşe</b><br>G00 veya G33 modali sırasında köşe pahlama/köşe yuvarlamalı bir satır komutu verildi.                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı yeniden kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                       |
| <b>P390</b> | <b>Spesifikasyon yok: Geometrik</b><br>Geometrik spesifikasyon olmamasına rağmen geometrik bir komut düzenlendi.                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>P391</b> | <b>Spesifikasyon yok: Geometrik ark</b><br>Herhangi bir geometrik IB spesifikasyonu yoktur.                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>P392</b> | <b>Açı &lt; 1 derece (GEOMT)</b><br>Geometrik çizgi ile çizgi arasındaki açı farkı 1° veya daha azdır.                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrik açığı düzeltin.</li> </ul>                                                                                                                            |
| <b>P393</b> | <b>2nci satırda artışı değer (GEOMT)</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bu satırı mutlak bir değer ile belirtin.</li> </ul>                                                                                                             |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Çare                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P394</b> | <b>Doğrusal hareket komutu yok (GEOMT)</b><br>İkinci geometrik satır doğrusal komut içermiyor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | • G01 komutunu belirtin.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>P395</b> | <b>İllegal adres (GEOMT)</b><br>Geometrik format geçersizdir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | • Programı yeniden kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P396</b> | <b>Düzlem GEOMT kontrolde seçildi</b><br>Geometrik komut işleme sırasında bir düzlem değiştirme komutu çalıştırıldı.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | • Düzlem değiştirme komutunu geometrik komut işlemekten önce çalıştırın.                                                                                                                                                                                  |
| <b>P397</b> | <b>Ark hatası (GEOMT)</b><br>Geometrik IB'de, dairesel ark uç noktası temas etmiyor ya da bir sonraki satır başlangıç noktasına geçmiyor.                                                                                                                                                                                                                                                                        | • Geometrik dairesel ark komutunu ve önceki ve sonraki komutları yeniden kontrol edin.                                                                                                                                                                    |
| <b>P398</b> | <b>Spesifikasyon yok: Geometrik1B</b><br>Geometrik IB spesifikasyonları olmamasına rağmen, geometrik bir komut verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P420</b> | <b>Spesifikasyon yok: Programla parametre girişi</b><br>Programla parametre girişi spesifikasyonu olmamasına rağmen programla parametre girişi (G10) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                             | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P421</b> | <b>Parametre giriş hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belirtilen parametre numarası ya da ayarlanan veriler illegaldir.</li> <li>• Parametre giriş modunda illegal bir G komutu adresi girilmiştir.</li> <li>• sabit çevrimli modal yada uç R telafisi sırasında bir parametre giriş komutu girilmiştir.</li> <li>• Bağımsız satırlarda G10L50, G10L70, G11 komutları verilmemiştir.</li> </ul> | • Programı kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>P430</b> | <b>R-noktasına geri dönüş tamamlanamadı</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referans konuma uzaktan referans konuma geri dönmeyen bir eksen hareket ettirmek için bir komut düzenlendi.</li> <li>• Bir eksen kaldırma eksen için bir komut düzenlendi.</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referans konuma geri dönüşü manuel olarak çalıştırın.</li> <li>• Komut, eksen kaldırmanın geçerli hale getirildiği bir eksen için düzenlenmiştir, dolayısıyla eksen kaldırmayı geçersiz hale getirin.</li> </ul> |
| <b>P431</b> | <b>Spesifikasyon yok: 2,3,4üncü R-noktasına geri dönüş</b><br>Bu tür bir komut spesifikasyonu bulunmamasına rağmen ikinci, üçüncü ya da dördüncü referans konuma geri dönüş için bur komut düzenlenmiştir.                                                                                                                                                                                                       | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P432</b> | <b>Spesifikasyon yok: Başlangıç konumuna geri dönüş</b><br>Başlangıç konumuna geri dönüş spesifikasyonu olmamasına rağmen başlangıç konumuna geri dönüş (G29) komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                    | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P433</b> | <b>Spesifikasyon yok: R-konumu kontrolü</b><br>Referans konumu kontrol spesifikasyonu olmamasına rağmen referans konumuna                                                                                                                                                                                                                                                                                        | • Spesifikasyonları kontrol edin.                                                                                                                                                                                                                         |

| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                               | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P434     | <b>Karşılaştırma hatası</b><br>Referans konum kontrol komutu (G27) çalıştırıldığında eksenlerden bir tanesi referans konuma geri dönmedi.                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| P435     | <b>Bir satırda G27 ve M komutları</b><br>G27 komut satırında bir M komutu eşzamanlı olarak düzenlendi.                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bir G27 komut satırında bir M kodu komutu düzenlenemez dolayısıyla G27 komutu ve M kodu komutu ayrı satırlara konmalıdır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| P436     | <b>Bir satırda G29 ve M komutları</b><br>G29 komut satırında bir M komutu eşzamanlı olarak düzenlendi.                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bir G29 komut satırında bir M kodu komutu düzenlenemez dolayısıyla G29 komutu ve M kodu komutu ayrı satırlara konmalıdır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| P438     | <b>G54.1 sırasında G52 geçersiz</b><br>G54.1 komutunun çalıştırılması sırasında bir lokal koordinat sistemi komutu düzenlendi.                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| P450     | <b>Spesifikasyon yok: Ayna bariyeri</b><br>Ayna bariyeri spesifikasyonda belirtilmemiş olmasına rağmen, (G22) komutunda ayna bariyeri belirtildi.                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P451     | <b>Spesifikasyon yok: Gezinme öncesi darbe kontrolü</b><br>Gezinme öncesi darbe kontrolü spesifikasyonu bulunmamasına rağmen gezinme öncesi darbe kontrolü (G22/G23) komutu verildi.                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P452     | <b>Gezinme öncesi limit var</b><br>Gezinme öncesi darbe kontrolü (G22) ON konumunda iken, yasak alan içinde olan gezinme ekseninin başlangıç ya da bitiş noktası gibi illegal bir komut ya da eksenin yasak alandan geçtiği tespit edilmiştir.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programda komut verilen eksen adresinin koordinat değerlerini gözden geçirin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| P460     | <b>Şerit I/O hatası</b><br>Şerit okuyucusunda ya da alternatif olarak, makro yazdırma sırasında yazıcıda bir hata meydana geldi.                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bağlanan cihazların gücünü ve kablolarını kontrol edin.</li> <li>I/O cihazı parametrelerini kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| P461     | <b>Dosya I/O hatası</b><br>İşleme programının bir dosyası okunamıyor. IC kartı takılı değil.                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bellek modunda, bellekte saklanan programlar zarar görmüş olabilir. Tüm programlar ve takım verilerinin bir kere çıktısını alın ve formatlayın.</li> <li>Dosyayı içeren harici cihazın (bir IC kartı vb. dahil) takılmış olduğunu kontrol edin.</li> <li>HD operasyonu ya da IC kart operasyonu ile ilgili parametreleri kontrol edin.</li> </ul> |
| P462     | <b>Bilgisayar bağlantısı iletişim hatası</b><br>BTR operasyonu sırasında bir iletişim hatası meydana geldi.                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eşzamanlı olarak "L01 Bilgisayar bağlantı hatası" görüntülenir, bu nedenle sorunun çaresinin hata numarasına göre bulun.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| P480     | <b>Spesifikasyon yok: Freze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Freze spesifikasyonları sağlanmadığında freze komutu verildi.</li> <li>Polar koordinat spesifikasyonları sağlanmadığında polar koordinat interpolasyon komutu verildi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Çare                                                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P481</b> | <b>İllegal G kodu (freze)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Freze modu sırasında illegal bir G kodu kullanıldı.</li> <li>Silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyonu sırasında illegal bir G kodu kullanıldı.</li> <li>Takım yarıçapı telafisi sırasında G07.1 komutu düzenlendi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> </ul>                                              |
| <b>P482</b> | <b>İllegal eksen (freze)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Freze modu sırasında bir döner eksen komutu verildi.</li> <li>Freze eksen numarası olarak illegal bir değer komutu verilmesine rağmen freze çalıştırıldı.</li> <li>Ayna görüntüsü sırasında silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu verildi.</li> <li>T komutundan sonra takım telafisi tamamlanmadan önce silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu verildi.</li> <li>Silindirik interpolasyon mümkün olmadığına G07.1 komutu verildi (döner bir eksen yoktur, ya da harici ayna görüntüsü ON konumundadır).</li> <li>Silindirik interpolasyon sırasında bir silindirik koordinat eksenini dışında bir eksen komutu verildi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>İşleme programını, parametreleri ve PLC I/F sinyalini kontrol edin.</li> </ul> |
| <b>P484</b> | <b>R-noktasına geri dönüş tamamlanamadı (freze)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Freze modu sırasında referans konuma geri dönüşünü tamamlamamış olan bir eksene hareket komutu verildi.</li> <li>Silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyonu sırasında referans konuma geri dönüşünü tamamlamamış olan bir eksene hareket komutu verildi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel referans konuma geri dönüş yapın.</li> </ul>                            |



| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P485</b> | <b>İllegal modal (freze)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uç R telafisi ya da sabit yüzey hızı kontrolü sırasında freze modu ON konumuna getirildi.</li> <li>• Freze modu sırasında bir T komutu düzenlendi.</li> <li>• Takım telafisi sırasında mod frezeden kesmeye dönüştürüldü.</li> <li>• Sabit yüzey hızı kontrol modu (G96) sırasında silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu verildi.</li> <li>• Silindirik interpolasyonda kabul edilmeyen komut kullanıldı .</li> <li>• Silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyonu sırasında bir T komutu düzenlendi.</li> <li>• G07.1 komutundan hemen önce veya sonra düzlem seçilmediğinde bir hareket komutu düzenlendi.</li> <li>• Polar koordinat interpolasyon modu sırasında bir düzlem seçme komutu düzenlendi.</li> <li>• Takım yarıçap telafisi sırasında silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu verildi.</li> <li>• Bir silindirin yarıçap değerinin 0 olduğu G16 düzlemi belirtildi.</li> <li>• Programla (G68) koordinat rotasyonu sırasında bir silindirik interpolasyon ya da polar koordinat interpolasyon komutu düzenlendi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programı kontrol edin.</li> <li>• G12.1'i düzenlemeden önce, G40 ya da G97'yi düzenleyin.</li> <li>• G12.1'i düzenlemeden önce, bir T komutu düzenleyin.</li> <li>• G13.1'i düzenlemeden önce, G40 düzenleyin.</li> <li>• G12.1/G16 komutunu düzenlemeden önce, bir silindirin yarıçapını 0 dışında belirtin, ya da X ekseninin mevcut değerini 0'dan başka bir değer olarak belirtin.</li> </ul> |
| <b>P486</b> | <b>Freze hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freze komutu ayna görüntüsü sırasında (parametre veya harici giriş ON konumuna getirildiğinde) düzenlendi.</li> <li>• Karşı takım görevleri için ayna görüntüsü sırasında polar koordinat interpolasyon, silindirik interpolasyon ya da freze interpolasyon komutu verildi.</li> <li>• Normal çizgi kontrolü sırasında silindirik interpolasyon başlangıç komutu ya da polar koordinat interpolasyon komutu düzenlendi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programı kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>P511</b> | <b>Senkronizasyon M kodu hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aynı satırda iki ya da daha fazla senkronizasyon M kodu komutu verildi.</li> <li>• Senkronizasyon M kodu ve "!" kodu komutları aynı satırda verildi.</li> <li>• Üçüncü parça sisteminde ya da daha fazlasında M kodu ile senkronizasyon komutu verildi. (M kodu ile senkronizasyon sadece 1inci parça sisteminde veya 2inci parça sisteminde geçerlidir.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programı kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Hata No. | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                     | Çare                                                                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P551     | <b>G06.2 düğüm hatası</b><br>Düğüm (k) komutu değeri bir önceki satır değerinden daha küçüktür.                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> <li>Düğümü monoton artışla yeniden belirtin.</li> </ul> |
| P552     | <b>1inci G06.2 hatası başlangıç noktası</b><br>G06.2 komutundan hemen önceki satır bitiş noktası ve G06.2 birinci satır komut değeri eşleşmiyor.                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>G06.2 birinci satır koordinat komutunu önceki satır bitiş noktası ile eşleştirin.</li> </ul>      |
| P554     | <b>G6.2'de geçersiz manuel kesinti</b><br>G06.2 modunda iken bir satır kullanılarak manuel kesinti yapıldı.                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel kesinti yaparken G06.2 modu dışındaki satırlar için yapın.</li> </ul>                      |
| P555     | <b>G06.2 sırasında geçersiz yeniden başlatma</b><br>G06.2 modunda satırdan yeniden başlatma girişiminde bulunuldu.                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>G06.2 modundakinden başka bir satırda yeniden başlatın.</li> </ul>                                |
| P600     | <b>Spesifikasyon yok: Otomatik TLM</b><br>Bu tür komut spesifikasyonları olmamasına rağmen, otomatik takım boyu ölçme komutu (G37) çalıştırıldı.                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                        |
| P601     | <b>Spesifikasyon yok: Atlama</b><br>Bu tür bir komut spesifikasyonu olmamasına rağmen bir atlama komutu (G31) düzenlendi.                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                        |
| P602     | <b>Spesifikasyon yok: Çoklu atlama</b><br>Bu tür bir komut spesifikasyonu olmamasına rağmen bir çoklu atlama komutu (G31.1, G31.2 veya G31.3) düzenlendi.                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                        |
| P603     | <b>Atlama hızı 0</b><br>Atlama hızı 0'dır.                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atlama hızını belirtin.</li> </ul>                                                                |
| P604     | <b>TLM illegal eksen</b><br>Otomatik takım boyu ölçme satırında hiçbir eksen ya da birden fazla eksen belirtilmedi.                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sadece bir eksen belirtin.</li> </ul>                                                             |
| P605     | <b>Bir satırda T &amp; TLM komutu</b><br>T kodu otomatik takım boyu ölçme satırı ile aynı satırda.                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>T kodunu satırdan önce belirtin.</li> </ul>                                                       |
| P606     | <b>TLM'den önce T kodu bulunamadı</b><br>T kodu otomatik takım boyu ölçmede belirtilmedi.                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>T kodunu satırdan önce belirtin.</li> </ul>                                                       |
| P607     | <b>TLM illegal işareti</b><br>D komutu ile belirtilen alan veya yavaşlama alan parametresi d öncesinde, ölçme konumu varış sinyali ON konumuna geldi. Sinyal sona kadar OFF konumunda kalıyor. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> </ul>                                                                 |
| P608     | <b>Yarıçap telafisi sırasında atlama</b><br>Yarıçap telafisi işleme sırasında bir artala komutu belirtildi.                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bir yarıçap telafi iptal (G40) komutu belirtin ya da atlama komutunu kaldırın.</li> </ul>         |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Çare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P610</b> | <b>İllegal parametre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametre ayarı doğru değil.</li> <li>PLC I/F komutu ile iş mili senkronizasyonu seçildiğinde G114.1 komutu verildi.</li> <li>İş mili-İş mili poligon işleme opsiyonu OFF konumunda ve PLC I/F komutu ile iş mili senkronizasyonu seçildiğinde G113 komutu verildi.</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>"#1549 lv0vR1" ile "#1553 lv0vR5" in azalan düzende (büyük değerler düzeninde) ayarlandığını kontrol edin.</li> <li>"#1554 lv0rd2" ile "#1557 lv0rd5" in azalan düzende ayarlandığını kontrol edin.</li> <li>"#1514 expLinax" ve "#1515 expRotax" ı kontrol edin ve düzeltin.</li> <li>Programı kontrol edin.</li> <li>Parametreleri kontrol edin.</li> </ul> |
| <b>P611</b> | <b>Spesifikasyon yok: Üssel fonksiyon</b><br>Üssel fonksiyon spesifikasyonu yok.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>P612</b> | <b>Üssel fonksiyon hatası</b><br>Karşı takım görevleri sırasında üssel interpolasyon için bir hareket komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>P700</b> | <b>İllegal komut değeri</b><br>Seri bağlanmamış bir iş mili için iş mili senkronizasyon komutu verildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> <li>Parametreleri kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>P900</b> | <b>Spesifikasyon yok: Normal çizgi kontrolü</b><br>Normal çizgi spesifikasyonları olmadığında bir normal çizgi kontrol komutu (G40.1, G41.1, G42.1) düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>P901</b> | <b>Normal çizgi kontrol eksen G92</b><br>Normal çizgi kontrolü sırasında normal bir çizgi için bir önceden hazır koordinat sistemi komutu (G92) düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>P902</b> | <b>Normal çizgi kontrol eksen hatası</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Normal çizgi kontrol eksenini doğrusal eksen olarak ayarlandı.</li> <li>Normal çizgi kontrol eksenini doğrusal tip döner eksen II eksenini olarak ayarlandı.</li> <li>Normal çizgi kontrolü eksenini ayarlanmadı.</li> <li>Normal çizgi kontrolü eksenini düzlem seçme eksenini ile aynıydı.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Normal çizgi kontrolü eksenini düzeltin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>P903</b> | <b>Normal çizgi kontrolünde düzlem değişikliği</b><br>Normal çizgi kontrolü sırasında düzlem seçme komutu (G17, G18, G19) düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Normal çizgi kontrolü programından düzlem seçme komutunu (G17, G18, G19) silin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>P920</b> | <b>Spesifikasyon yok: 3D koordinat dönüştürme</b><br>3-boyutlu koordinat dönüştürme için spesifikasyonu yok.                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>P921</b> | <b>3D koordinatında illegal G kodu</b><br>3-boyutlu dönüştürme modali sırasında yapılamayacak bir G kodu komutu 3-boyutlu koordinat dönüştürme modali sırasında yapıldı.                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kullanılabilir G komutlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bakınız "Mitsubishi CNC 700/70 Serisi Programlama Talimat Kılavuzu (İşleme Merkezi Serisi)".</li> <li>"#1229 set01/bit3" temel spesifikasyon parametresi ON konumunda iken, parametreyi OFF konumuna getirin ya da sabit yüzey hızı kontrol iptal (G97) komutunu belirtin.</li> </ul>          |

