



Pulser3 Programlama Kılavuzu

HSC Kontrol Otomasyon San. Ve Dış Tic. Ltd. Şti.

www.hsckontrol.com

HSC KONTROL OTOMASYON

Şirket Bilgileri

HSC Kontrol Otomasyon Sanayi Ve Dış Ticaret Limited Şirketi

Oruç Reis Mah. Giyimkent 16. Sok. No:103/A

Esenler, İstanbul / Türkiye

+90 212 544 03 20

www.hsckontrol.com

Belge Hakkında

- HSC Kontrol Otomasyon hiçbir uyarıda bulunmadan bu dökümanın içeriğini değiştirebilir.
- Bu belge HSC Kontrol Otomasyonun izni olmadan kopyalanamaz, çoğaltılamaz, dağıtılamaz.

Revizyonlar		
Tarih	Revize Eden	Açıklama
30/03/2023	Serkan Can	Belge oluşturuldu
03/08/2024	Serkan Can	Tespit edilen yazım hataları düzeltildi

İÇİNDEKİLER

HSC KONTROL OTOMASYON.....	1
Şirket Bilgileri.....	1
Belge Hakkında.....	2
İÇİNDEKİLER.....	3
1. Genel Bilgiler.....	6
1.1. Genel Bilgiler.....	6
1.2. Programlama Yapısı.....	9
1.3. Kütüphane.....	12
2. G Kodları Listesi	13
3. M Kodları Listesi	15
4. G Kod Açıklamaları	16
4.1. G00: Hızlı (Rapid) Konumlama.....	16
4.2. G00.1: Yay Hareketi ile Hızlı (Rapid) Konumlama (Ping-Pong)	17
4.3. G01: Lineer İnterpolasyon	19
4.4. G02/G03: Dairesel İnterpolasyon	20
4.5. G04: Bekleme / Kesin Duruş	24
4.6. G10: Veri Ayarlama.....	25
4.7. G15/G16: Koordinat Sistemi Seçimi	30
4.8. G17/G18/G19: Düzlem Seçimi	32
4.9. G20/G21: Ölçü Birim Seçimi.....	33
4.10. G22/G23: Kayıtlı Strok Kontrolü.....	34
4.11. G28: Referans Noktasına Hareket	36
4.12. G30: 2./3./4. Referans Noktasına Hareket	37
4.13. G31: Satırı Atlama (SKIP) Fonksiyonu.....	38
4.14. G33/G33.1: Diş Çekme.....	39
4.15. G34/G34.1: Değişen Hatveli Diş Çekme	40
4.16. G40/G41/G42: Takım Yarıçap Telafi.....	41
4.17. G43/G43.4/G44/G49: Takım Boyu Telafi (RTCP)	44
4.18. G52: Geçici Koordinat Kaydırma.....	46
4.19. G53: Makine Koordinat Komutu	48

4.20.	G54~G59.4: Parça Sıfırı Seçimi.....	48
4.21.	G61/G64: Hareket Tipi Seçimi	49
4.22.	G65: Tek Makro Komutu Çalıştırma.....	50
4.23.	G66/G67: Ardışık Makro Çalıştırma Açık/Kapalı	50
4.24.	G68/G69: Koordinat Sistemini Döndürme	51
4.25.	G73: Yüksek Hızda Gagalamalı Delik Delme Çevrimi.....	53
4.26.	G74: Ters Kılavuz Çevrimi	55
4.27.	G76: Hassas Baralama Çevrimi.....	57
4.28.	G80: Tekrarlanan Çevrimler İptal	59
4.29.	G81: Delik Delme Çevrimi.....	59
4.30.	G82: Delik Delme Çevrimi/Ters Baralama.....	61
4.31.	G83: Gagalamalı Delik Delme Çevrimi.....	63
4.32.	G84: Kılavuz Çevrimi	65
4.33.	G85: Baralama Çevrimi.....	67
4.34.	G86: Baralama çevrimi	69
4.35.	G87: Geri Yön Baralama Çevrimi.....	71
4.36.	G88: Baralama Çevrimi.....	73
4.37.	G89: Baralama Çevrimi.....	75
4.38.	G90/G91: Mesafe Komut Tipi Seçimi (Mutlak, Eklemeli)	77
4.39.	G92: Referans Noktası Kaydırma	78
4.40.	G94/G95: İlerleme Modu (Birim/Dakika, Birim/Tur)	80
4.41.	G96/G97: Sabit Yüzey Hız Kontrolü Aç/Kapat	81
4.42.	G98/G99: Çevrimlerden Sonra Geri Kaçma Konumu	82
5.	M Kod Açıklamaları	83
5.1.	M00: Program Duraklatma	83
5.2.	M01: İsteğe Bağlı Program Duraklatma.....	83
5.3.	M02/M30: Program Sonu	83
5.4.	M98: Alt Program Çağırma.....	84
5.5.	M99: Alt Programdan Geri Dönüş.....	84
6.	Alt Programlar ve Makro Komutları.....	85
6.1.	Alt Programlar	85
6.2.	Alt Programa Yönlendirilen Komutlar	93
6.3.	Makro Programlama.....	96
6.4.	Alt Program Ve Makro Programlama Örneği	119
7.	Alarm Listesi ve Sorun Giderme	122

1. Genel Bilgiler

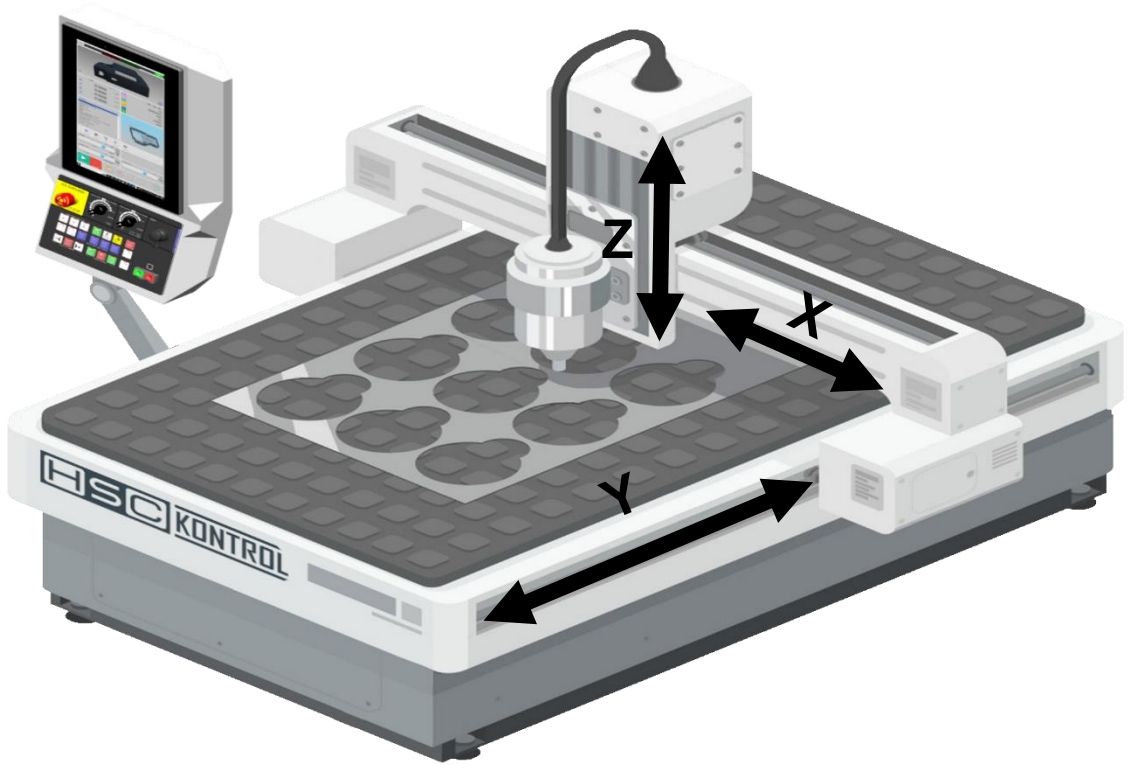
1.1. Genel Bilgiler

1.1.1. Kontrol Edilen Eksenler

Eksenler, bir CNC makinesinde sağ-sol, ileri-geri, yukarı-aşağı gibi hareketlerin oluşturulduğu doğrusal ya da döner elektro-mekanik yapıyı temsil etmek için kullanılır. Eksen kontrolünde metrik ya da inç sistemi tercih edilebilir.

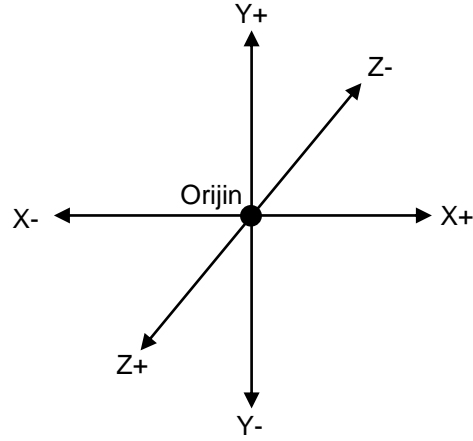
Pulser3 serisi kontrol üniteleri 8 eksene kadar eksen kontrolü yapabilir. İlk üç eksen X, Y, Z olarak tanımlanır. Bu eksenler üzerinde 3 boyutlu hareketler gerçekleştirilebilir. Bu eksenlerin dikey çizgilerinde döner eksenler ise sırasıyla A, B ve C eksen olarak isimlendirilir. X, Y, Z eksenlerine paralel ya da yardımcı olarak eklenen eksenler ise sırasıyla U, V, W olarak isimlendirilir. Torna makinelerinde U, V, W eksenleri bulunmuyorsa bu eksen isimleri X, Y, Z eksenlerinin eklemeli komutları olarak kullanılır.

Döner eksenler için ölçü birimi derecedir.

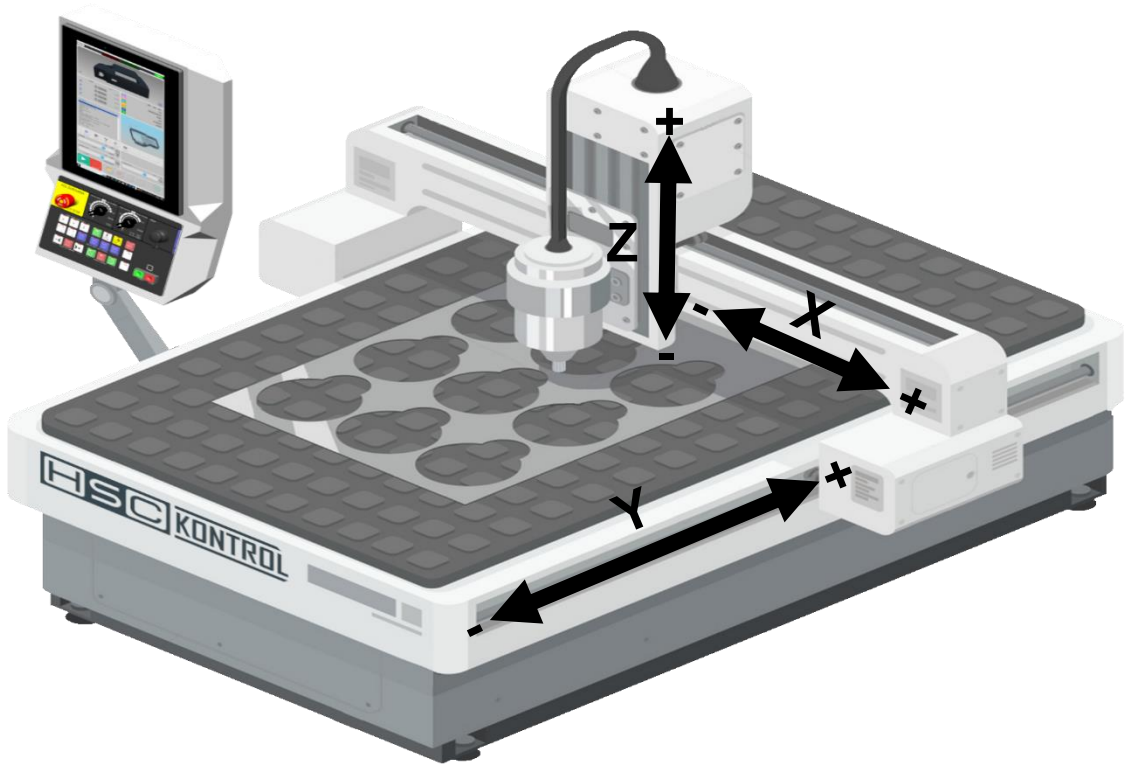


1.1.2. Koordinat Sistemi

Pulser3 serisi kontrol üniteleri kartezyen koordinat sistemi üzerine inşa edilmiştir.



Eksen isim ve hareket yönleri kartezyen koordinat sistemine göre ayarlanmış olmalıdır.



1.1.3. Referans Noktası

Referans noktası makinenin gerçek 0 noktasıdır. Kullanıcı tarafından değiştirilemez. Her eksen için 0.0000 koordinatı, referans işleminden sonra durduğu konumdur. Tüm parça sıfır kaydırma değerleri bu referans noktasına göre girilir. Parça sıfırı kaydırma değerleri 0 olarak bırakıldığında parça sıfırı, referans noktası olacaktır.

1.1.4. Mutlak ve Eklemeli Programlama

Cnc makinelerde hedef koordinatlar mutlak ve eklemeli olarak iki şekilde belirtilebilir. Mutlak programlamada hedef koordinatlar, takım ucunun hareket etmesi istenen gerçek koordinat değerleri verilerek belirtilir. Eklemeli programlamada ise hedef koordinatlar, eksenlerin bulunduğu koordinatlardan uzaklığı olarak belirtilir.

1.1.5. Spindle

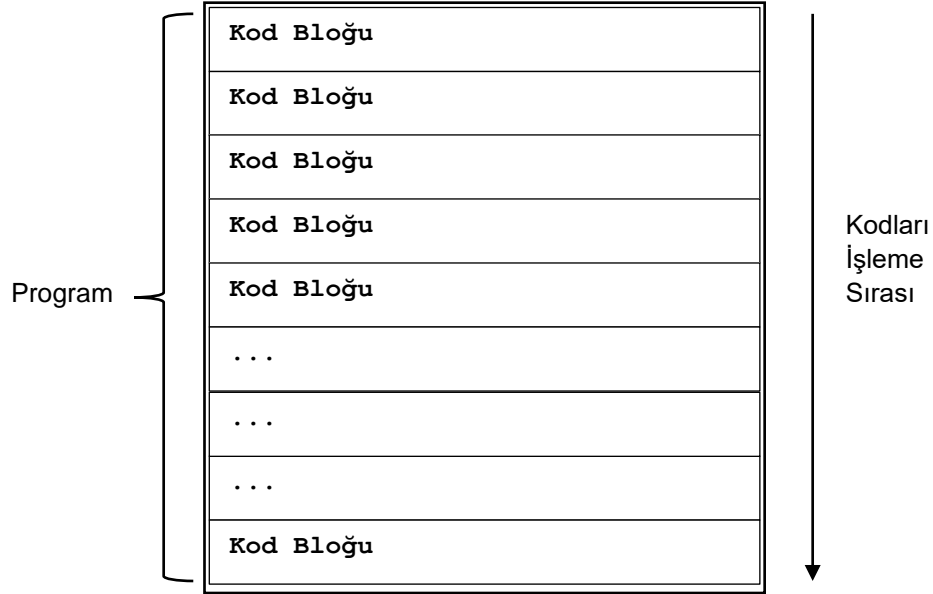
Freze tipi makinelerde takımı, torna tipi makinelerde ise parçayı döndüren elektro-mekanik yapı spindle olarak adlandırılır. Genelde saat yönü ve saat yönü tersine dönüş komutları ile durdurma komutu için M kodu hazırlanmıştır. Devir ayarı için ise S kodu kullanılır.

1.1.6. Takım

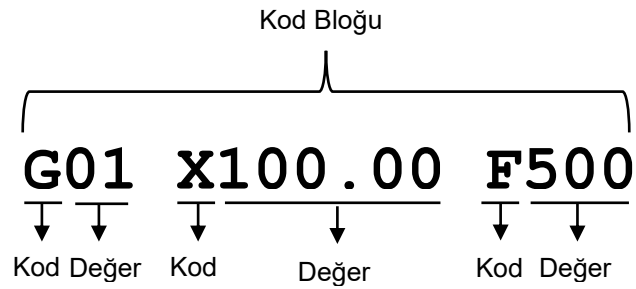
Freze tipi makinelerde spindle kafasına bağlanan, torna tipi makinelerde ise taret üzerine yerleştirilen kesici uçlar takım olarak adlandırılır. Birçok makinede birden fazla takım kullanımı için otomatik değiştirici unsurlar bulunur. Freze tipi makinelerde otomatik takım değiştirme özelliği ATC (Auto Tool Changer) olarak isimlendirilir. Torna tipi makinelerde ise kesici takımları taşıyan taret dönerek istenen takımı getirir.

1.2. Programlama Yapısı

Programlar CNC kontrol ünitesine makineyi kontrol etmek için çalıştırılan komutlar grubudur. Bunlar, satırlar halinde sırayla çalıştırılmak üzere alt alta yazılır. Her bir satır eksen hareketi, çevresel birimleri çalıştırma, takım değiştirme vb. komutlar içerir. Bu satırlar aynı zamanda G kod bloğu olarak da adlandırılır. Her bir G kod satırı(bloğu) bir satır sonu karakteri ile sonlandırılmalıdır.