| Hata No.    | Ayrıntılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Çare                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P922</b> | <b>3D koordinatta illegal mod</b><br>3-boyutlu koordinat dönüştürmenin yapılamayacağı bir modal sırasında 3-boyutlu bir koordinat dönüştürme komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kullanılabilir G komutlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bakınız "Mitsubishi CNC 700/70 Serisi Programlama Talimat Kılavuzu (İşleme Merkezi Serisi)".</li> </ul> |
| <b>P923</b> | <b>3D koordinat satırında illegal adres</b><br>Aynı satırda G68 kombinasyonunun yapılamayacağı bir G kodu belirtildi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kullanılabilir G komutlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bakınız "Mitsubishi CNC 700/70 Serisi Programlama Talimat Kılavuzu (İşleme Merkezi Serisi)".</li> </ul> |
| <b>P930</b> | <b>Spesifikasyon yok: Takım eksen telafisi</b><br>Eksen boyunca takım boyu telafisi spesifikasyonu olmamasına rağmen eksen boyunca bir takım oyu telafi komutu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                             |
| <b>P931</b> | <b>Takım eksen telafisinin çalıştırılması</b><br>Takım eksen boyunca takım boyu telafisi sırasında komut verilemeyen bir G kodu var.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                        |
| <b>P932</b> | <b>Döner eksen parametre hatası</b><br>Doğrusal eksen adında ve döner eksen konfigürasyon parametrelerindeki döner eksen adında bir hata var.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Doğru değeri ayarlayın ve yeniden başlatın.</li> </ul>                                                                                                                 |
| <b>P940</b> | <b>Spesifikasyon yok: Takım ucu kontrolü</b><br>Takım ucu merkezi kontrol spesifikasyonu yok.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasyonları kontrol edin.</li> </ul>                                                                                                                             |
| <b>P941</b> | <b>Geçersiz T uç kontrol komutu</b><br>Bir takım uç merkezi kontrol komutunun düzenlenemediği bir modal sırasında bir takım uç merkezi kontrol komutu var.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                        |
| <b>P942</b> | <b>T ucu kontrolü sırasında geçersiz komut</b><br>Takım ucu merkez kontrolü sırasında komut verilemeyen bir G kodu düzenlendi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                        |
| <b>P943</b> | <b>Takım duruş komutu illegal</b><br>Takım ucu merkezi kontrol tipi 1 olması durumunda, takım taban-tarafı döner eksenindeki ya da tabla-tarafı döner eksen başlangıç ve bitiş noktalarındaki işaretler farklı ise , aynı satır için bir takım taban-tarafı döner eksen veya tabla iş parçası-tarafı döner eksen rotasyonu vardır ve tekil bir noktadan geçmez.<br>Takım ucu merkezi kontrol tipi 2 olması durumunda, duruş vektör komutu doğru değildir. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programı kullanmayı yeniden düşünün.</li> </ul>                                                                                                                        |
| <b>P990</b> | <b>PREPRO hatası</b><br>Ön-okuma (torna işleme için uç R kaydırma, köşe pahlama/köşe yuvarlama, geometrik I, geometrik IB, ve bileşik tip sabit çevrim) gerektiren komutların birleştirilmesi sekiz ya da daha fazla önceden-okunmuş satır sonucunu verdi.                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ön-okuma gerektiren komut sayısını azaltın ya da bu komutları silin.</li> </ul>                                                                                        |