CNC kodları, başında bir harf ile belirtilen komut ve yanına sayısal değer eklenerek oluşturulur. Her harfin (kodun) özel bir anlamı vardır.



Kodların işlevleri aşağıdaki gibidir:

Kod	İşlev	Alternatif İşlev	Tip
A	A eksen hareketi		Ondalık
B	B eksen hareketi		Ondalık
C	C eksen hareketi		Ondalık
D	Takım yarıçap telafi numarası		Tamsayı
E	Extruder ekseni hareketi		Ondalık
F	Kesim hızı miktarı		Ondalık
G	Hazırlık kodları		Ondalık
H	Takım boy telafi numarası		Tamsayı
I	Yay merkezine X ekseninde uzaklık		Ondalık
J	Yay merkezine Y ekseninde uzaklık		Ondalık
K	Yay merkezine Z ekseninde uzaklık		Ondalık
L	Alt program tekrar adedi		Tamsayı
M	Genel amaçlı kullanım kodları		Tamsayı
N	Satır numarası		Tamsayı
O	Program numarası		Tamsayı
P	Alt program numarası / Bekleme süresi	Yardımcı tam sayı	Tamsayı
Q	Yardımcı ondalıklı sayı		Ondalık
R	Yarıçap değeri	Yardımcı ondalıklı sayı	Ondalık
S	Spindle dönüş hızı		Tamsayı
T	Takım numarası		Tamsayı
U	U eksen hareketi	X eksen eklemeli hedef (Torna)	Ondalık
V	V eksen hareketi	Y Eksen eklemeli hedef (Torna)	Ondalık
W	W eksen hareketi	Z eksen eklemeli hedef (Torna)	Ondalık
X	X eksen hareketi	Bekleme değeri	Ondalık
Y	Y Eksen hareketi		Ondalık
Z	Z Eksen hareketi		Ondalık

Kodlar yanındaki değerler ile bitişik yazılmalıdır. İki kod bitişik olmak zorunda değildir; arasına boşluk bırakılabilir. Tamsayı kodların yanındaki değere . (nokta) eklenemez. Kodların başına “+”(artı), “-“(eksi), “.”(nokta) gibi karakterler eklenemez.

Hatalı Yazım Örnekleri:

- X 100 (X ve 100 değeri arasında boşluk var)
- G04 P20. (Tamsayı tipinde bir kodun yanına . eklenmiş)
- X100 (X kodunun başına - eklenmiş)

Doğru Yazım Örnekleri:**x100****G04 P20****x-100**

Ondalıklı sayı tipindeki kodların sonuna “.”(nokta) eklenmezse, sayının ondalıklı bölümü .0000 olarak işleme alınır. Yine aynı şekilde sadece nokta eklenir ve arkasına değer yazılmazsa, bu değer yine .0000 olarak işleme alınır. Benzer biçimde noktadan sonra eklenmeyen her hane 0 olarak işleme alınacaktır.

x100 => X100.0000 olarak işleme alınır

x100. => X100.0000 olarak işleme alınır

x100.2 => X100.2000 olarak işleme alınır

Bir kodun yanına sabit bir sayı verilebileceği gibi değişken de eklenebilir. Değişkenler # ön karakter ile belirtilir.

#0 = 2000000

x#0 => X200.0000 olarak işleme alınır

x-#0 => X-200.0000 olarak işleme alınır

Bir kodun yanında mutlaka değer ya da değişken numarası belirtilmelidir. Her satırın sonunda satır sonu karakteri bulunmalıdır. Satır sonuna “;”(noktalı virgül) eklenebilir ancak zorunlu değildir. Programın sonuna “%” karakteri eklenmesi önerilir.

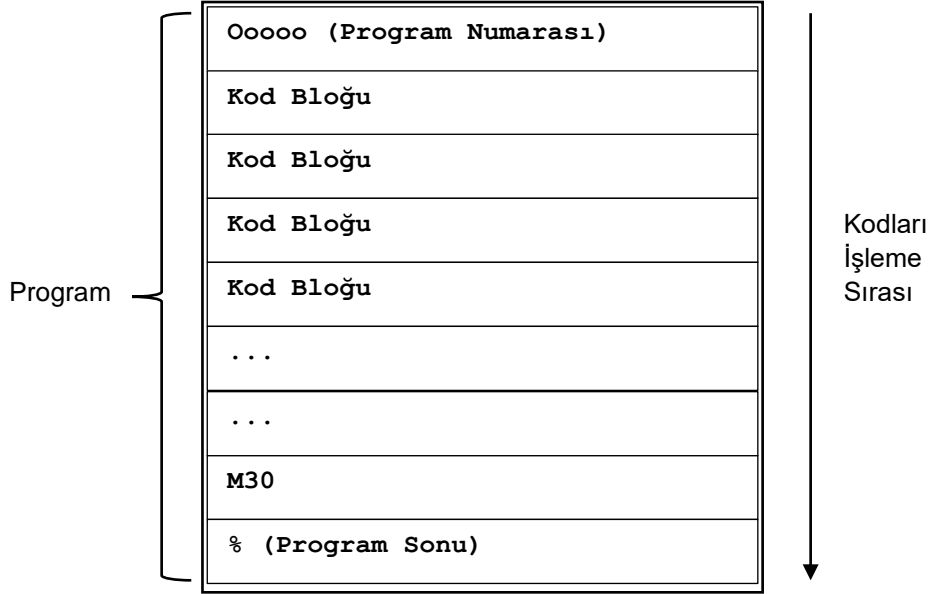
Program içerisinde “(“ ve “)” karakterleri arasına açıklama yazılabilir. Bu karakterler içindeki alan işlenmeden atlanır.

(AÇIKLAMA)

x100. (KODUN YANINDA AÇIKLAMA)

Kodlar büyük ya da küçük harfle belirtilebilir. Bir kod bloğu 63 karakterden daha uzun olamaz.

Bir program şablonu aşağıdaki gibi oluşturulabilir:



1.3. Kütüphane

Kütüphanede birden fazla program saklanabilir. Ve farklı zamanlarda seçilerek kullanılabilir. Programların isim uzunlukları 63 karakterden daha uzun olamaz.

Desteklenen dosya uzantıları: **.nc .cnc .tap .ngc .anc .gcode .txt**

Kütüphanede programlar ile birlikte alt programlar da saklanabilir. Alt programların isimlendirme kuralları bulunur. Bir alt program büyük O harfi ile başlamalı ve 4 hane rakam ile program numarası yazılmalıdır. Uzantısı **.cnc** olmalıdır. Örn: **O9001.cnc**

Kütüphaneye HMI üzerinde bulunan USB portu ile ya da PC üzerinden FTP ile program dosyası kopyalanabilir.

2. G Kodları Listesi

İşlev	Grup	Freze	Torna
Hızlı (Rapid) konumlama	1	G00	G00
Yay hareketi ile hızlı (Rapid) konumlama (Ping-Pong)	1	G00.1	G00.1
Lineer interpolasyon	1	G01	G01
Dairesel interpolasyon (Saat yönü)	1	G02	G02
Dairesel interpolasyon (Saat yönü tersi)	1	G03	G03
Bekleme / Kesin duruş	0	G04	G04
Veri ayarlama	0	G10	G10
Kartezyen koordinat sistem seçimi	17	G15	G15
Polar koordinat sistem seçimi	17	G16	G16
XY Düzlem seçimi	2	G17	G17
ZX Düzlem seçimi	2	G18	G18
YZ Düzlem seçimi	2	G19	G19
İnç birim seçimi	6	G20	G20
Metrik birim seçimi	6	G21	G21
Eksen limit belirleme açık	4	-	G22
Eksen limit belirleme kapalı	4	-	G23
Referans noktasına hareket	0	G28	G28
2.3.4. Referans noktasına hareket	0	G30	G30
Hareket atlama (SKIP) fonksiyonu	0	G31	G31
Diş çekme	1	G33	G33
Döner eksen ile diş çekme	1	G33.1	G33.1
Değişken hatve diş çekme	1	G34	G34
Döner eksen ile değişken hatve diş çekme	1	G34.1	G34.1
Takım çap telafi iptal	7	G40	G40
Takım çap telafi sol	7	G41	G41
Takım çap telafi sağ	7	G42	G42
Takım boy telafi artı (+) yön	8	G43	-
RTCP Aktif	8	G43.4	-
Takım boy telafi eksi (-) yön	8	G44	-
Takım boy telafi iptal + RTCP kapalı	8	G49	-
Hareket sonunda motion sinyali açık	0	G50.1	G50.1
Hareket sonunda motion sinyali kapalı	0	G50.2	G50.2
Geçici sıfır noktası	0	G52	G52
Makine koordinat seçimi	0	G53	G53
1.Parça sıfır seçimi	14	G54	G54
2.Parça sıfır seçimi	14	G55	G55
3.Parça sıfır seçimi	14	G56	G56
4.Parça sıfır seçimi	14	G57	G57
5.Parça sıfır seçimi	14	G58	G58
6.Parça sıfır seçimi	14	G59	G59
7.Parça sıfır seçimi	14	G59.1	G59.1
8.Parça sıfır seçimi	14	G59.2	G59.2
9.Parça sıfır seçimi	14	G59.3	G59.2
10.Parça sıfır seçimi	14	G59.4	G59.4

G Kodları Listesi (Devamı)

İşlev	Grup	Freze	Torna
Kesin duruş modu	15	G61	G61
Sürekli kesim modu	15	G64	G64
Makro komut işleme	0	G65	G65
Kalıcı makro komutu çağırma	12	G66	G66
Kalıcı makro komutu çağırma iptal	12	G67	G67
Koordinat sistemi döndürme açık	0	G68	-
Koordinat sistemi döndürme kapalı	0	G69	-
Taret aynalama açık	0	-	G68
Taret aynalama kapalı	0	-	G69
Lazer aç (Patlatma)	0	G70	-
Lazer lead in	0	G70.1	-
Lazer cutting	0	G70.2	-
Lazer lead out	0	G70.3	-
Lazer kapat	0	G71	-
Lazer yükseklik kalibrasyonu	0	G72	-
Lazer tek atış testi	0	G72.1	-
Lazer gaz testi	0	G72.2	-
Lazer gaz testi iptal		G72.3	-
Yüksek hızda gagalamalı delik delme çevrimi	9	G73	-
Ters kılavuz çevrimi	9	G74	-
Hassas baralama çevrimi	9	G76	-
Çevrimler iptal	9	G80	-
Delik delme çevrimi	9	G81	-
Delik delme çevrimi/Ters baralama	9	G82	-
Gagalı delik delme çevrimi	9	G83	-
Kılavuz çevrimi	9	G84	-
Baralama çevrimi	9	G85	-
Baralama çevrimi	9	G86	-
Geri yön baralama çevrimi	9	G87	-
Baralama çevrimi	9	G88	-
Baralama çevrimi	9	G89	-
Mutlak pozisyon programlama	3	G90	G90
Eklemeli pozisyon programlama	3	G91	G91
Koor.sistemi/Spindle maksimum hız	0	G92	G92
Birim/Dakika ilerleme	5	G94	G94
Birim/Devir ilerleme	5	G95	G95
Sabit yüzey hız kontrolü açık	13	-	G96
Sabit yüzey hız kontrolü kapalı	13	-	G97
Çevrimlerde Z eksen noktasına dönüş	10	G98	G98
Çevrimlerde R noktasına dönüş	10	G99	G99

Açılışta geçerli olan G kodları koyu renk ile belirtilmiştir. G kodları tek atımlık ve kalıcı G kodları olarak iki gruba ayrılır. Group 0 G kodları tek atımlıktır ve satır tamamlandıktan sonra geçerliliğini kaybeder. Diğer tüm G kodları aynı gruptan başka bir G kodu verilene kadar hafızada tutulur.

3. M Kodları Listesi

Kod	İşlev	Not
M00	Program duraklatma	<CNC>
M01	İsteğe bağlı program duraklatma	<CNC>
M02	Program sonu	<CNC>
M03	Spindle saat yönü dönüş	
M04	Spindle saat yönü tersi dönüş	
M05	Spindle stop	
M06	Takım değiştirme	Genelde freze modelinde kullanılır
M07	Delik içi soğutma suyu aç	Genelde freze modelinde kullanılır
M08	Soğutma suyu aç	
M09	Soğutma sularını kapat	
M10	Freze: Masayı kilitle	Torna: Ayna sık
M11	Freze: Masa kilidini aç	Torna: Ayna sök
M13	Spindle 2 saat yönü dönüş	
M14	Spindle 2 saat yönü tersi dönüş	
M15	Spindle 2 stop	
M19	Spindle oryantasyon	Genelde freze modelinde kullanılır
M20	Spindle oryantasyon iptal	Genelde freze modelinde kullanılır
M21	Takım sık	Genelde freze modelinde kullanılır
M22	Takım sök	Genelde freze modelinde kullanılır
M25	C/Spd eksenini spindle kontrol	
M26	C/Spd eksenini C eksen kontrol	
M30	Program sonu (Başa dönüş)	<CNC>
M98	Alt program çağırma	<CNC>
M99	Alt programdan dönüş	<CNC>

Not: M kodları, CNC sistemin doğrudan yorumladığı M kodları ve kullanıcıya bıraktığı M kodları olarak iki gruba ayrılır. M00, M01, M02, M30, M98, M99 kodları CNC sistemi tarafından yorumlanır ve değiştirilmesi önerilmez. Bu kodların dışındaki tüm M kodları makine üreticisi tarafından atanır. Yukarıda bazı sık kullanılan M kodları listesi verilmiştir. Ancak bu M kodları makine üreticisi tarafından farklı işlemlere atanmış olabilir. Makinenize uygun M kod listesini, makine üreticinizden edinebilirsiniz.

4. G Kod Açıklamaları

4.1. G00: Hızlı (Rapid) Konumlama

Eksenleri hızlı bir biçimde belirtilen hedefe hareket ettirmek için kullanılır. Sadece G00 kodunun yanına kodları eklenen eksenler hareket eder. Her bir eksenin hareket edeceği koordinat, ilgili eksenin kodunun yanında belirtilen değer olacaktır. Mutlak mesafe komut tipi (G90) seçildiğinde hedef koordinat mutlak değer olarak belirtilir. Eklemeli komut tipinde (G91) ise eksenler buldukları noktadan komut verilen değer kadar hareket eder. Eksenlerin hareket hızları PRM48-PRM53 parametrelerine bağlıdır. Ayrıca bu hızlar ROV fonksiyonu ile oranlanabilir. (%0, %25, %50, %100). FOV oranı %0'a çekildiğinde hareket bekletilir.

Format:	G00 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	-----------------------------------

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

Z: Z eksen hedef koordinatı

A/B/C: A/B/C eksen hedef koordinatı

U/V/W: U/V/W eksen hedef koordinatı (Torna modelinde eklemeli X/Y/Z hedefi)

Freze modelinde U/V/W kodları yardımcı eksenlerin hedef koordinatlarını belirtir. Torna modelinde ise U/V/W komutları X/Y/Z eksenlerinin eklemeli hedeflerini belirtir.

4.2. G00.1: Yay Hareketi ile Hızlı (Rapid) Konumlama (Ping-Pong)

Eksenleri hızlı bir biçimde belirtilen hedefe bir yay çizerek hareket ettirmek için kullanılır. Sadece G00.1 kodunun yanına kodları eklenen eksenler ile birlikte Z eksen hareket eder. Her bir eksenin hareket edeceği koordinat, ilgili eksenin kodunun yanında belirtilen değer olacaktır. Mutlak mesafe komut tipi (G90) seçildiğinde hedef koordinat mutlak değer olarak belirtilir. Eklemeli komut tipinde (G91) ise eksenler buldukları noktadan komut verilen değer kadar hareket eder. Eksenlerin hareket hızları PRM48~PRM53 parametrelerine bağlıdır. Ayrıca bu hızlar ROV fonksiyonu ile oranlanabilir. (%0, %25, %50, %100). FOV oranı %0'a çekildiğinde hareket bekletilir.

Format:	G00.1 X_Y_Z_
----------------	---------------------

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

Z: Z eksen hedef koordinatı

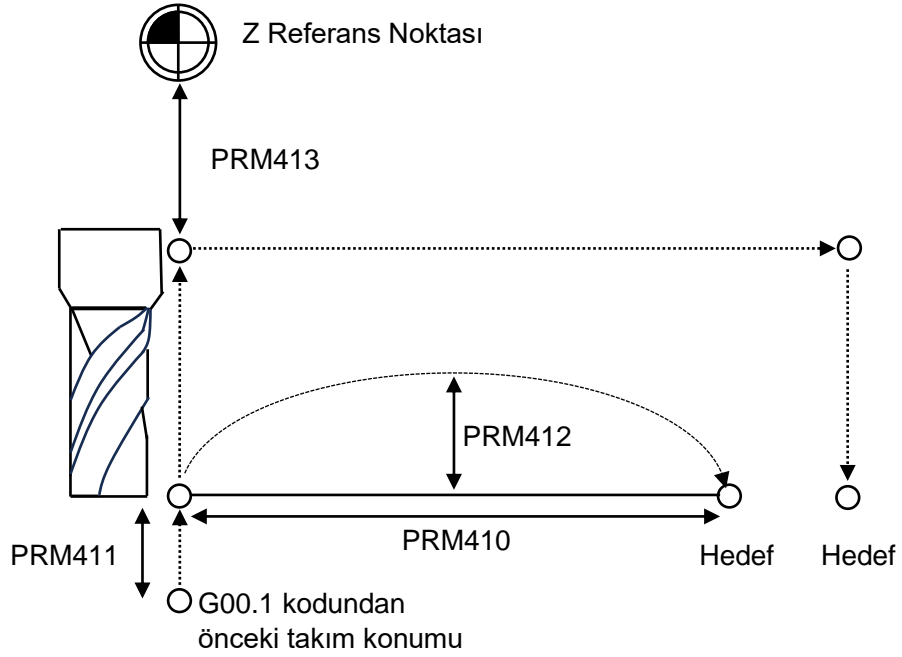
Bu kod genelde lazer ve plazma kesim makinelerinde kullanılır. Kodun düzgün bir biçimde çalışması için ilgili parametrelerin ayarlanmış olması gerekir. Bu kodu kullanmadan önce makine üreticinize/sistem entegratörünüze başvurarak gerekli ayarların yapıldığından emin olunuz.

G00.1 kodu ile bir hedef verildiğinde, eksenlerin buldukları noktadan hedefe olan vektörel uzunluk PRM410 parametresi ile belirtilen mesafeden kısa ya da eşitse:

- 1- Z Eksen, bulunduğu konumdan PRM411 parametresi ile belirtilen mesafe kadar yukarı çekilir.
- 2- Hedef koordinata Z ekseninde bir yay oluşacak şekilde hareket gerçekleştirilir. Yayın tepe noktası geri kaçma noktasına eklemeli olarak PRM412 ile belirtilmelidir.
- 3- Z eksen hedef koordinata hareket ettirilir.

G00.1 kodu ile bir hedef verildiğinde, eksenlerin buldukları noktadan hedefe olan vektörel uzunluk PRM410 parametresi ile belirtilen mesafeden uzunsa:

- 1- Z eksen, PRM413 ile belirtilen konuma çekilir.
- 2- Hedef koordinata X ve Y eksenlerinde hareket gerçekleştirilir.
- 3- Z eksen hedef koordinata hareket ettirilir.

**Örnek:**

M3 S1000	(SPINDLE CW DONUS)
G90 G00 X100. Y100.	(X100 Y100 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G90 G00 Z10.	(Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G01 Z-1. F500	(PARCAYA F500 İLE GİR)
X200. F1000.	(X200'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
G00 Z10.	(Z GUVENLI NOKTAYA KALK)
G00.1 Y200. Z10.	(Y200'E YAY HAREKETİ YAP)
G01 Z-1. F500	(PARCAYA F500 İLE GİR)
X100. F1000.	(X100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
G00 Z10.	(Z GUVENLI NOKTAYA KALK)
G53 Z0.	(Z EKSEN REFERANSA)
M5	(SPINDLE STOP)

4.3. G01: Lineer İnterpolasyon

Eksenleri lineer bir çizgi üzerinde belirtilen hedefe kesim yaparak hareket ettirmek için kullanılır. Sadece G01 kodunun yanına kodları eklenen eksenler hareket eder. Her bir eksenin hareket edeceği koordinat, ilgili eksenin kodunun yanında belirtilen değer olacaktır. Mutlak mesafe komut tipi (G90) seçildiğinde hedef koordinat mutlak değer olarak belirtilir. Eklemeli komut tipinde (G91) ise eksenler buldukları noktadan komut verilen değer kadar hareket eder. Eksenlerin hareket hızları F kodunun yanına eklenen değer ile belirtilir. Yeni bir F kodu belirtilene kadar bu hız geçerli olur. Ayrıca kesim hızı FOV fonksiyonu ile oranlanabilir. (%0~%150). FOV oranı %0'a çekildiğinde hareket bekletilir. Verilen kesim hızı komutu G94(birim/dakika) / G95(birim/tur) kodlarının durumuna göre işlenir.

Format:	G01 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_ F_
----------------	--------------------------------------

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

Z: Z eksen hedef koordinatı

A/B/C: A/B/C eksen hedef koordinatı

U/V/W: U/V/W eksen hedef koordinatı (Torna modelinde eklemeli X/Y/Z hedefi)

F: Kesim hızı

Freze modelinde U/V/W kodları yardımcı eksenlerin hedef koordinatlarını belirtir. Torna modelinde ise U/V/W komutları X/Y/Z eksenlerinin eklemeli hedeflerini belirtir.

G01 X α Y β Z γ A δ Ff

Eksenlerin hareket hızları:

$$\alpha: F\alpha = \frac{\alpha}{L} * f \quad \beta: F\beta = \frac{\beta}{L} * f$$

$$\gamma: F\gamma = \frac{\gamma}{L} * f \quad \delta: F\delta = \frac{\delta}{L} * f$$

Hareketin uzunluğu:

$$L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \delta^2}$$

4.4. G02/G03: Dairesel İnterpolasyon

Eksenleri dairesel bir çizgi üzerinde belirtilen hedefe kesim yaparak hareket ettirmek için kullanılır. Mutlak mesafe komut tipi (G90) seçildiğinde hedef koordinat mutlak değer olarak belirtilir. Eklemeli komut tipinde (G91) ise eksenler buldukları noktadan komut verilen değer kadar hareket eder. I/J/K komutları her zaman yayın başlangıç konumuna göre verilmelidir. I/J/K ve R komutları aynı satır içinde verilmemelidir. Eksenlerin hareket hızları F kodunun yanına eklenen değer ile belirtilir. Yeni bir F kodu belirtilene kadar bu hız geçerli olur. Ayrıca kesim hızı FOV fonksiyonu ile oranlanabilir. (%0~%150). FOV oranı %0'a çekildiğinde hareket bekletilir. Verilen kesim hızı komutu G94(birim/dakika) / G95(birim/tur) kodlarının durumuna göre işlenir.

Format:	G17/G18/G19 G02/G03 X_ Y_ Z_ I/J/K/R_ F_
----------------	---

G17: Yay hareketi XY düzleminde yapılacak

G18: Yay hareketi ZX düzleminde yapılacak

G19: Yay hareketi YZ düzleminde yapılacak

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

Z: Z eksen hedef koordinatı

I: Başlangıç noktasından yayın merkezine olan X uzaklığı

J: Başlangıç noktasından yayın merkezine olan Y uzaklığı

K: Başlangıç noktasından yayın merkezine olan Z uzaklığı

R: Yayın yarıçapı

F: Kesim hızı

Yay hareketi G17/G18/G19 ile belirtilen düzlemde gerçekleştirilir.

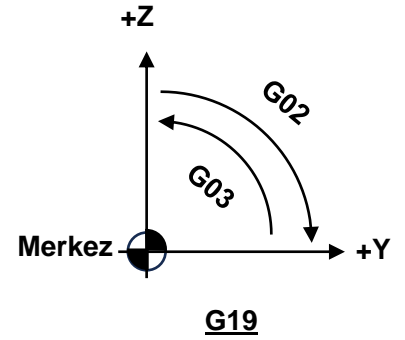
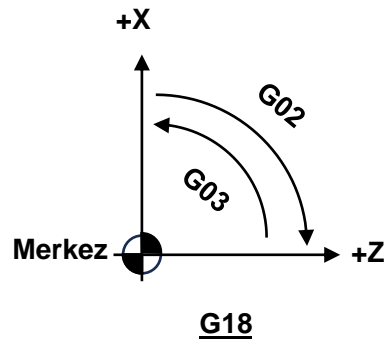
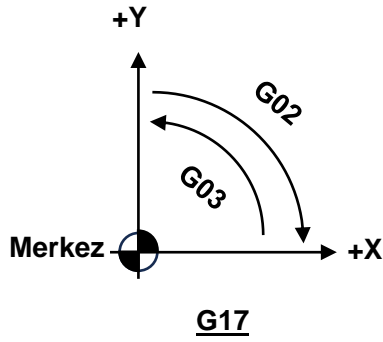
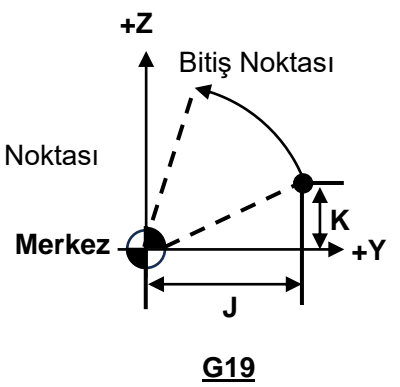
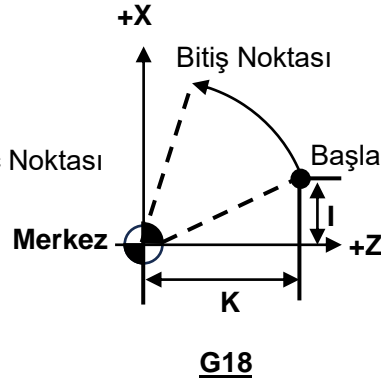
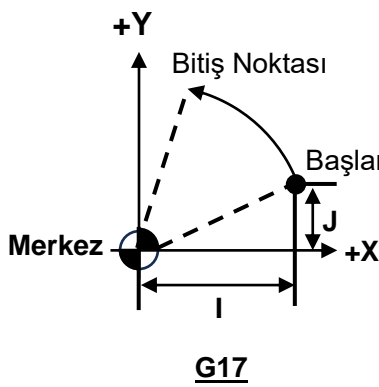
Freze modelinde U/V/W kodları yardımcı eksenlerin hedef koordinatlarını belirtir. Torna modelinde ise U/V/W komutları X/Y/Z eksenlerinin eklemeli hedeflerini belirtir.

Torna modelinde parametre PRM430 ile yarıçap programlama ve çap programlama olarak hedef değerini nasıl belirtileceği seçilebilir.

PRM430:

0: Yarıçap programlama

1: Çap programlama

Yay Yönü:**Yay Merkezi:****Yayı Yarıçap Belirterek Programlama:**

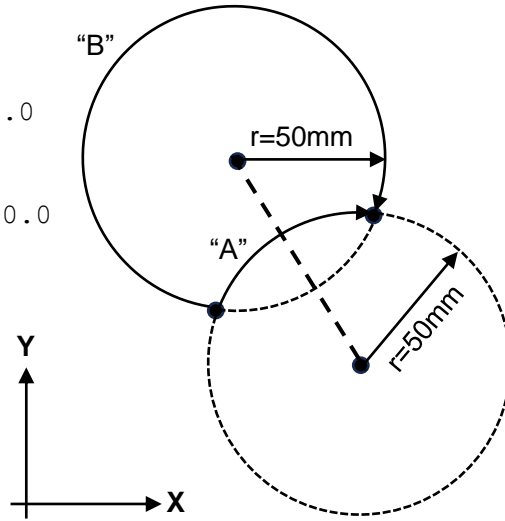
I/J/K kodları yerine R kodu belirtilerek de yay hareketi yaptırılabilir. R kodunun yanında belirtilen değer yayın yarı çapını ifade eder. R kodu ile yay hareketi 180 dereceden büyük ya da küçük olmalıdır. 180 dereceden büyük bir yay hareketi istendiğinde yarıçap değeri negatif olarak belirtilmelidir.

180 dereceden küçük olan **A yayı** için:

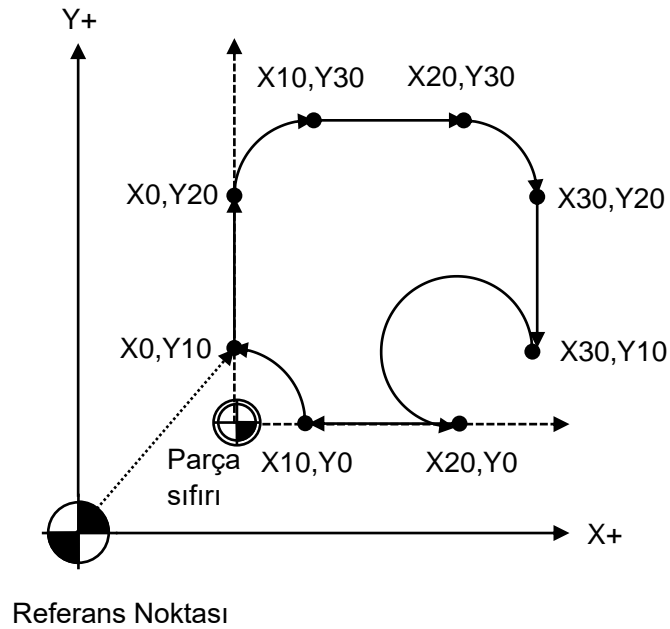
G91 G02 X60.0 Y20.0 R50.0 F300.0

180 dereceden büyük olan **B yayı** için:

G91 G02 X60.0 Y20.0 R-50.0 F300.0



Örnek:



M3 S1000 (SPINDLE CW DONUS)
G90 G00 X0. Y10. (X0 Y10 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G90 G00 Z10. (Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G01 Z-1. F500 (PARCAYA F500 İLE GİR)
X0. Y20. F1000. (Y20'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
(IJ KULLANARAK SAAT YONUNDE YAY HAREKET ORNEGI)
G17 G02 X10. Y30. I10. J0.
G01 X20.
(R KULLANARAK 180 DERECEDEDEN KUCUK YAY HAREKETI ORNEGI)
G02 X30. Y20. R10.
G01 Y10.
(R KULLANARAK 180 DERECEDEDEN BUYUK YAY HAREKETI ORNEGI)
G03 X20. Y0. R-10.
G01 X10.
(IJ KULLANARAK SAAT YONU TERSINDE YAY HAREKET ORNEGI)
G03 X0. Y10. I-10. J0.
G00 G53 Z0. (Z REFERANS)
M5 (SPINDLE STOP)

4.5. G04: Bekleme / Kesin Duruş

İşlem sırasında bekleme yapmak için kullanılır. G04 kodunun yanına bekleme süresi olarak X ya da P kodlarından biri verilebilir.

Format:	G04 X_/P_
----------------	------------------

X: Bekleme süresi (saniye)

P: Bekleme süresi (milisaniye)

Örnek:

G04 X1.5 (1.5 SANİYE BEKLE)

G04 P2000 (2 SANİYE BEKLE)

G04 (KESİN DURUŞ)

4.6. G10: Veri Ayarlama

G10 kodu takım boy ve parça sıfırı ayarlarını değiştirmek için kullanılır. Komut olarak verilen değerler kalıcı olarak saklanır. Freze ve torna modellerinde takım sıfırlama için farklı şekilde kullanılır. Kodun ortak gövde yapısı aşağıdaki gibidir.

Format:	G10 L_ P_
----------------	------------------

L: Ayarlanacak veri grubu

- 1: Takım telafi değerlerini ayarlama
- 2: Parça sıfırı kaydırma değerlerini ayarlama
- 3: Lazer makinelerinde teknoloji bloğu seçimi
- 4: Parça boyutunu sisteme tanıtmaya

P: Ayarlanacak verinin sıra numarası

Verilen eksen değerleri freze modelinde G90 ve G91 komutlarına göre mutlak ya da eklemeli olarak dikkate alınır. Torna modelinde ise X/Y/Z/A/B/C komutları G90 ve G91 komutlarına göre mutlak ya da eklemeli olarak dikkate alınırken, U/V/W komutları her zaman eklemeli olarak yorumlanır.

4.6.1. Takım Boyu Ayarlama (Freze)

Format:	G10 L1 P_ R_
----------------	---------------------

P: Ayarlanacak verinin sıra numarası

- 1~100:** Takım boy telafi değerini ayarlar
- 101~200:** Takım yarıçap telafi değerini ayarlar
- 201~300:** Takım boy telafi ilave değerlerini ayarlar
- 301~400:** Takım yarıçap telafi ilave değerlerini ayarlar

R: P kodu ile belirtilen alana atanacak değer

4.6.2. Takım Boyu Ayarlama (Torna)

Format:	G10 L1 P___ X(U)_ Y(V)_ Z(W)_ Q_ R_
----------------	--

P: Ayarlanacak verinin sıra numarası

1~50: Geometri ofset değerlerini ayarlar

51~100: Geometri ofset ilave değerlerini ayarlar

X: X eksen geometri ofset değerini ayarlar (Mutlak ya da eklemeli)

U: X eksen geometri ofset değerini ayarlar (Eklemeli)

Y: Y eksen geometri ofset değerini ayarlar (Mutlak ya da eklemeli)

V: Y eksen geometri ofset değerini ayarlar (Eklemeli)

Z: Z eksen geometri ofset değerini ayarlar (Mutlak ya da eklemeli)

W: Z eksen geometri ofset değerini ayarlar (Eklemeli)

Q: Takım tipini ayarlar

R: Takım yarıçap değerini ayarlar (Eklemeli)

X ve U kodlarından sadece biri yazılmalıdır.

Y ve V kodlarından sadece biri yazılmalıdır.

Z ve W kodlarından sadece biri yazılmalıdır.