## Ek 2. G Fonksiyonu Komut Öncelik Sırası (Mümkünse ayrı bir satırda komut verin)

(Not) Üst seviye: Aynı satırda komut verildiğinde her iki komutun eşzamanlı olarak çalıştırıldığını belirtir.

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                | 01<br>G00 ila G03                                                                                                    | 02<br>G17 ila G19                                                                                                                             | 03<br>G90, G91                                     |  | 05<br>G94, G95                                     | 06<br>G20, G21                                     | 07<br>G40 ila G42                                                                                                                                                | 08<br>G43, G44,<br>G49                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G00 ila G03.1<br>Konumlandırma<br>/ interpolasyon | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br>Grup 1 modali<br>güncellenir                                      | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/><br>Ark modali<br>sırasında ark<br>mümkündür                                                | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | Ark ve G41,<br>G42, P151<br>hatasına<br>neden olur<br><input type="radio"/><br>Takım<br>yarıçapı telafi<br>edilir, ve daha<br>sonra<br>eksenler<br>hareket eder. | Ark ve G43,<br>G49, P70<br>hatasına<br>neden olur<br><input type="radio"/><br>Ark<br>modalindeki<br>G49 hareketi<br>G01 ile<br>hareket eder |
| Bekleme                                           | <input type="radio"/><br>Grup 1 modali<br>güncellenir<br>G04<br>çalıştırılır.<br><input type="radio"/>               | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                                                                            | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | G04<br>çalıştırılır.<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz.<br><input type="radio"/>                                                                              | G04<br>çalıştırılır.<br>G43 ila G49<br>dikkate<br>alınmaz.<br><input type="radio"/>                                                         |
|                                                   |                                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                    |  |                                                    |                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |
| G09<br>Tam durdurma<br>kontrolü                   | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                       | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                                | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                                                   | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                              |
| G10, G11<br>Program veri<br>ayarı                 | <input type="radio"/><br>G10 eksen<br>önceliği<br>Hareket yok<br>I, J, K<br>rotasyon girişi<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br>G10 eksen<br>için kullanılır,<br>dolayısıyla<br>seçilen plan<br>ekseni temel<br>eksen olur.<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | G10 ila G11<br>çalıştırılır<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                                                                        | G10 ila G11<br>çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                                                   |
|                                                   |                                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                    |  |                                                    |                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |
| G17 ila G19<br>Düzlem seçimi                      | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                                                   | <input type="radio"/><br>Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><input type="radio"/>                                             | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><br>Takım<br>yarıçapı<br>telafisi<br>sırasında<br>düzlem eksen<br>değişikliği<br>P112 hatasına<br>neden olur                        | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                                                                          |

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                               | 01<br>G00 ila G03                                                                                                             | 02<br>G17 ila G19                                                                                                                        | 03<br>G90, G91                                     |  | 05<br>G94, G95                                     | 06<br>G20, G21                                     | 07<br>G40 ila G42                                                                         | 08<br>G43, G44,<br>G49                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| G20, G21<br>İnç/metrik<br>değiştirme                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                           | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | Aynı satırda<br>mümkün<br><input type="radio"/>    | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            |
|                                                                  |                                                                                                                               |                                                                                                                                          |                                                    |  |                                                    |                                                    |                                                                                           |                                                                                           |
| G27 ila G30<br>Referans<br>konum<br>karşılaştırma/ge<br>ri dönme | <input type="radio"/><br>G00 ila G03.1<br>modalleri<br>güncellenir<br>G27 ila G30<br>çalıştırılır<br><input type="radio"/>    | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                           | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | G27 ila G30<br>çalıştırılır<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | G27 ila G30<br>çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> |
| G31 ila G31.3<br>Atlama                                          | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                           | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | Hata:P608<br>Hata:P608                                                                    | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            |
| G33<br>Diş kesme                                                 | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><input type="radio"/>                                                      | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                           | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            |
| G37<br>Otomatik takım<br>boyu ölçme                              | G37 çalıştırılır<br>G00 ila G33<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                                                | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                           | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | G37 çalıştırılır<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz                                     | G37 çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>            |
| G40 ila G42<br>Takım yarıçapı<br>telafisi                        | Ark ve G41,<br>G42, P151<br>hatasına<br>neden olur<br><br>Ark<br>modalindeki<br>G41 ve G42,<br>P151<br>hatasına<br>neden olur | <input type="radio"/><br><br>Takım<br>yarıçapı<br>telafisi<br>sırasında<br>düzlem eksen<br>değişikliği<br>P112<br>hatasına<br>neden olur | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><input type="radio"/>                  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                        |

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                | 09<br>G73 ila G89                                                                         | 10<br>G98, G99                                 | 12<br>G54 ila G59                                                                    | 13<br>G61 ila G64                              | 14<br>G66 ila G67                                                              | 17<br>G96, G97                                 |  | 19<br>G50.1<br>G51.1                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G00 ila G03.1<br>Konumlandırma<br>/ interpolasyon | Grup 1<br>komutu<br>çalıştırılır<br>Grup 9 iptal<br>edilir                                | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                                | <input type="radio"/>                          | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G00 ila G03.1<br>modalleri<br>güncellenir       | <input type="radio"/>                          |  | <input type="radio"/><br>Ark komutu<br>sırasında, tüm<br>eksen adları<br>ayna merkez<br>verileri olur<br>Ayna şekliyle<br>hareket<br><input type="radio"/> |
| G04<br>Bekleme                                    | G04 çalıştırılır<br>G73 ila G89<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | G04 çalıştırılır<br>Grup 12<br>değiştirilir<br><input type="radio"/>                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | G04 çalıştırılır<br>G50.1 ve<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                                                                          |
|                                                   |                                                                                           |                                                |                                                                                      |                                                |                                                                                |                                                |  |                                                                                                                                                            |
| G09<br>Tam durdurma<br>kontrolü                   | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                       | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                                             |
| G10, G11<br>Program veri<br>ayarı                 | G10 ila G11<br>çalıştırılır<br>G73 ila G89<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | G10 çalıştırılır<br>G54 ila G59<br>modalleri<br>güncellenir<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G10 dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | G10 ila G11<br>çalıştırılır<br>G50.1 ve<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                                                               |
|                                                   |                                                                                           |                                                |                                                                                      |                                                |                                                                                |                                                |  |                                                                                                                                                            |
| G17 ila G19<br>Düzlem seçimi                      | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                       | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                                                                             |

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                               | 09<br>G73 ila G89                                                                   | 10<br>G98, G99                                 | 12<br>G54 ila G59                              | 13<br>G61 ila G64                              | 14<br>G66 ila G67                                                                           | 17<br>G96, G97                                 |  | 19<br>G50.1<br>G51.1                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| G20, G21<br>İnç/metrik<br>değiştirme                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                      | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                               |
|                                                                  |                                                                                     |                                                |                                                |                                                |                                                                                             |                                                |  |                                                                                              |
| G27 ila G30<br>Referans<br>konum<br>karşılaştırma/ge<br>ri dönme | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                      | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G27 ila G30<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>   | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | G27 ila G30<br>çalıştırılır<br>G50.1 ve<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> |
| G31 ila G31.3<br>Atlama                                          | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                      | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                               |
| G33<br>Diş kesme                                                 | Grup 1<br>komutu<br>çalıştırılır<br>Grup 9 iptal<br>edilir<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G33 modalleri<br>güncellenir<br><input type="radio"/>        | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                               |
| G37<br>Otomatik takım<br>boyu ölçme                              |                                                                                     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G37 modalleri<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | G37 çalıştırılır<br>G50.1 ve<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>            |
| G40 ila G42<br>Takım yarıçapı<br>telafisi                        | Hata:P155<br>Hata:P155                                                              | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                               |

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                | 01<br>G00 ila G03.1<br>G33                                                                                 | 02<br>G17 ila G19                                  | 03<br>G90, G91                                     |  | 05<br>G94, G95                                     | 06<br>G20, G21                                     | 07<br>G40 ila G42                                                              | 08<br>G43, G44,<br>G49                                                                            |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G43, G44, G49<br>Boy telafisi                     | Ark ve G43,<br>G44, P70<br>hatasına<br>neden olur<br><br>Ark ve G43,<br>G44, P70<br>hatasına<br>neden olur | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                             | <input type="radio"/><br>Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><input type="radio"/> |
| G50.1<br>G51.1<br>Program ayna<br>görüntüsü       | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                    |
| G52<br>Lokal koordinat<br>sistemi                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | G52 çalıştırılır<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | G52 çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                    |
| G53<br>Makine<br>koordinat<br>sistemi             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | G53 çalıştırılır<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | G53 çalıştırılır<br>G40 ila G42<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>                    |
| G54 ila G59<br>İş parçası<br>koordinat<br>sistemi | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                    |
| G61 ila G64<br>Mod seçimi                         | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                             | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                    |
| G65<br>Makro çağırma                              | G65 çalıştırılır<br>G00 ila G03.1<br>modalleri<br>güncellenir<br><input type="radio"/>                     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                 | G65 çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>modalleri<br>güncellenir<br><input type="radio"/>              |



| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                             | 01<br>G00 ila G03.1<br>G33                                                        | 02<br>G17, G19 | 03<br>G90, G92                |  | 05<br>G94, G95                                       | 06<br>G20, G21 | 07<br>G40 ila G42                                                  | 08<br>G43, G44<br>G49                                                            |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|--|------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| G66 ila G67<br>Makro çağırma                                   | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G00 ila G03.1<br>modalleri<br>güncellenir<br><br>○ | ○<br><br>○     | ○<br><br>○                    |  | ○<br><br>○                                           | ○<br><br>○     | ○<br><br>○                                                         | ○<br>G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>modalleri<br>güncellenir<br>○ |
| G73 ila G89<br>Kutulu çevrim                                   | G73 ila G89<br>iptal edilir<br>G01 ila G33<br>modalleri<br>güncellenir<br>○       | ○<br><br>○     | ○<br><br>○                    |  | ○<br><br>○                                           | ○<br><br>○     | Hata:P155<br>Telafi<br>sırasında<br>kutulu çevrim<br><br>Hata:P155 | ○<br><br>○                                                                       |
| G90, G91<br>Mutlak değer/<br>artışlı değer                     | ○<br>○                                                                            | ○<br>○         | Aynı satırda<br>kullanım<br>○ |  | ○<br>○                                               | ○<br>○         | ○<br>○                                                             | ○<br>○                                                                           |
| G92<br>Koordinat<br>sistemi ayarı                              | ○<br>○                                                                            | ○<br>○         | ○<br>○                        |  | ○<br>○                                               | ○<br>○         | ○<br>○                                                             | ○<br>○                                                                           |
| G94, G95<br>Senkron/<br>asenkron                               | ○<br>○                                                                            | ○<br>○         | ○<br>○                        |  | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br>○ | ○<br>○         | ○<br>○                                                             | ○<br>○                                                                           |
| G96, G97<br>Sabit yüzey hızı<br>kontrolü                       | ○<br>○                                                                            | ○<br>○         | ○<br>○                        |  | ○<br>○                                               | ○<br>○         | ○<br>○                                                             | ○<br>○                                                                           |
| G98, G99<br>Başlangıç<br>noktası/ R<br>noktasına geri<br>dönme | ○<br>○                                                                            | ○<br>○         | ○<br>○                        |  | ○<br>○                                               | ○<br>○         | ○<br>○                                                             | ○<br>○                                                                           |