4.6.3. Parça Sıfırı Kaydırma Değerlerini Ayarlama (Freze)

Format:	G10 L2 P_ X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	---

P: Ayarlanacak verinin sıra numarası

0: G92 (Tümünü kaydırma) değerlerini ayarlar

1: G54 değerlerini ayarlar

2: G55 değerlerini ayarlar

3: G56 değerlerini ayarlar

4: G57 değerlerini ayarlar

5: G58 değerlerini ayarlar

6: G59 değerlerini ayarlar

7: G59.1 değerlerini ayarlar

8: G59.2 değerlerini ayarlar

9: G59.3 değerlerini ayarlar

10: G59.4 değerlerini ayarlar

X: P kodu ile belirtilen ofset grubunun X eksen değerini ayarlar

Y: P kodu ile belirtilen ofset grubunun Y eksen değerini ayarlar

Z: P kodu ile belirtilen ofset grubunun Z eksen değerini ayarlar

A/B/C: P kodu ile belirtilen ofset grubunun A/B/C eksen değerini ayarlar

U/V/W: P kodu ile belirtilen ofset grubunun U/V/W eksen değerini ayarlar

4.6.4. Parça Sıfırı Kaydırma Değerlerini Ayarlama (Torna)

Format:	G10 L2 P_ X(U)_ Y(V)_ Z(W)_ A/B/C_
----------------	---

P: Ayarlanacak verinin sıra numarası

- 0:** G92 (Tümünü kaydırma) değerlerini ayarlar
- 1:** G54 değerlerini ayarlar
- 2:** G55 değerlerini ayarlar
- 3:** G56 değerlerini ayarlar
- 4:** G57 değerlerini ayarlar
- 5:** G58 değerlerini ayarlar
- 6:** G59 değerlerini ayarlar
- 7:** G59.1 değerlerini ayarlar
- 8:** G59.2 değerlerini ayarlar
- 9:** G59.3 değerlerini ayarlar
- 10:** G59.4 değerlerini ayarlar

X: P kodu ile belirtilen ofset grubunun X eksen değerini ayarlar (Mutlak ya da eklemeli)

U: P kodu ile belirtilen ofset grubunun X eksen değerini ayarlar (Eklemeli)

Y: P kodu ile belirtilen ofset grubunun Y eksen değerini ayarlar (Mutlak ya da eklemeli)

V: P kodu ile belirtilen ofset grubunun Y eksen değerini ayarlar (Eklemeli)

Z: P kodu ile belirtilen ofset grubunun Z eksen değerini ayarlar (Mutlak ya da eklemeli)

W: P kodu ile belirtilen ofset grubunun Z eksen değerini ayarlar (Eklemeli)

A/B/C: P kodu ile belirtilen ofset grubunun A/B/C eksen değerini ayarlar

X ve U kodlarından sadece biri yazılmalıdır.

Y ve V kodlarından sadece biri yazılmalıdır.

Z ve W kodlarından sadece biri yazılmalıdır.

4.6.5. Lazer Makinelerinde Teknoloji Bloğu Seçimi

Format:	G10 L3 P_
----------------	------------------

P: Seçilecek teknoloji bloğu sıra numarası

Lazer kesim makinelerinde kullanılmak üzere toplam 10 adet teknoloji bloğu ayrılmıştır. P kodunun yanına yazılan değer 0 ile 9 arasında olmalıdır. P0 kodu ilk teknoloji bloğunu seçer.

4.6.6. Parça Boyutunu Sisteme Tanıtma

Format:	G10 L4 X_ Y_ Z_
----------------	------------------------

X: İşlem yapılacak parçanın X ölçüsü

Y: İşlem yapılacak parçanın Y ölçüsü

Z: İşlem yapılacak parçanın Z ölçüsü

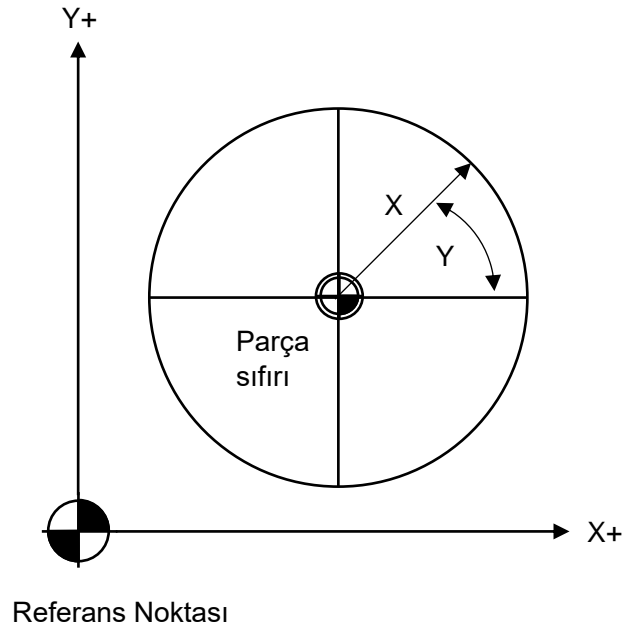
4.7. G15/G16: Koordinat Sistemi Seçimi

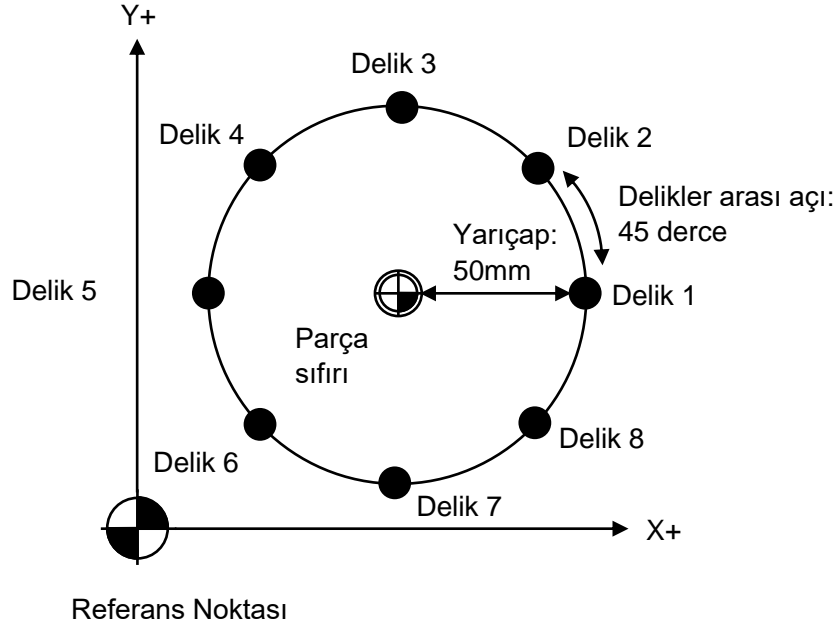
Bu kodlar çalışılacak koordinat sistemini değiştirmek için kullanılır. Kartezyen koordinat sistemi varsayılan koordinat sistemidir. Kutupsal koordinat sisteminde ise X yarıçapı, Y ise açıyı temsil eder. Y ile belirtilen açı pozitif olduğunda saat yönü tersini, negatif olduğunda ise saat yönünü temsil eder. Genellikle bir çember üzerine delik delmek için kullanılır. Polar koordinat sistemi sadece G00, G01 ve tekrarlanan çevrimlerde hedef değeri olarak kullanılabilir.

Format:	G15/G16
----------------	----------------

G15: Kartezyen koordinat sistemi seçimi

G16: Kutupsal koordinat sistemi seçimi



Örnek:

```
G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
M3 S1000             (SPINDLE CW DONUS)
G16                  (KUTUPSAL KOORDINAT SISTEMI ACIK)
G90 G00 X50. Y0.    (X50 Y0 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G90 G00 Z10.        (Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G90 G99 G81 X50. Y0. Z-10. R5. F120.
Y45.                (DELİK 2)
Y90.                (DELİK 3)
Y135.              (DELİK 4)
Y180.              (DELİK 5)
Y225.              (DELİK 6)
Y270.              (DELİK 7)
Y315.              (DELİK 8)
G80 G00 G53 Z0.    (Z REFERANS)
G15                  (KARTEZYEN KOORDINAT SISTEMI ACIK)
M5                  (SPINDLE STOP)
```


Örnek2 (Aynı deliklerin G91 ile programlanması):

```
G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
M3 S1000             (SPINDLE CW DONUS)
G16                  (KUTUPSAL KOORDINAT SISTEMI ACIK)
G90 G00 X50. Y0.     (X50 Y0 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G90 G00 Z10.         (Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G90 G99 G81 X50. Y0. Z-10. R5. F120.
G91 Y45. L7
G90 G80 G00 G53 Z0.  (Z REFERANS)
G15                  (KARTEZYEN KOORDINAT SISTEMI ACIK)
M5                   (SPINDLE STOP)
```

4.8. G17/G18/G19: Düzlem Seçimi

Yay hareketi, takım telafileri ve tekrarlanan çevrimlerin uygulanacağı eksen grubu seçilir. PRM320 ile takım boy telafinin hangi eksene uygulanacağı seçilir. Freze modelinde açılışta G17 seçilidir. Torna modelinde ise açılışta G18 seçilidir.

PRM320:

0: Takım boy telafisi her zaman Z eksene uygulanır

1: Takım boy telafisi seçili düzleme göre X,Y,Z eksenlerine uygulanır

Format:	G17/G18/G19
----------------	--------------------

G17: XY düzlem seçimi

G18: ZX düzlem seçimi

G19: YZ düzlem seçimi

4.9. G20/G21: Ölçü Birim Seçimi

Bu kodlar ölçü birimini değiştirmek için kullanılır. Sistem bu kodlardan herhangi biriyle karşılaşır ve anlık ölçü biriminin değişmesi gerektiğini algılayarsa sistemi yeniden başlatın alarmını oluşturur. Sistem kapatılıp tekrar açıldığında ilgili parametreler ve kaydırma değerleri yeni ölçü birimine göre sistem tarafından tekrar ayarlanır. Kullanıcı değişkenleri tekrar ayarlanmaz. Bu sebeple eğer kullanıcı değişkenlerini kullanan takım ölçme, takım değiştirme gibi alt programların makine üreticisi tarafından her iki ölçü biriminde de çalışacak şekilde programlandığından emin olunuz.

Format:	G20
----------------	------------

Format:	G21
----------------	------------

G20: İnç ölçü birimi seçimi.

G21: Metrik ölçü birimi seçimi

4.10. G22/G23: Kayıtlı Strok Kontrolü

Eksenlerin hareket alanlarını sınırlamak için kullanılır. Eksenlerin hareket edebileceği alanın maksimum değerleri X, Y, Z ile belirtilmelidir. Eksenlerin hareket edebileceği alanın minimum değerleri ise I,J,K ile belirtilmelidir. Kayıtlı strok kontrolü G22 komutunun yanında belirtilen eksenlere uygulanır. Limit değerleri X ile I ve Y ile J ve Z ile K olarak grup halinde belirtilmelidir. Bu değerler makine koordinatı olarak programlanmalıdır. Eksenler, belirtilen bu alanın dışına hareket ettirmek istendiğinde ilgili eksenin yazılım limiti alarmı oluşur. PRM337 ile belirtilen alanın içinin ya da dışının yasaklandığı seçilebilir. Reset butonu ile bu limitler silinmez. Limitleri devre dışı bırakmak için G23 komutu verilmelidir.

Format:	G22 X_Y_Z_I_J_K_
----------------	-------------------------

Format:	G23
----------------	------------

G22: Kayıtlı strok kontrolü açık

G23: Kayıtlı strok kontrolü kapalı

X: X eksen maksimum limit değeri

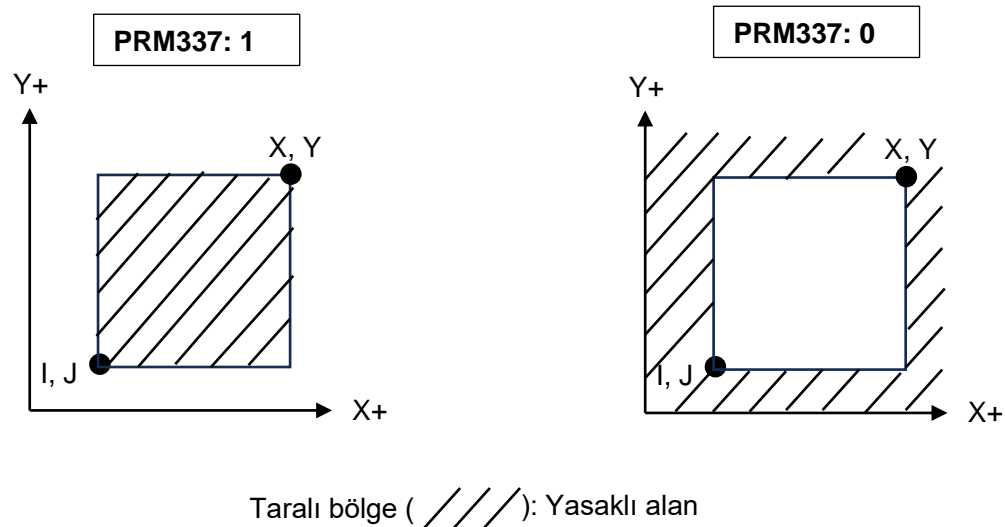
Y: Y eksen maksimum limit değeri

Z: Z eksen maksimum limit değeri

I: X eksen minimum limit değeri

J: Y eksen minimum limit değeri

K: Z eksen minimum limit değeri



4.11. G28: Referans Noktasına Hareket

Eksenleri önce belirtilen orta noktaya ve ardından 1. Referans noktasına (home pozisyonu) hareket ettirir. Doğru noktaya hareket için eksenler referansa gönderilmiş olmalıdır.

Format:	G28 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	-----------------------------------

G28: 1. Referans noktasına hareket komutu

X: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek X konumu

Y: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek Y konumu

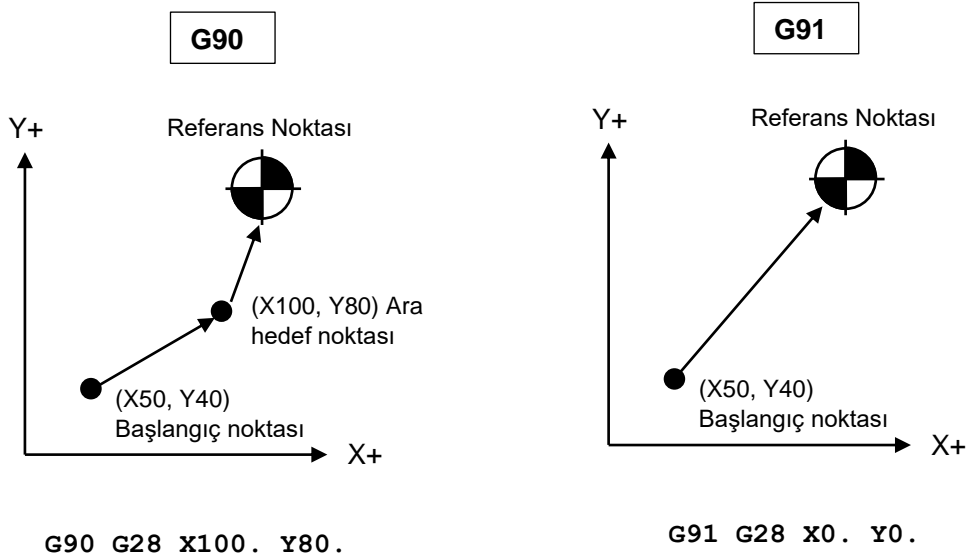
Z: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek Z konumu

A/B/C: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek A/B/C konumu

U/V/W: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek U/V/W konumu

Eksen kodlarında hangisi komut olarak belirtilirse o eksen ya da eksenler hareket eder. G28 komutunun yanına eksen komutları eklenmezse makinede tanımlanmış tüm eksenler hareket eder. Eklemeli modda eksen hedef değeri 0 olarak belirtildiğinde, doğrudan referans noktasına hareket gerçekleştirilir.

Örnek:



4.12. G30: 2./3./4. Referans Noktasına Hareket

Eksenleri önce belirtilen orta noktaya ve ardından 2./3./4. referans noktasına hareket ettirir. Doğru noktaya hareket için eksenler referansa gönderilmiş olmalıdır.

Format:	G30 P2/P3/P4 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	--

G30: Referans noktasına hareket komutu

P2/P3/P4: Referans noktası seçimi

X: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek X konumu

Y: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek Y konumu

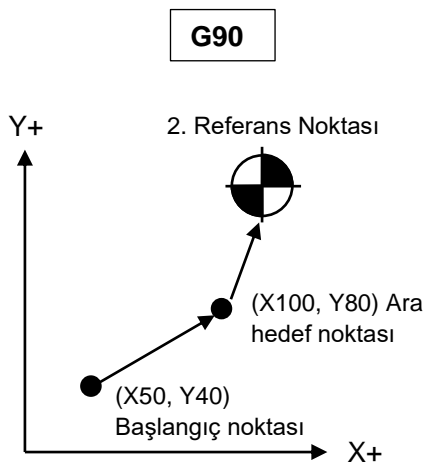
Z: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek Z konumu

A/B/C: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek A/B/C konumu

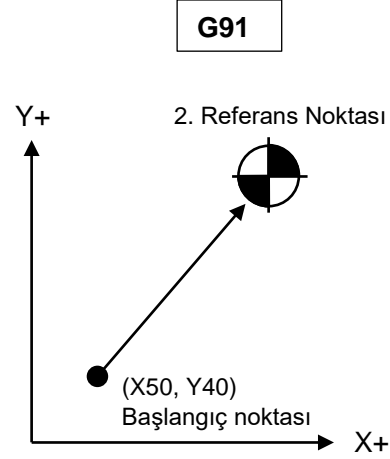
U/V/W: Referans noktasına gitmeden önce hareket edilecek U/V/W konumu

Eksen kodlarında hangisi komut olarak belirtilirse o eksen ya da eksenler hareket eder. G30 komutunun yanına eksen komutları eklenmezse makinede tanımlanmış tüm eksenler hareket eder. Eklemeli modda eksen hedef değeri 0 olarak belirtildiğinde, doğrudan referans noktasına hareket gerçekleştirilir. PRM168~PRM191 parametreleri ile eksenlerin 2./3./4. Referans noktaları ayarlanabilir.