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                | 09<br>G73 ila G89                                                                | 10<br>G98 ila G99     | 12<br>G54 ila G59                                                            | 13<br>G61 ila G65                                                            | 14<br>G66 ila G67                                                      | 17<br>G96, G97        |  | 19<br>G50.1<br>G51.1                                                               |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|
| G43, G44, G49<br>Boy telafisi                     | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G43 ila G49<br>modalleri<br>güncellenir | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
|                                                   | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
| G50.1<br>G51.1<br>Program ayna<br>görüntüsü       | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G50.1<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz       | <input type="radio"/> |  | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><br><input type="radio"/>       |
| G52<br>Lokal koordinat<br>sistemi                 | G52 çalıştırılır<br>G73 ila G89<br>dikkate<br>alınmaz                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        |                                                                        | <input type="radio"/> |  | G52 çalıştırılır<br>G50.1<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><br><input type="radio"/> |
|                                                   |                                                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/> |  |                                                                                    |
| G53<br>Makine<br>koordinat<br>sistemi             |                                                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        |                                                                        | <input type="radio"/> |  | G53 çalıştırılır<br>G50.1<br>G51.1<br>geçersizdir<br><br><input type="radio"/>     |
|                                                   | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
| G54 ila G59<br>İş parçası<br>koordinat<br>sistemi | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G54 ila G59<br>modalleri<br>güncellenir | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
|                                                   | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
| G61 ila G64<br>Mod seçimi                         | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
|                                                   | <input type="radio"/>                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/> |  | <input type="radio"/>                                                              |
| G65<br>Makro çağırma                              | G65 çalıştırılır<br>G73to G89<br>dikkate<br>alınmaz<br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                                                        | <input type="radio"/>                                                        | Hata<br><br><input type="radio"/>                                      | <input type="radio"/> |  | G65 çalıştırılır<br>G50.1<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><br><input type="radio"/> |

| G Grubu<br>Komut verilen<br>G kodu                            | 09<br>G73 ila G89                                                                         | 10<br>G98, G99                                                               | 12<br>G54 ila G59                                                                               | 13<br>G61 ila G67                                  | 14<br>G66 ila G67                                                                                      | 17<br>G96, G97                                                               |  | 19<br>G50.1<br>G51.1                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| G66 ila G67<br>Makro çağırma                                  | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G73 ila G89<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G54 ila G59<br>modalleri<br>güncellenir<br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><br>Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir. | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           |  | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G50.1<br>G51.1 dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/> |
| G73 ila G89<br>Kutulu çevrim                                  | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><input type="radio"/>                  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | G66 ila G67<br>çalıştırılır<br>G73 ila G89<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>              | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           |  | <input type="radio"/><br>Tüm eksenler<br>ayna merkezi<br>olur<br><input type="radio"/>    |
| G90, G91<br>Mutlak değer/<br>artışlı değer                    | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                               | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                         | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                               |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            |
| G92<br>Koordinat<br>sistemi ayarı                             | G92 çalıştırılır<br>G73 ila G89<br>dikkate<br>alınmaz<br><input type="radio"/>            | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                                     | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           |  | <input type="radio"/><br>G92 eksen<br>önceliğidir<br><input type="radio"/>                |
| G94, G95<br>Senkron/<br>asenkron                              | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                               | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>     | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                                         | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                               |  | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            |
| G96, G97<br>Sabit yüzey hızı<br>kontrolü                      | <input type="radio"/><br><input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                                     | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><br><input type="radio"/> |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                        |
| G98, G99<br>Başlangıç<br>noktası/R<br>noktasına geri<br>dönme | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                        | Son komut<br>verilen G<br>komutu<br>geçerlidir.<br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                              | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/> | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                                     | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                           |  | <input type="radio"/><br><br><input type="radio"/>                                        |

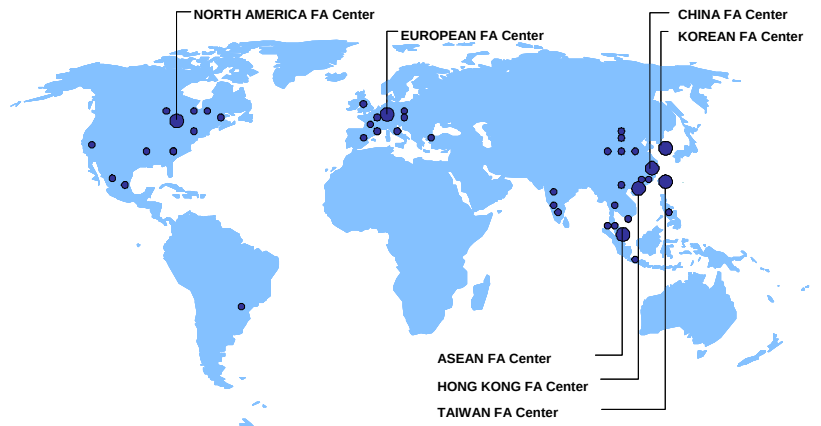


## Değişiklik Geçmişi

| Değişiklik tarihi | Kılavuz No.     | Değişiklik detayları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jul. 2004         | IB(NA)1500868-A | Birinci sürüm oluşturuldu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ara. 2004         | IB(NA)1500868-B | <p>İçerik Mitsubishi CNC700 Serici yazılımı A sürümüne uygun olarak revize edildi.</p> <p>Aşağıdaki bölümler ilave edildi.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2.2 Giriş Komutu Artışı On Katı</li><li>• 2.3 Endeksleme Artışı</li><li>• 6.14 3-Boyutlu Dairesel İnterpolasyon</li><li>• 6.15 NURBS İnterpolasyon</li><li>• 7.5 Ters süre beslemesi</li><li>• 12.3 Takım Eksen Yönünde Takım boyu Telifisinde Değişiklikler</li><li>• 13.3.3 Şekil rotasyonu</li><li>• 13.5.3 ASCII Kodu Makrosu</li><li>• 13.15 Yüksek-hızlı işleme modu</li><li>• 13.19 Program koordinat rotasyonu</li><li>• 13.20 Parametre ile koordinat rotasyonu</li><li>• 13.21 3-boyutlu koordinat dönüştürme</li><li>• 13.22 Takım merkez noktası kontrolü</li><li>• 13.23 Parça sistemleri arasında Senkronizasyon İşlemi</li><li>• 14.13 Döner Eksen için Koordinat Sistemi</li></ul> <p>Aşağıdaki bölümler silinmiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 10.1 İş mili fonksiyonları (S2-haneli BCD)</li><li>• 10.7 İş mili senkronizasyon kontrolü II</li><li>• 10.8.1 Çoklu iş mili kontrolü I (çoklu iş mili kontrolü)</li><li>• 10.8.2 Çoklu iş mili kontrolü I (iş mili seçme komutu)</li><li>• Basit sıfır noktasına geri dönüş</li><li>• 16 İşleme modu</li></ul> <p>Spesifikasyona göre başka içerikler eklenmiş/revize edilmiş/silinmiştir.</p> |
| Haz. 2005         | IB(NA)1500868-C | <p>İçerik Mitsubishi CNC700 Serici yazılımı B1 sürümüne uygun olarak revize edildi..</p> <p>Aşağıdaki bölümler eklendi.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 6.16 Farazi eksen interpolasyonu ; G07</li><li>• 12.4.9 Telifi miktarı çapının belirlenmesi</li><li>• 12.5 Üç-boyutlu takım yarıçap telifisi ; G40/G41,G42</li><li>• 13.9 Geometrik komut</li><li>• 15.7 Gezinme öncesi kurs kontrolü; G22/G23</li></ul> <p>Aşağıdaki bölümler silinmiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 12.7 Takım ömrü yönetim verilerinin girilmesi; G10, G11</li><li>• Ek 1 Program N No. Telifi Tablosuyla Parametre Girişi</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Eyl. 2006         | IB(NA)1500868-D | <p>İçerikler Mitsubishi CNC700 Serisi yazılımı D0 sürümüne uygun olarak revize edildi.</p> <p>İçerikler Mitsubishi CNC700 Serisi yazılımı A0 sürümüne uygun olarak revize edildi.</p> <p>(Referans) "Bölümü" "3.7 G Kodu Listelerine" eklendi.</p> <p>Aşağıdaki bölümler eklenmiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 13.19 Yüksek-doğruluklu kama interpolasyonu</li><li>• İndeks</li></ul> <p>Yanlışlar düzeltilmiştir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Haz. 2007         | IB(NA)1500868-E | <p>Aşağıdaki bölümler ilave edilmiştir.</p> <p>7.7 Hızlı Travers Sabit Eğimli Hızlanma/Yavaşlama</p> <p>7.8 Hızlı Travers Sabit Eğimli Çok-Adımlı Hızlanma/Yavaşlama</p> <p>12.8 Takım ömrü yönetim verilerinin girilmesi</p> <p>Yanlışlar düzeltilmiştir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