Örnek:



G90 G30 P2 X100. Y80.



G91 G30 P2 X0. Y0.

4.13. G31: Satırı Atlama (SKIP) Fonksiyonu

G31 ile bir lineer hareket komutu tamamlanmadan, harici bir sinyal ile iptal edilebilir. G31 komutunun çalışabilmesi için gerekli yazılım ve ayarların makine üreticisi tarafından yapılmış olması gerekmektedir. Bir prob yardımıyla parçayı ölçme, otomatik takım yarıçap ölçümü, otomatik takım boy ölçümü gibi amaçlarla kullanılır.

Format:	G31 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	-----------------------------------

G31: Harici SKIP sinyali aktif olursa bu satırı tamamlamadan atla

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

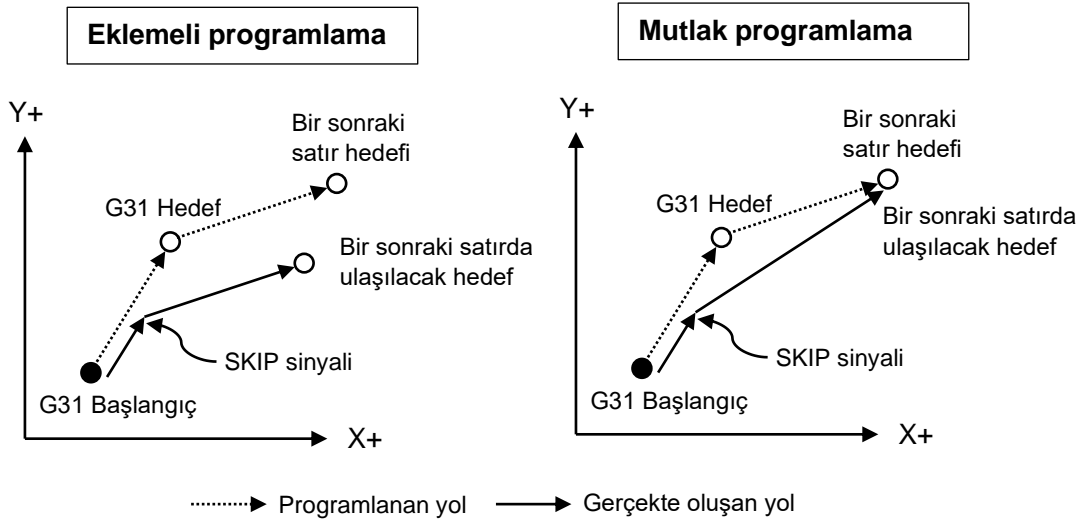
Z: Z eksen hedef koordinatı

A/B/C: A/B/C eksen hedef koordinatı

U/V/W: U/V/W eksen hedef koordinatı

Eksen kodlarında hangisi komut olarak belirtilirse o eksen ya da eksenler hareket eder. SKIP sinyalinin algılandığı andaki makine koordinat değerleri #5060~#5067 değişkenlerine saklanır.

Örnek:



4.14. G33/G33.1: Diş Çekme

Diş açmak için kullanılır. Genelde torna modelinde ihtiyaç duyulur. F komutu ile diş hatvesi Q komutu ile de dişe giriş açısı belirtilir. Bu komut işlenirken eksen hareketleri fener mili açısı ile senkron hareket eder. Parçaya her pasoda aynı açıdan giriş yapılır.

Format:	G33/G33.1 X_ Y_ Z_ F_ Q_
----------------	---------------------------------

G33: Harici enkoder ile diş açma komutu

G33.1: Servo fener mili ile diş açma komutu

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

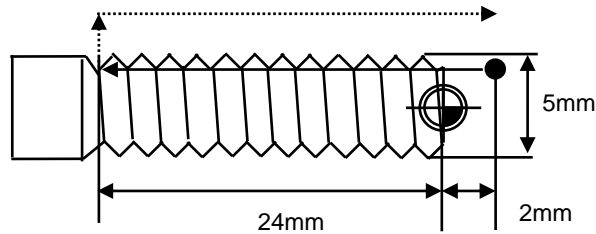
Z: Z eksen hedef koordinatı

F: Diş hatvesi

Q: Dişin başlangıç açısı

Eksen kodlarında hangisi komut olarak belirtilirse o eksen ya da eksenler hareket eder. Diş çekme komutunun çalışabilmesi için fener miline doğrudan bir enkoder bağlanmış olması ve gerekli ayarların makine üreticisi tarafından yapılmış olması gerekir. Önerilen çözünürlük 1024 pals/tur'dur. G33.1 ile fener miline bir servo motor bağlandıysa harici bir enkodere ihtiyaç duymadan diş açılabilir. Yine bu komutun çalışabilmesi için gerekli ayarların makine üreticisi tarafından ayarlanmış olması gerekmektedir.

Örnek:



G00 X4.5 Z2.	(BASLANGIC NOKTASINA RAPID HAREKET)
G33 Z-24. F2.	(DIS ACMA KOMUTU)
G0 X10.	(X EKSEN DE RAPID GERI KACMA)
G0 Z2.	(Z EKSEN BASLANGIC NOKTASINA RAPID HAREKET)

4.15. G34/G34.1: Değişen Hatveli Diş Çekme

Değişen hatveli diş açmak için kullanılır. Genelde torna modelinde ihtiyaç duyulur. F komutu ile diş hatvesi Q komutu ile de diş giriş açısı belirtilir. Seçili düzleme göre ise I/J/K komutları ile her turdaki hatve değişim miktarı belirtilir. Bu değer pozitif verildiğinde artan hatve, negatif verildiğinde ise azalan hatve ile diş açılır. Bu komut işlenirken eksen hareketleri fener mili açısı ile senkron hareket eder. Parçaya her pasoda aynı açıdan giriş yapılır.

Format:	G34/G34.1 X_ Y_ Z_ F_ Q_ I/J/K_
----------------	--

G34: Harici enkoder ile değişen hatveli diş açma komutu

G34.1: Servo fener mili ile değişen hatveli diş açma komutu

X: X eksen hedef koordinatı

Y: Y eksen hedef koordinatı

Z: Z eksen hedef koordinatı

F: Diş hatvesi

Q: Dişin başlangıç açısı

I/J/K: Her turdaki hatve değişim miktarı

Eksen kodlarında hangisi komut olarak belirtilirse o eksen ya da eksenler hareket eder. Diş çekme komutunun çalışabilmesi için fener miline doğrudan bir enkoder bağlanmış olması ve gerekli ayarların makine üreticisi tarafından yapılmış olması gerekir. Önerilen çözünürlük 1024 pals/tur'dur. G34.1 ile fener miline bir servo motor bağlandıysa harici bir enkodere ihtiyaç duymadan diş açılabilir. Yine bu komutun çalışabilmesi için gerekli ayarların makine üreticisi tarafından ayarlanmış olması gerekmektedir.

4.16. G40/G41/G42: Takım Yarıçap Telafi

Kesici takımın yarıçapını telafi etmek için kullanılır. Programlanan takım yolunun içinde ya da dışında yeni bir yol oluşturularak bu takım yolunda hareket gerçekleştirilir.

Format:	G41/G42 D_
----------------	-------------------

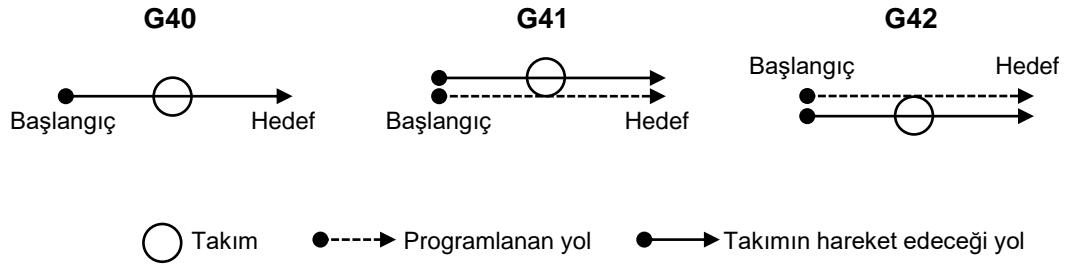
Format:	G40
----------------	------------

G41: Takım yarıçap telafi sol

G42: Takım yarıçap telafi sağ

D: Uygulanacak yarıçap telafi değerinin yazıldığı ofset numarası

G40: Takım yarıçap telafi kapalı

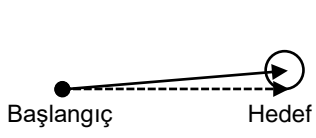


Takım yarıçap telafi gerçekleştirilirken, program içinde ardışık hareketler önden okunup, yorumlanarak yeni bir vektör yolu oluşturulur ve takım, bu yol üzerinde hareket ettirilir. Bu fonksiyon kullanılırken doğru sonuçlar alınması için 2 hareket arasındaki satır sayısı 10 satırdan az olmalıdır. Yeni yol oluşturulurken, bir sonraki satırın hedef koordinatları bulunmazsa takım, işlenen satırın hedefinin 90 derece solunda ya da sağında konumlandırılır. Ardışık iki hareketin açısı 180 dereceden küçükse işlenen hareketin sonundan ve bir sonraki hareketin başından kırpmaya yapılır. Ardışık iki hareketin açısı 180 dereceden büyükse iki hareketi başlangıç noktalarının birleştirildiği bir yay eklenir.

Takım yarıçap telafi komutu verildiğinde, takip eden ilk hareket lineer olmalıdır. Yay hareketi ile takım yarıçap telafi başlatılmamalıdır.

G Kod Açıklamaları

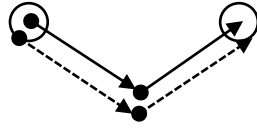
G40/G41/G42: Takım Yarıçap Telafi



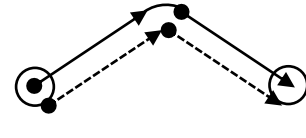
Başlangıç

Hedef

Bir sonraki hareket bilinmiyor



Açı 180 dereceden küçük



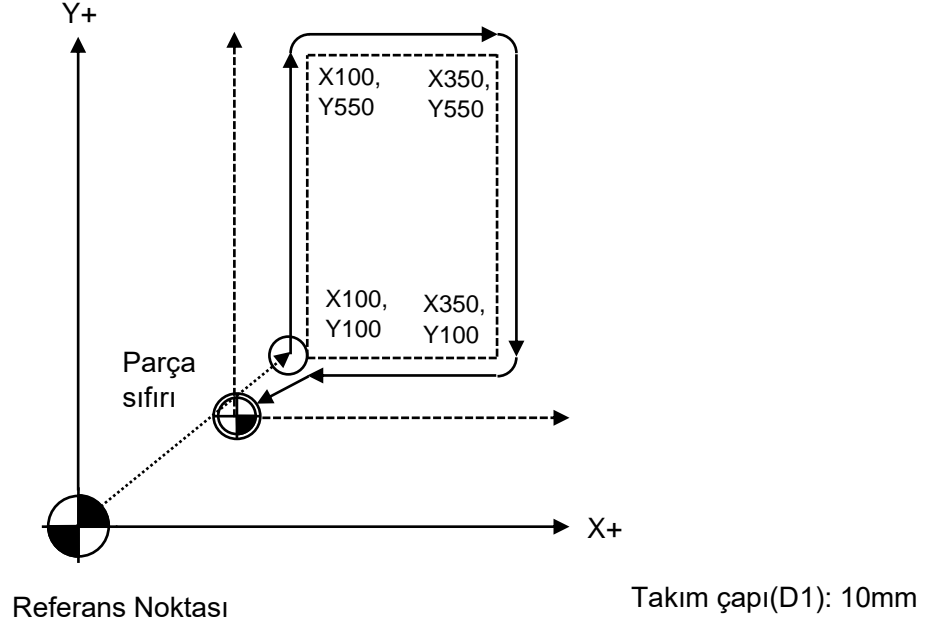
Açı 180 dereceden büyük



Takım

●-----> Programlanan yol

●-----> Takımın hareket edeceği yol

Örnek:

```

G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
M3 S1000             (SPINDLE CW DONUS)
G41 D1               (YARICAP TELAFI SOL)
G90 G00 X100. Y100. (X100 Y100 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G90 G00 Z10.         (Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G01 Z-1. F500        (PARCAYA F500 İLE GİR)
Y550. F1000.         (Y550'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X350.                (X350'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
Y100.                (Y100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X100.                (X100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
G40                  (YARICAP TELAFI KAPALI)
G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
G00 X0. Y0.          (TAKIMI KESİM ALANINDAN UZAKLAŞTIR)
M5                   (SPINDLE STOP)
M30
%
```

4.17. G43/G43.4/G44/G49: Takım Boyu Telafi (RTCP)

Takımlar arasındaki boy farkını telafi ederek tüm takımlarda aynı Z eksen konumuyla programlama yapılması için kullanılır. Her takım için ayrılmış boy telafi değeri bulunur ve kullanıcı tarafından bu değerler girilmiş olmalıdır.

Format:	G43/G44 H_
----------------	-------------------

Format:	G49
----------------	------------

G43: Takım boy telafi artı (+) yön

G44: Takım boy telafi eksi (-) yön

H: Uygulanacak boy telafi değerinin yazıldığı ofset numarası

G49: Takım boy telafi kapalı

Takım boy telafi değerleri her zaman Z eksene uygulanabileceği gibi, seçili düzleme göre X, Y ve Z eksenlerine dağıtılabılır. Bu seçim için PRM320 ayarlanabilir.

PRM320:

0: Takım boy telafisi her zaman Z eksene uygulanır.

1: Takım boy telafisi seçili düzleme göre X, Y ve Z eksenlerine uygulanır.

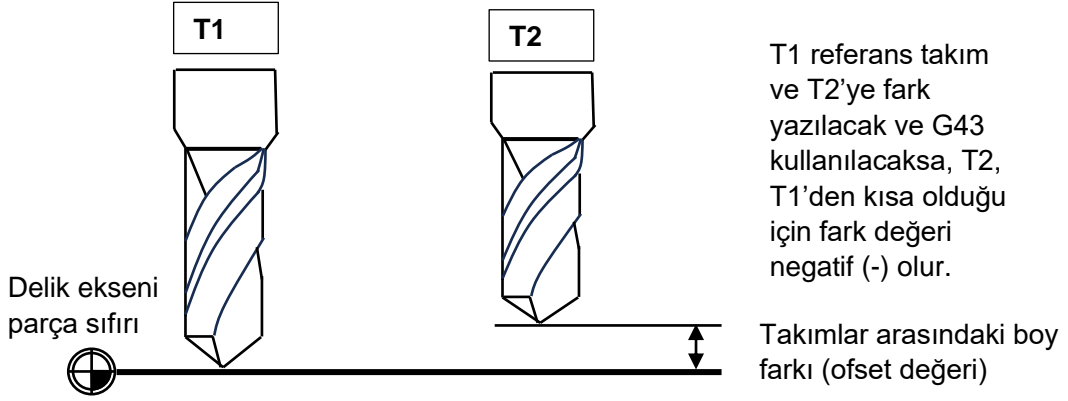
Format:	G43.4
----------------	--------------

G43.4: Ayrılmıştır. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Telafi Değerlerinin Yazılması:

Takım boy kaydırma değeri farkı şekillerde kullanılabilir. En sık kullanım yöntemi aşağıdaki gibidir.

- 1- T1 referans takım olarak kabul edilir.
- 2- Z (ya da düzleme göre delik ekseni) ekseni parçanın yüzeyine dokundurulur.
- 3- Bu noktada Z eksen parça sıfırı alınır. (Z mutlak pozisyonu 0.0000 olur)
- 4- T2 seçilir.
- 5- Z (ya da düzleme göre delik ekseni) ekseni parçanın yüzeyine dokundurulur.
- 6- Z eksen mutlak pozisyonundaki değer telafi olarak H2'ye yazılır.
- 7- Her bir takım için madde 4'ten itibaren tekrar edilir.

**Örnek:**

```
M6 T1          (T1' İ AL)
M3 S2000       (SPINDLE CW DONUS)
G43 H1         (H1' İ BOY TELAFİ OLARAK UYGULA)
(X100 Y-250 NOKTASINA DELİK DEL)
(DELİK DELME ISLEMINDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G81 X100. Y-250. Z-150. R10. F120.
G80 G53 G00 Z0. (Z EKSEN REFERANSA )
G49           (TAKIM BOY TELAFİ KAPALI)
M6 T2          (T2' Yİ AL)
M3 S2000       (SPINDLE CW DONUS)
G43 H2         (H2' Yİ BOY TELAFİ OLARAK UYGULA)
(X200 Y-250 NOKTASINA DELİK DEL)
G81 X200. Y-250. Z-150. R10. F120.
G80 G53 G00 Z0. (Z EKSEN REFERANSA )
G49           (TAKIM BOY TELAFİ KAPALI)
M5            (SPINDLE STOP)
```

4.18. G52: Geçici Koordinat Kaydırma

Eksenlerin bulunduğu noktayı, belirtilen değerlere eşitlemek için kullanılır. Bu komut ile kaydırılan koordinat sistemi tüm parça sıfırlarını (G54~G59.4) kaydırır. Kaydırma değerleri kalıcı değildir. G54~G59.4 komutlarından biri verildiğinde iptal olur.

Format:	G52 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	-----------------------------------

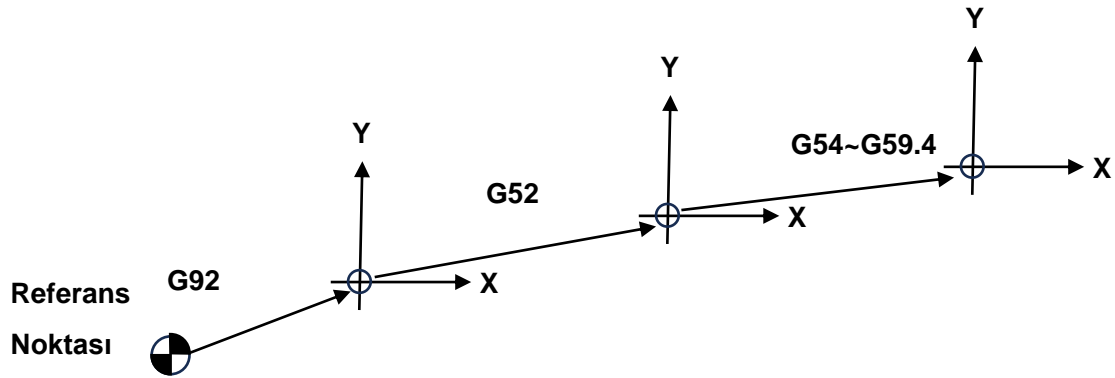
X: X ekseninin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

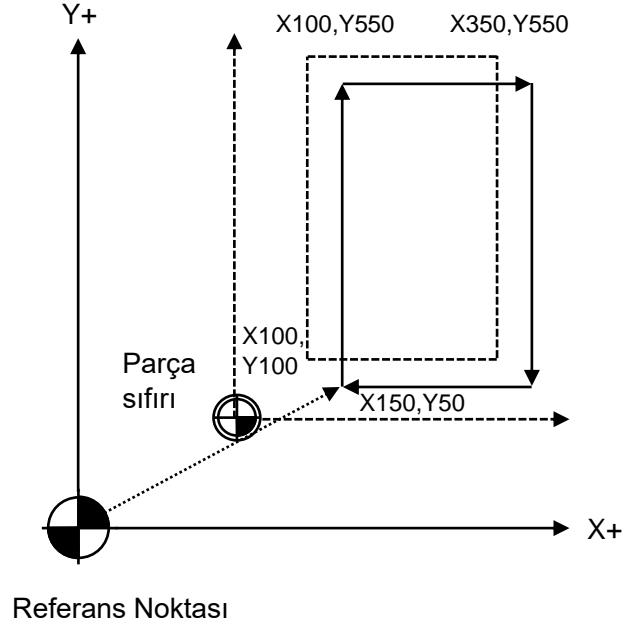
Y: Y ekseninin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

Z: Z ekseninin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

A/B/C: A/B/C eksenlerinin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

U/V/W: U/V/W eksenlerinin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat



Örnek:

```
G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
M3 S1000             (SPINDLE CW DONUS)
G90 G00 X150. Y50.  (X150 Y50 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G52 X100. Y100.     (KOORDINAT SISTEMINI KAYDIR)
G90 G00 Z10.        (Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G01 Z-1. F500       (PARCAYA F500 İLE GİR)
Y550. F1000.        (Y550'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X350.               (X350'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
Y100.              (Y100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X100.              (X100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
G00 G53 Z0.        (Z REFERANS)
M5                  (SPINDLE STOP)
```


4.19. G53: Makine Koordinat Komutu

Eksenleri makine koordinatına göre programlamak için kullanılır. Makine koordinatlarının sıfır noktası eksenlerin referans noktasıdır ve değiştirilemez.

Format:	G53 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	-----------------------------------

X: X eksenin makine koordinatına göre hedef değeri

Y: Y eksenin makine koordinatına göre hedef değeri

Z: Z eksenin makine koordinatına göre hedef değeri

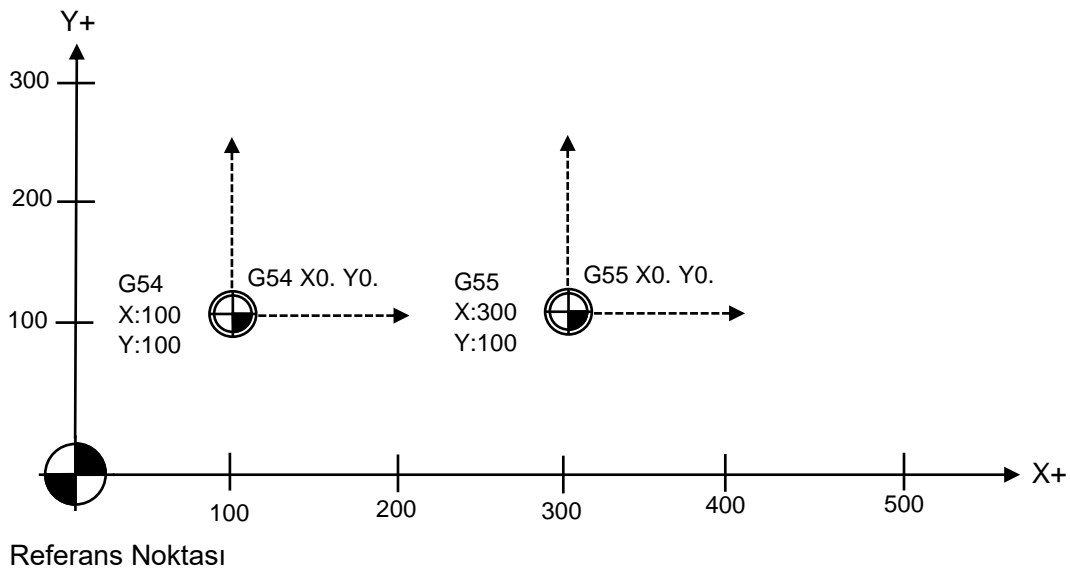
A/B/C: A/B/C eksenlerinin makine koordinatına göre hedef değeri

U/V/W: U/V/W eksenlerinin makine koordinatına göre hedef değeri

4.20. G54~G59.4: Parça Sıfırı Seçimi

Kullanılacak parça sıfırını seçer. Toplamda 10 adet parça sıfırı bulunur. Açılışta G54 otomatik olarak seçilir. Bu parça sıfırları kalıcıdır ve iptal edilemez. Sadece G53 komutu ile geçici olarak devre dışı bırakılabilir.

Format:	G54/G55/G56/G57/G58/G59/G59.1/G59.2/G59.3/G59.4
----------------	--



4.21. G61/G64: Hareket Tipi Seçimi

Eksenlerin satır geçişlerindeki davranışını değiştirir. Hassas işlemlerde kesin duruş modu kullanılarak, her satır geçişinde eksenlerin konumu doğrulanır ve geçişlerde hassasiyet korunmuş olur. Ancak her satır sonunda konum doğrulaması için tüm eksenlerin durması beklenir ve bu yüzden zaman kaybı ortaya çıkar. Sürekli kesim modunda ise satır sonlarında eksenlerin konum doğrulaması yapılmaz. Sistem, her bir eksenin sarsım ve ivme değerlerini geçmeyecek şekilde bir bağlantı hızı ve ivmesi hesaplayarak; geçişi bu değerlere göre yapar. Kesin duruş moduna göre işlenen parça daha hızlı tamamlanır ancak geçişlerde sapmalar meydana gelebilir.

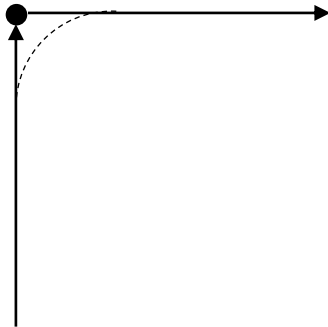
Format:	G61
----------------	------------

Format:	G64
----------------	------------

G61: Kesin duruş modu

G64: Sürekli kesim modu

Örnek:



—— G61 ile oluşan takım yolu

----- G64 ile oluşan takım yolu

G61 G90 G01 Y100. F1000. (KESİN DURUS MODU)

X100

G64 (SÜREKLİ KESİM MODU)

4.22. G65: Tek Makro Komutu Çalıştırma

Sistem tarafından sağlanan makro komutlarını çalıştırır. Matematiksel, trigonometrik ve koşullu dallanma gibi işlemler gerçekleştirilebilir.

Format:	G65 L_ P_ Q_ R_
----------------	------------------------

L: Referans noktası seçimi

P: Makro komutu 1. değer

Q: Makro komutu 2. değer

R: Makro komutu 3. Değer

Makro komutlarının detaylı kullanımı için **Alt Programlar ve Makro Komutları** bölümüne başvurabilirsiniz.

4.23. G66/G67: Ardışık Makro Çalıştırma Açık/Kapalı

Program içerisinde verilen tüm komutları işlemeyen belirtilen alt programa yönlendirir. Bu komutlar alt program içerisinde kullanıcı tarafından işleme alınmalıdır.

Format:	G66 P_
----------------	---------------

Format:	G67
----------------	------------

G66: Ardışık makro çalıştırma açık

G67: Ardışık makro çalıştırma kapalı

P: Alt program numarası (0~9999)

Makro komutlarının detaylı kullanımı için **Alt Programlar ve Makro Komutları** bölümüne başvurabilirsiniz.

4.24. G68/G69: Koordinat Sistemini Döndürme

Koordinat sistemini belirtilen açı değeri kadar döndürür. R komutunun yanında verilen değer negatif ise saat yönünde, pozitif ise saat yönü tersinde döndürme işlemi gerçekleştirilir.

Format:	G68 R_
----------------	---------------

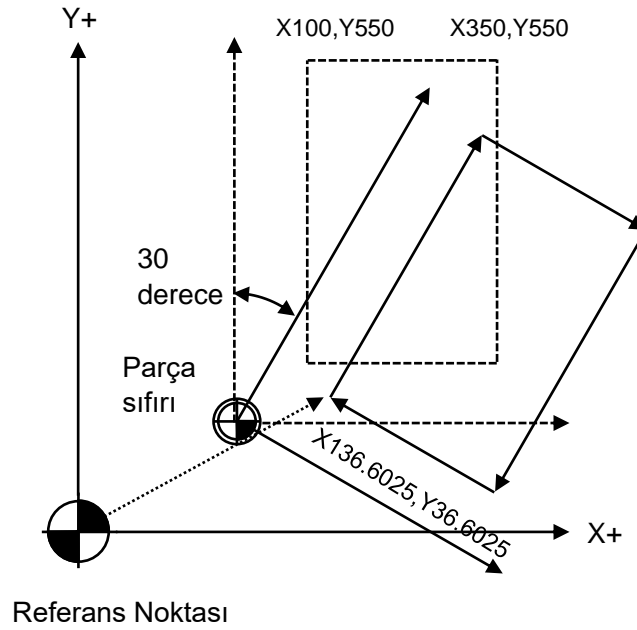
Format:	G69
----------------	------------

G68: Koordinat sistemi döndürme açık

G69: Koordinat sistemi döndürme kapalı

R: Koordinat sistemini döndürme açısı

Örnek:



G00 G53 Z0.	(Z REFERANS)
G68 R-30	(KOORDINAT SISTEMINI 30 DERECE DONDUR)
M3 S1000	(SPINDLE CW DONUS)
G90 G00 X100. Y100.	(X100 Y100 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G90 G00 Z10.	(Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G01 Z-1. F500	(PARCAYA F500 İLE GİR)
Y550. F1000.	(Y550'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X350.	(X350'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
Y100.	(Y100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X100.	(X100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
G00 G53 Z0.	(Z REFERANS)
G69	(KOORDINAT SISTEMI DONDURME KAPALI)
M5	(SPINDLE STOP)

4.25. G73: Yüksek Hızda Gagalamalı Delik Delme Çevrimi

Bu çevrim yüksek hız ve kademeli delik delme işlemi gerçekleştirir. Talaşları atabilmek için delik dibine kademeli olarak iner.

Format:	G73 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ K_
----------------	---------------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

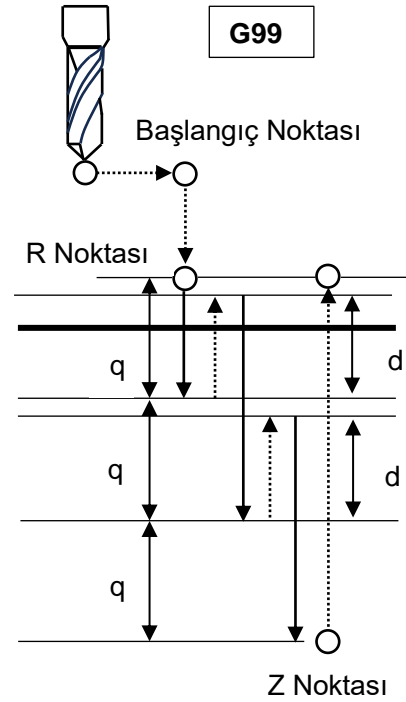
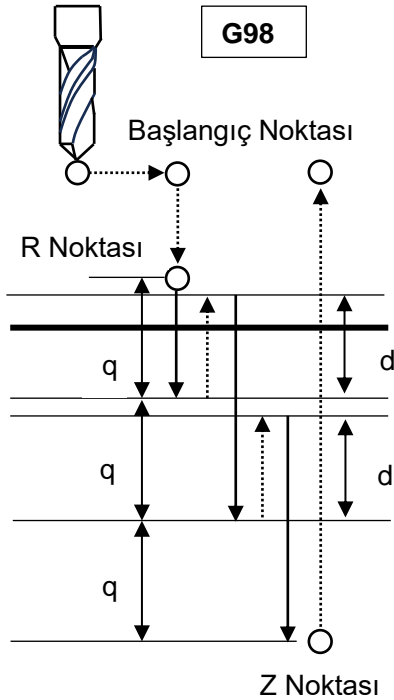
Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

Q: Her kesim hareketinde delinecek mesafe

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



Geri kaçma miktarı PRM312 parametresi ile ayarlanabilir. Takım işlemi tamamladığında hızlı bir şekilde geri kaçma gerçekleştirir. G73 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G73 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla delik delinecek ise G73 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X, Y, Z, R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G73 kodu programlanırken, ardışık G73 komutlarının ilk satırında R ve Q değerleri verilmelidir. Devam eden delik delme satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G73 kodu çalıştırılmaz. G73 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G73 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S2000 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA DELIK DEL)
(DELİK DELME İSLEMİNDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G73 X100. Y-250. Z-80. R10. Q30. F120.
X200. (2. DELİK İSLEMİ)
Y0. (3. DELİK İSLEMİ)
X100. (4. DELİK İSLEMİ)
G98 Y250. (5. DELİK İSLEMİ)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.26. G74: Ters Kılavuz Çevrimi

Bu çevrim ters kılavuz açma işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında, spindle ters yönde dönmeye başlar.

Format:	G74 X_Y_Z_R_P_F_K_
----------------	---------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

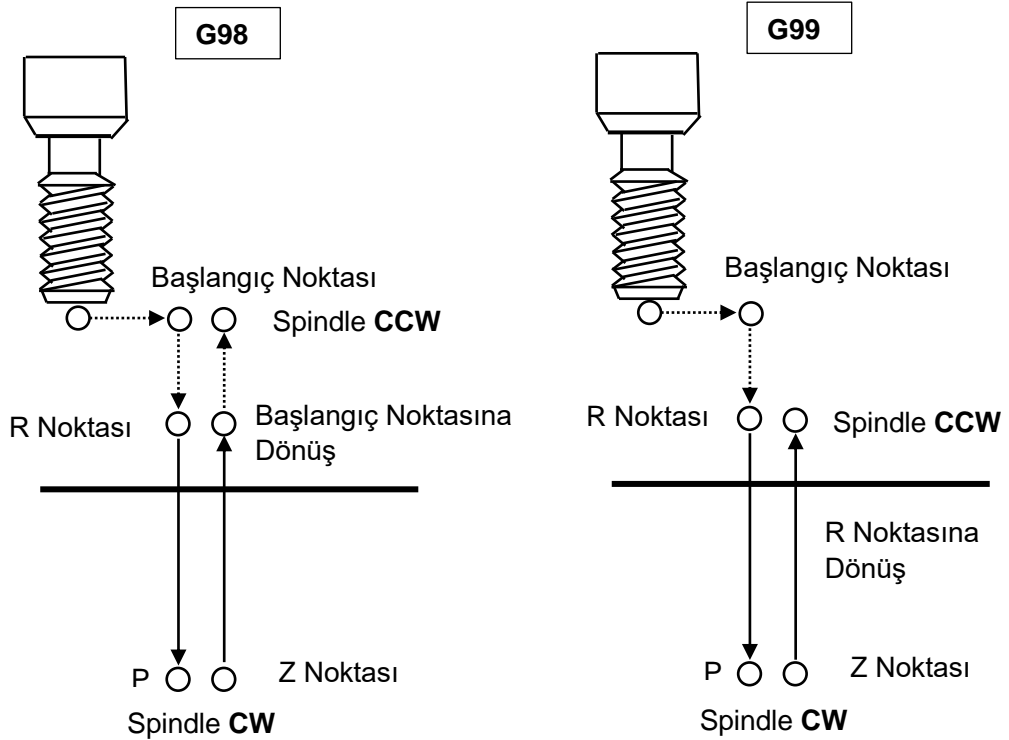
Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

P: Delik dibinde bekleme süresi

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



Kılavuz açma işlemi spindlle saat yönü tersine döndürülerek gerçekleştirilir. Delik dibine ulaşıldığında, geri kaçma işlemi için spindlle saat yönünde döndürülür. Ve bu şekilde ters kılavuz oluşturulur.