# Global service network



## North America FA Center (MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION INC.)

**Illinois CNC Service Center**  
500 CORPORATE WOODS PARKWAY, VERNON HILLS, IL. 60061, U.S.A.  
TEL: +1-847-478-2500 (Se) FAX: +1-847-478-2650 (Se)

**California CNC Service Center**  
5665 PLAZA DRIVE, CYPRESS, CA. 90630, U.S.A.  
TEL: +1-714-220-4796 FAX: +1-714-229-3818

**Georgia CNC Service Center**  
2810 PREMIERE PARKWAY SUITE 400, DULUTH, GA., 30097, U.S.A.  
TEL: +1-678-258-4500 FAX: +1-678-258-4519

**New Jersey CNC Service Center**  
200 COTTONTAIL LANE SOMERSET, NJ. 08873, U.S.A.  
TEL: +1-732-560-4500 FAX: +1-732-560-4531

**Michigan CNC Service Satellite**  
2545 38TH STREET, ALLEGAN, MI., 49010, U.S.A.  
TEL: +1-847-478-2500 FAX: +1-269-673-4092

**Ohio CNC Service Satellite**  
62 W. 500 S., ANDERSON, IN., 46013, U.S.A.  
TEL: +1-847-478-2608 FAX: +1-847-478-2690

**Texas CNC Service Satellite**  
1000, NOLEN DRIVE SUITE 200, GRAPEVINE, TX. 76051, U.S.A.  
TEL: +1-817-251-7468 FAX: +1-817-416-1439

**Canada CNC Service Center**  
4298 14TH AVENUE MARKHAM, ON. L3R 0J2, CANADA  
TEL: +1-905-475-7728 FAX: +1-905-475-7935

**Mexico CNC Service Center**  
MARIANO ESCOBEDO 69 TLANEPANTLA, 54030 EDO. DE MEXICO  
TEL: +52-55-9171-7662 FAX: +52-55-9171-7698

**Monterrey CNC Service Satellite**  
ARGENTINA 3900, FRACC. LAS TORRES, MONTERREY, N.L., 64720, MEXICO  
TEL: +52-81-8365-4171 FAX: +52-81-8365-4171

**Brazil MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(AUTOMOTION IND. COM. IMP. E EXP. LTDA.)  
ACESSO JOSE SARTORELLI, KM 2.1 18550-00 BOITUVA – SP, BRAZIL  
TEL: +55-15-3363-9900 FAX: +55-15-3363-9911

## European FA Center (MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.)

**Germany CNC Service Center**  
GOTHAER STRASSE 8, 40880 RATINGEN, GERMANY  
TEL: +49-2102-486-0 FAX: +49-2102-486-591

**South Germany CNC Service Center**  
KURZE STRASSE, 40, 70794 FILDERSSTADT-BONLANDEN, GERMANY  
TEL: +49-711-3270-010 FAX: +49-711-3270-0141

**France CNC Service Center**  
25, BOULEVARD DES BOUVETS, 92741 NANTERRE CEDEX FRANCE  
TEL: +33-1-41-02-83-13 FAX: +33-1-49-01-07-25

**Lyon CNC Service Satellite**

**U.K CNC Service Center**  
TRAVELLERS LANE, HATFIELD, HERTFORDSHIRE, AL10 8XB, U.K.  
TEL: +44-1707-282-846 FAX: +44-1707-278-992

**Italy CNC Service Center**  
VIALE COLLEONI 7 - PALAZZO SIRIO, CENTRO DIREZIONALE COLLEONI, 20041  
AGRATE BRIANZA - (MI), ITALY  
TEL: +39-039-60531-342 FAX: +39-039-6053-206

**Spain CNC Service Satellite**  
CTRA. DE RUBI, 76-80 -APODO, 420 08190 SAINT CUGAT DEL VALLES, BARCELONA SPAIN  
TEL: +34-935-65-2236 FAX:

**Turkey MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(GENEL TEKNİK SİSTEMLER LTD. STİ.)  
DARULACEZE CAD. FİMAS İS MERKEZİ A BLOK NO.43 KAT:2 80270 OKMEYDANI  
İSTANBUL, TURKEY  
TEL: +90-212-320-1640 FAX: +90-212-320-1649

**Poland MITSUBISHI CNC Agent Service Center (MPL Technology Sp. z. o. o)**  
UL. ŚLICZNA 34, 31-444 KRAKÓW, POLAND  
TEL: +48-12-632-28-85 FAX:

**Wrocław MITSUBISHI CNC Agent Service Satellite (MPL Technology Sp. z. o. o)**  
UL. KOBIERZYCKA 23, 52-315 WROCŁAW, POLAND  
TEL: +48-71-333-77-53 FAX: +48-71-333-77-53

**Czech MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(AUTOCONT CONTROL SYSTEM S.R.O.)  
NEMOCNÍČNÍ 12, 702 00 OSTRAVA 2 CZECH REPUBLIC  
TEL: +420-596-152-426 FAX: +420-596-152-112