Bu işlem boyunca kesme hızı ayarı gerçekleştirilemez. İşlem tamamlanana kadar program duraklatma devre dışı bırakılır.

G74 komutunu vermeden önce M kodu ile spindlle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G74 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla kılavuz açılacak ise G74 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G74 kodu programlanırken, ardışık G74 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden kılavuz açma satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G74 kodu çalıştırılmaz. G74 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G74 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M4 S100 (SPINDLE CCW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA KILAVUZ AC)
(DELİK DELME İŞLEMİNDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G74 X100. Y-250. Z-150. R10. F120.
X200. (2. DELİK İŞLEMİ)
Y0. (3. DELİK İŞLEMİ)
X100. (4. DELİK İŞLEMİ)
G98 Y250. (5. DELİK İŞLEMİ)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.27. G76: Hassas Baralama Çevrimi

Bu çevrim hassas baralama işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında, spindle önceden belirlenen açıda durur ve takım ucu işlem yapılan yüzeyden uzaklaştırıldıktan sonra geri kaçma işlemi gerçekleştirilir.

Format:	G76 X_Y_Z_R_Q_P_F_K_
----------------	-----------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

Z: Delik dibi koordinatı

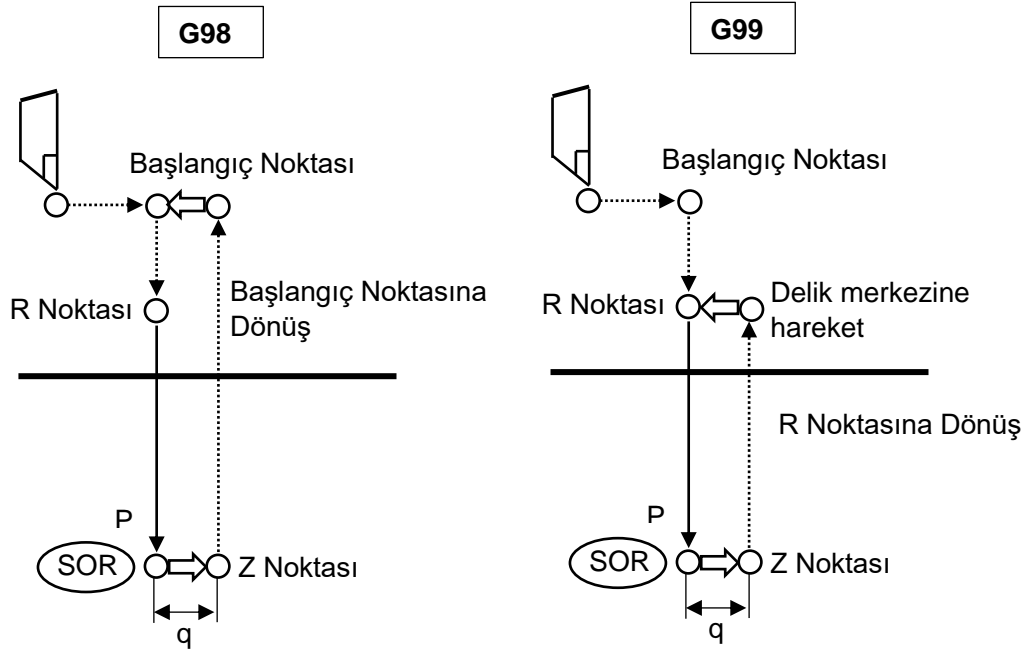
R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

Q: Delik dibinde yüzeyden uzaklaşma mesafesi

P: Delik dibinde bekleme süresi (birim: ms)

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



G76 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G76 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla baralama yapılacak ise G76 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Baralama işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G76 kodu programlanırken, ardışık G76 komutlarının ilk satırında R ve Q değeri verilmelidir. Devam eden baralama satırlarında ise zorunlu değildir. G73 ve G83 çevrimlerinde Q değeri gagalama mesafesi olarak kullanıldığından, G76 çevrimi ile kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Önceden belirtilen Q değeri hafızada tutulur.

Takım yarıçap telafisi açık iken G76 kodu çalıştırılmaz. G76 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G76 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Bu komutun düzgün bir biçimde çalışabilmesi için spindle oryantasyon parametre ayarları ve ladder program uygulaması yapılmış olmalıdır. Delik dibinde kaçma herketinin uygulanacağı eksen ve kaçma yönü PRM314 ile ayarlanabilir.

Örnek:

```
M3 S500 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA BARALAMA YAP)
(BARALAMA ISLEMINDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G76 X100. Y-250. Z-150. R10. Q5. P1000 F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.28. G80: Tekrarlanan Çevrimler İptal

Bu komut ile tekrarlanan çevrim komutları kapatılır. Verilen koordinatlar seçili olan son hareket moduna göre işleme alınır.

4.29. G81: Delik Delme Çevrimi

Bu çevrim normal delik delme işlemi gerçekleştirir. Delik dibine kadar, verilen kesme hızı ile kesim hareketi yapılır.

Format:	G81 X_Y_Z_R_F_K_
----------------	-------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

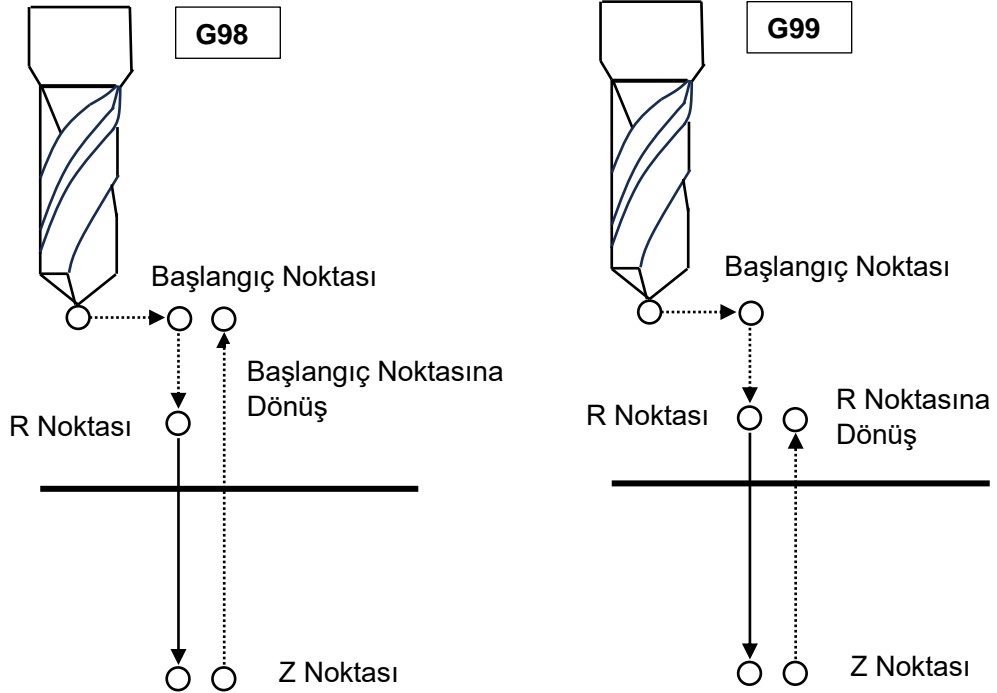
Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



G81 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G81 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla delik delme işlemi yapılacak ise G81 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G81 kodu programlanırken, ardışık G81 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden delik delme satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G81 kodu çalıştırılmaz. G81 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G81 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S2000 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA DELIK DEL)
(DELİK DELME İSLEMİNDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G81 X100. Y-250. Z-150. R10. F120.
X200. (2. DELİK İSLEMİ)
Y0. (3. DELİK İSLEMİ)
X100. (4. DELİK İSLEMİ)
G98 Y250. (5. DELİK İSLEMİ)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.30. G82: Delik Delme Çevrimi/Ters Baralama

Bu çevrim normal delik delme işlemi gerçekleştirir. Delik dibine kadar, verilen kesme hızı ile kesim hareketi yapılır. Delik dibinde P ile belirtilen değer kadar bekledikten sonra rapid hareket ile geri kaçma işlemi gerçekleştirilir.

Format:	G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ K_
----------------	---------------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

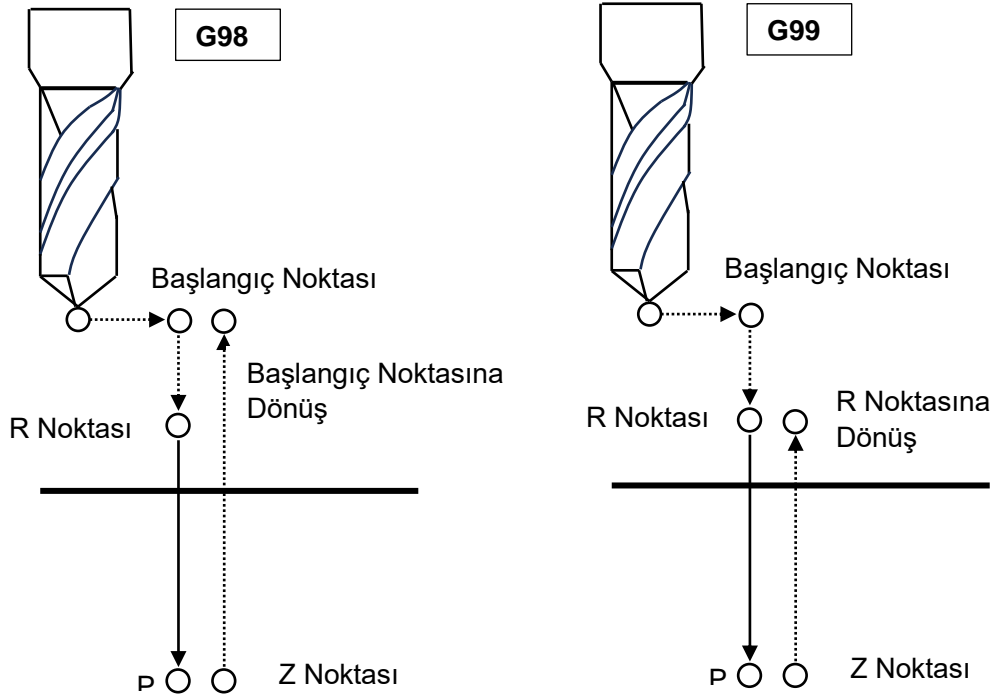
Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

P: Delik dibinde bekleme süresi (birim: ms)

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



G82 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G82 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla delik delme işlemi yapılacak ise G82 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G82 kodu programlanırken, ardışık G82 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden delik delme satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G82 kodu çalıştırılmaz. G82 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G82 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S2000 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA DELIK DEL)
(DELİK DELME İSLEMİNDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G82 X100. Y-250. Z-150. R10. P1000 F120.
X200. (2. DELİK İSLEMİ)
Y0. (3. DELİK İSLEMİ)
X100. (4. DELİK İSLEMİ)
G98 Y250. (5. DELİK İSLEMİ)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.31. G83: Gagalamalı Delik Delme Çevrimi

Bu çevrim yüksek kademeli delik delme işlemi gerçekleştirir. Talaşları atabilmek için delik dibine kademeli olarak iner.

Format:	G83 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ K_
----------------	---------------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

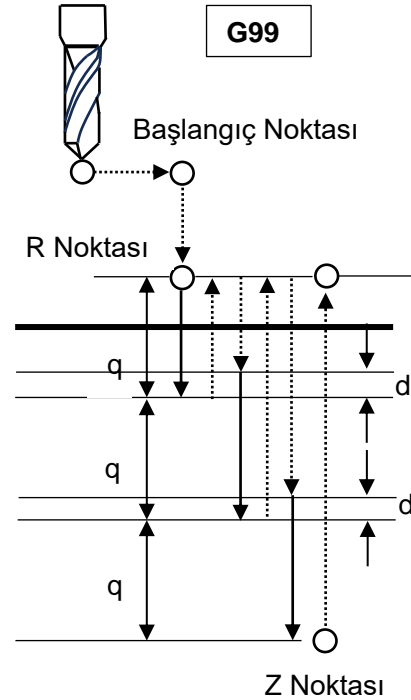
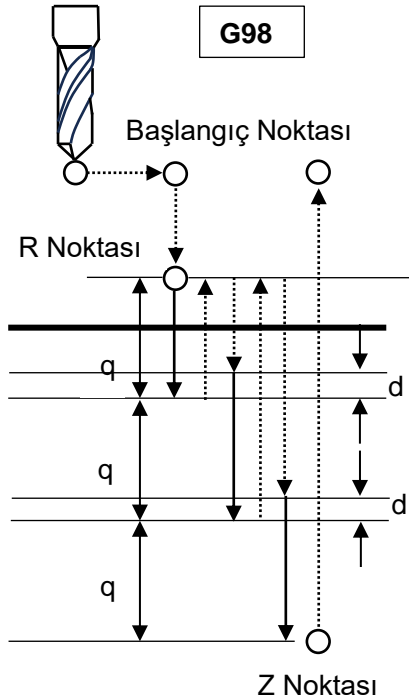
Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

Q: Her kesim hareketinde delinecek mesafe

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



Takımın hızlı yanaştırılacağı mesafe PRM313 parametresi ile ayarlanabilir. Bu parametreye 1mm değer verildiğinde inilen son koordinatın 1mm üzerine kadar rapid hareket ile inilecektir. Takım, işlemi tamamladığında hızlı bir şekilde geri kaçma gerçekleştirir. G83 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G83 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla delik delinecek ise G83 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G83 kodu programlanırken, ardışık G83 komutlarının ilk satırında R ve Q değerleri verilmelidir. Devam eden delik delme satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G83 kodu çalıştırılmaz. G83 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G83 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S2000 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA DELIK DEL)
(DELİK DELME İSLEMİNDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G83 X100. Y-250. Z-80. R10. Q30. F120.
X200. (2. DELİK İSLEMİ)
Y0. (3. DELİK İSLEMİ)
X100. (4. DELİK İSLEMİ)
G98 Y250. (5. DELİK İSLEMİ)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.32. G84: Kılavuz Çevrimi

Bu çevrim kılavuz açma işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında, spindle ters yönde dönmeye başlar.

Format:	G84 X_Y_Z_R_P_F_K_
----------------	---------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

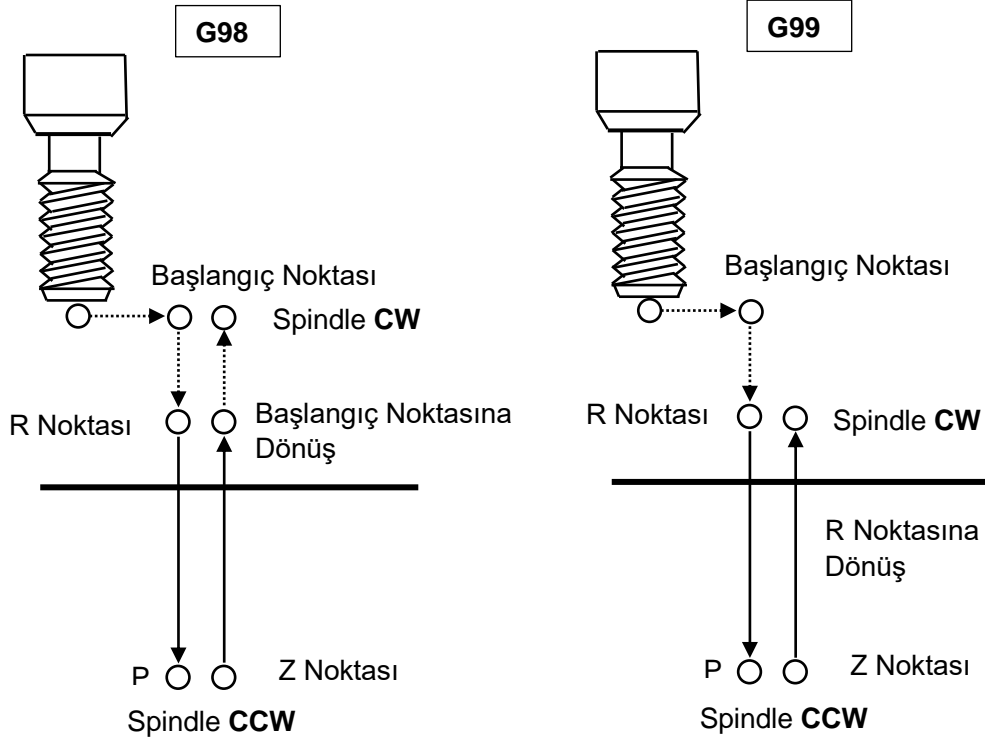
Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

P: Delik dibinde bekleme süresi

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



Kılavuz açma işlemi spindlle saat yönüne döndürülerek gerçekleştirilir. Delik dibine ulaşıldığında, geri kaçma işlemi için spindlle saat yönü tersinde döndürülür. Ve bu şekilde kılavuz oluşturulur.

Bu işlem boyunca kesme hızı ayarı gerçekleştirilemez. İşlem tamamlanana kadar program duraklatma devre dışı bırakılır.

G84 komutunu vermeden önce M kodu ile spindlle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G84 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla kılavuz açılacak ise G84 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G84 kodu programlanırken, ardışık G84 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden kılavuz açma satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G84 kodu çalıştırılmaz. G84 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G84 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S100 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA KILAVUZ AC)
(ISLEMEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G84 X100. Y-250. Z-150. R10. P1000 F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.33. G85: Baralama Çevrimi

Bu çevrim baralama işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında geri kaçma için kesme hızı kullanılır.

Format:	G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ K_
----------------	------------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

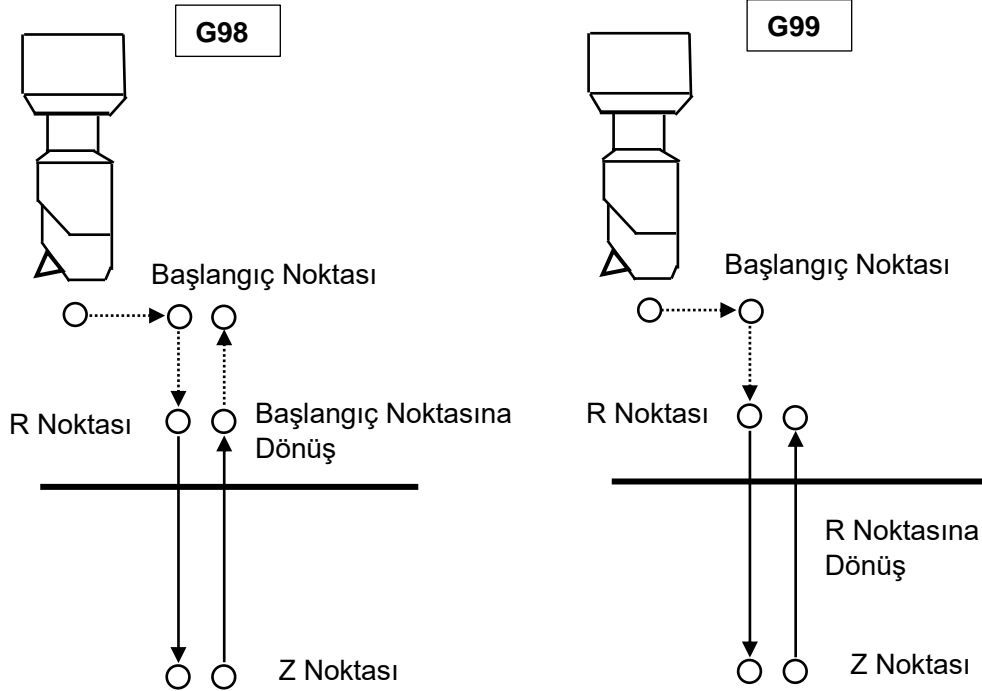
Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



G85 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G85 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla kılavuz açılacak ise G85 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Baralama işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G85 kodu programlanırken, ardışık G85 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden baralama satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G85 kodu çalıştırılmaz. G85 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G85 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S100 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA BARALAMA YAP)
(ISLEMEDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G85 X100. Y-250. Z-150. R10. F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.34. G86: Baralama çevrimi

Bu çevrim baralama işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında spindle durdurulur ve geri kaçma işlemi bu şekilde gerçekleştirilir.

Format:	G86 X_ Y_ Z_ R_ F_ K_
----------------	------------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

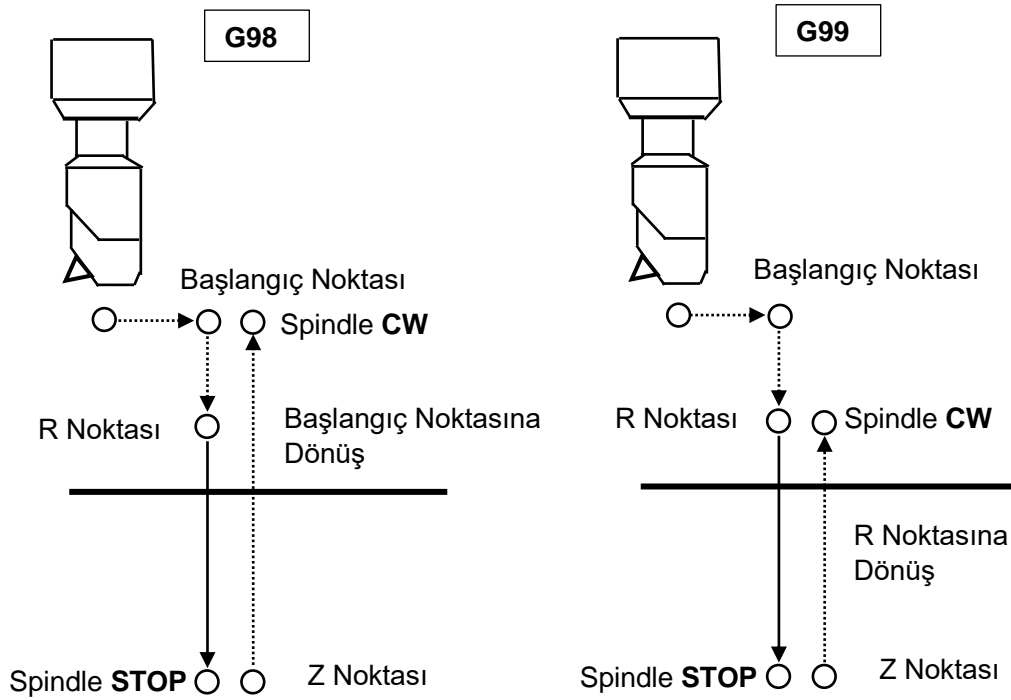
Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



G86 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G86 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla kılavuz açılacak ise G86 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Baralama işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G86 kodu programlanırken, ardışık G86 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden baralama satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G86 kodu çalıştırılmaz. G86 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G86 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

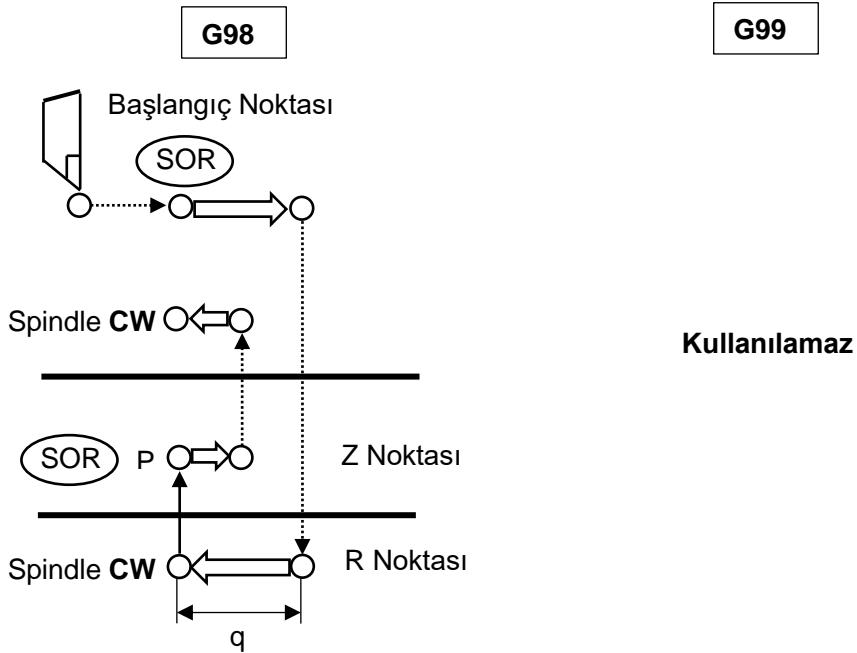
```
M3 S2000 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA BARALAMA YAP)
(ISLEMEDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G86 X100. Y-250. Z-150. R10. F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.35. G87: Geri Yön Baralama Çevrimi