## ASEAN FA Center (MITSUBISHI ELECTRIC ASIA PTE. LTD.)

**Singapore CNC Service Center**  
307 ALEXANDRA ROAD #05-01/02 MITSUBISHI ELECTRIC BUILDING SINGAPORE 159943  
TEL: +65-6473-2308 FAX: +65-6476-7439

**Thailand MITSUBISHI CNC Agent Service Center (F. A. TECH CO., LTD)**  
898/19,20,21,22 S.V. CITY BUILDING OFFICE TOWER 1 FLOOR 12,14 RAMA III RD  
BANGPONGPANG, YANNAWA, BANGKOK 10120, THAILAND  
TEL: +66-2-682-6522 FAX: +66-2-682-6020

**Malaysia MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(FLEXIBLE AUTOMATION SYSTEM SDN. BHD.)  
60, JALAN USJ 10/1B 47620 UEP SUBANG JAYA SELANGOR DARUL EHSAN MALAYSIA  
TEL: +60-3-5631-7605 FAX: +60-3-5631-7636

**JOHOR MITSUBISHI CNC Agent Service Satellite**  
(FLEXIBLE AUTOMATION SYSTEM SDN. BHD.)  
NO. 16, JALAN SHAHBANDAR 1, TAMAN UNGKU TUN AMINAH, 81300 SKUDAI, JOHOR MALAYSIA  
TEL: +60-7-557-8218 FAX: +60-7-557-3404

**Indonesia MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(PT. AUTOTEKNINDO SUMBER MAKMUR)  
WISMA NUSANTARA 14TH FLOOR JL. M.H. THAMRIN 59, JAKARTA 10350 INDONESIA  
TEL: +62-21-3917-144 FAX: +62-21-3917-164

**India MITSUBISHI CNC Agent Service Center (MESSUNG SALES & SERVICES PVT. LTD.)**  
B-36FF, PAVANA INDUSTRIAL PREMISES M.I.D.C., BHOASRI PUNE 411026, INDIA  
TEL: +91-20-2711-9484 FAX: +91-20-2712-8115

**BANGALORE MITSUBISHI CNC Agent Service Satellite**  
(MESSUNG SALES & SERVICES PVT. LTD.)  
S 615, 6TH FLOOR, MANIPAL CENTER, BANGALORE 560001, INDIA  
TEL: +91-80-509-2119 FAX: +91-80-532-0480

**Delhi MITSUBISHI CNC Agent Parts Center (MESSUNG SALES & SERVICES PVT. LTD.)**  
1197, SECTOR 15 PART-2, OFF DELHI-JAIPUR HIGHWAY BEHIND 32ND MILESTONE  
GURGAON 122001, INDIA  
TEL: +91-98-1024-8895 FAX:

**Philippines MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(FLEXIBLE AUTOMATION SYSTEM CORPORATION)  
UNIT No.411, ALABANG CORPORATE CENTER KM 25, WEST SERVICE ROAD SOUTH  
SUPERHIGHWAY, ALABANG MUNTINLUPA METRO MANILA, PHILIPPINES 1771  
TEL: +63-2-807-2416 FAX: +63-2-807-2417

**Vietnam MITSUBISHI CNC Agent Service Center (SA GIANG TECHNO CO., LTD)**  
47-49 HOANG SA ST. DAKAO WARD, DIST.1 HO CHI MINH CITY, VIETNAM  
TEL: +84-8-910-4763 FAX: +84-8-910-2593

## China FA Center (MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (SHANGHAI) LTD.)

**China CNC Service Center**  
2/F., BLOCK 5 BLDG.AUTOMATION INSTRUMENTATION PLAZA, 103 CAOBAO RD. SHANGHAI  
200233, CHINA

TEL: +86-21-6120-0808 FAX: +86-21-6494-0178

**Shenyang CNC Service Center**

TEL: +86-24-2397-0184 FAX: +86-24-2397-0185

**Beijing CNC Service Satellite**  
9/F, OFFICE TOWER1, HENDERSON CENTER, 18 JIANGUOMENNEI DAJIE, DONGCHENG  
DISTRICT, BEIJING 100005, CHINA  
TEL: +86-10-6518-8830 FAX: +86-10-6518-8030

**China MITSUBISHI CNC Agent Service Center**  
(BEIJING JIAYOU HIGHTECH TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO.)  
RM 709, HIGH TECHNOLOGY BUILDING NO.229 NORTH SI HUAN ZHONG ROAD, HAIDIAN  
DISTRICT, BEIJING 100083, CHINA  
TEL: +86-10-8288-3030 FAX: +86-10-6518-8030

**Tianjin CNC Service Satellite**  
RM909, TAIHONG TOWER, NO220 SHIZILIN STREET, HEBEI DISTRICT, TIANJIN, CHINA 300143  
TEL: +86-22-2653-9090 FAX: +86-22-2635-9050

**Shenzhen CNC Service Satellite**  
RM02, UNIT A, 13/F, TIANAN NATIONAL TOWER, RENMING SOUTH ROAD, SHENZHEN, CHINA  
518005

TEL: +86-755-2515-6691 FAX: +86-755-8218-4776

**Changchun Service Satellite**

TEL: +86-431-50214546 FAX: +86-431-5021690

**Hong Kong CNC Service Center**

UNIT A, 25/F RYODEN INDUSTRIAL CENTRE, 26-38 TA CHUEN PING STREET, KWAI CHUNG, NEW  
TERRITORIES, HONG KONG  
TEL: +852-2619-8588 FAX: +852-2784-1323

## Taiwan FA Center (MITSUBISHI ELECTRIC TAIWAN CO., LTD.)

**Taichung CNC Service Center**  
NO.8-1, GONG YE H 16TH RD., TAICHUNG INDUSTRIAL PARK TAICHUNG CITY, TAIWAN R.O.C.  
TEL: +886-4-2359-0688 FAX: +886-4-2359-0689

**Taipei CNC Service Satellite**

TEL: +886-4-2359-0688 FAX: +886-4-2359-0689

**Tainan CNC Service Satellite**

TEL: +886-4-2359-0688 FAX: +886-4-2359-0689

## **Dikkat**

Bu kılavuz içeriğindeki yazılım ve donanım revizyonlarını güncel tutmak için elden gelen çaba gösterilmiştir. Bununla birlikte, bazı durumlarda revizyonun mümkün olmadığını bilmenizi isteriz.

Bu ürünün kullanımı ile ilgili soru veya bilgi talebiniz olması durumunda lütfen en yakın Mitsubishi Electric satıcısına başvurun.

## **Çoğaltılması Yasaktır**

Bu kılavuz hiçbir şekilde Mitsubishi Electric Corporation firmasının önceden izni olmaksızın kısmen ya da tamamen çoğaltılamaz.

© 2004-2007 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION  
HER HAKKI SAKLIDIR.



---

|       |               |
|-------|---------------|
| MODEL | 700/70 Serisi |
|-------|---------------|