Bu çevrim geri yönde baralama işlemi gerçekleştirir. Delik merkezine hızlı hareketten sonra, spindlle önceden belirlenen açıda durur ve takım ucunun tersi yönünde kaçma yapıldıktan sonra rapid hareket ile R noktasına inilir. Takım ucu yönünde, delik merkezine doğru bir kaçma hareketi yapıldıktan sonra spindlle döndürülür. Z koordinatına ulaşılan kadar bu şekilde baralama yapılır. Z koordinatına ulaşıldığında spindlle tekrar belirlenen açıda konumlama yapar. Ve takım ucunun tersi yönünde kaçma hareketi gerçekleştirilir. Bu şekilde başlangıç noktasına rapid hareket gerçekleştirilir. Başlangıç noktasına ulaşıldığında takım ucu yönünde tekrar kaçma hareketi gerçekleştirilir ve spindlle dönüşü serbest bırakılır.

Format:	G87 X_Y_Z_R_Q_P_F_K_
----------------	-----------------------------

- X:** Delik konumu X eksen koordinatı
Y: Delik konumu Y eksen koordinatı
Z: Delik dibi koordinatı
R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı
Q: Delik dibinde yüzeyden uzaklaşma mesafesi
P: Delik dibinde bekleme süresi (birim: ms)
F: Kesme hızı
K: Tekrar adedi



G87 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G87 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla baralama yapılacak ise G87 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Delik delme işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G87 kodu programlanırken, ardışık G87 komutlarının ilk satırında R ve Q değeri verilmelidir. Devam eden baralama satırlarında ise zorunlu değildir. G73 ve G83 çevrimlerinde Q değeri gagalama mesafesi olarak kullanıldığından, G87 çevrimi ile kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Önceden belirtilen Q değeri hafızada tutulur.

Takım yarıçap telafisi açık iken G87 kodu çalıştırılmaz. G87 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G87 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Bu komutun düzgün bir biçimde çalışabilmesi için spindle oryantasyon parametre ayarları ve ladder program uygulaması yapılmış olmalıdır. Delik dibinde kaçma herketinin uygulanacağı eksen ve kaçma yönü PRM314 ile ayarlanabilir.

Örnek:

```
M3 S500 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA BARALAMA YAP)
(BARALAMA ISLEMINDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G98 G87 X100. Y-250. Z10. R-50. Q5. P1000 F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.36. G88: Baralama Çevrimi

Bu çevrim baralama işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında, P değeri kadar bekledikten sonra spindle durdurulur ve delik ekseninin manuel olarak geri çekilmesi beklenilir. Geri çekme işlemi tamamlandığında Spindle tekrar döndürülür ve bir sonraki satıra geçilir.

Format:	G88 X_Y_Z_R_P_F_K_
----------------	---------------------------

X: Delik konumu X eksen koordinatı

Y: Delik konumu Y eksen koordinatı

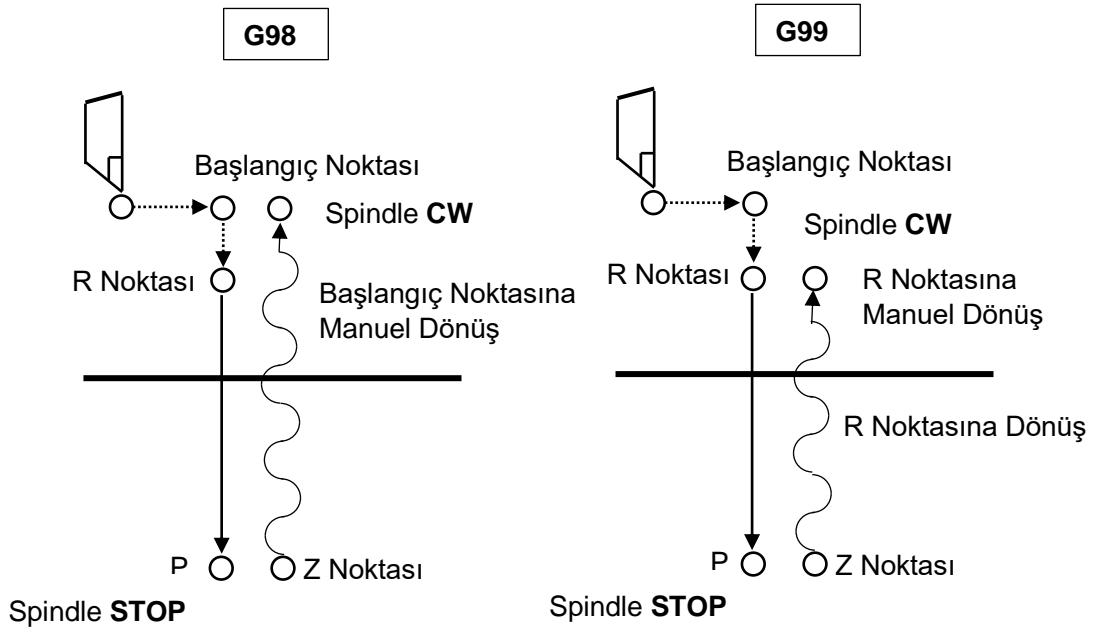
Z: Delik dibi koordinatı

R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı

P: Delik dibinde bekleme süresi (birim: ms)

F: Kesme hızı

K: Tekrar adedi



G88 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G88 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla baralama yapılacak ise G88 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Baralama işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G88 kodu programlanırken, ardışık G88 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden baralama satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G88 kodu çalıştırılmaz. G88 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G88 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

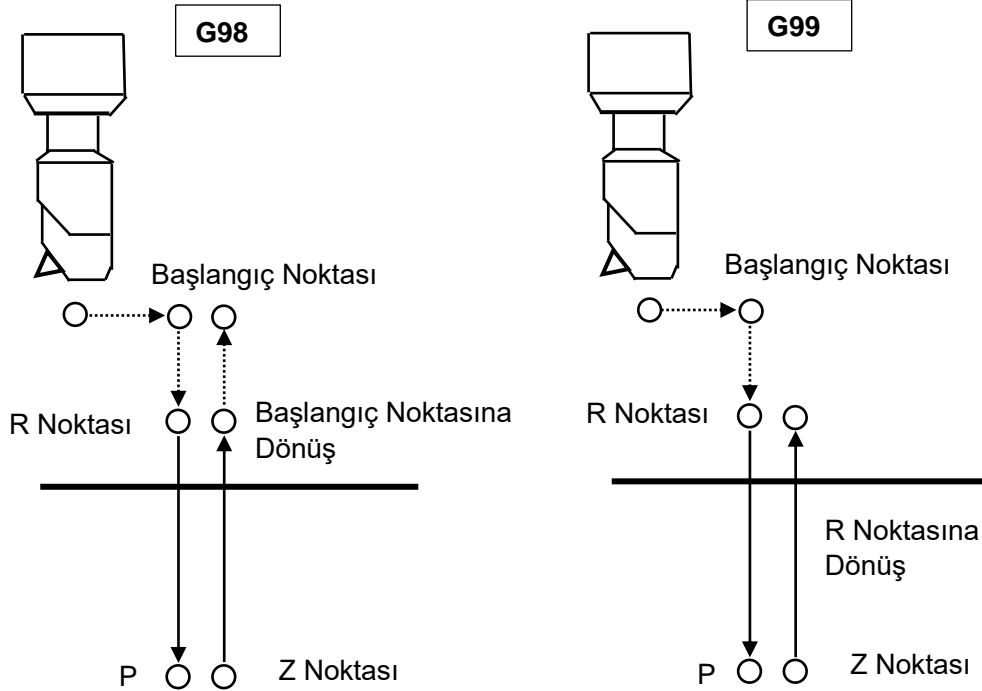
```
M3 S500 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA BARALAMA YAP)
(BARALAMA ISLEMINDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G88 X100. Y-250. Z-150. R10. P1000 F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.37. G89: Baralama Çevrimi

Bu çevrim baralama işlemi gerçekleştirir. Delik dibine ulaşıldığında geri kaçma için kesme hızı kullanılır. G85 komutuyla neredeyse aynıdır. Sadece fazladan delik dibinde bekleme gerçekleştirilir.

Format:	G89 X_Y_Z_R_P_F_K_
----------------	---------------------------

- X:** Delik konumu X eksen koordinatı
Y: Delik konumu Y eksen koordinatı
Z: Delik dibi koordinatı
R: Hızlı şekilde inilecek emniyetli Z koordinatı
P: Delik dibinde bekleme süresi (birim: ms)
F: Kesme hızı
K: Tekrar adedi



G89 komutunu vermeden önce M kodu ile spindle dönüşünün verilmiş olması gerekir. G89 ile aynı satırda verilen M kodu ilk pozisyonlama sırasında 1 kez işlenir. Ancak M kodunun tamamlanması beklenmeden delik işlemine geçilir. Aynı komut ile birden fazla kılavuz açılacak ise G89 ile aynı satırda verilen M kodu sadece ilk işlemde 1 kez çalıştırılır.

Baralama işleminin gerçekleştirilmesi için X,Y,Z,R veya diğer eksenlerden biri komut olarak verilmelidir.

G89 kodu programlanırken, ardışık G89 komutlarının ilk satırında R değeri verilmelidir. Devam eden baralama satırlarında ise zorunlu değildir.

Takım yarıçap telafisi açık iken G89 kodu çalıştırılmaz. G89 kodundan önce G40 ile takım yarıçap telafiyi kapatın. Takım boy telafi komutları G89 ile kullanılabilir.

Tekrarlanan çevrim komutları grup 1 G kodları (G0, G1, G2, G3) ile aynı satırda verilmemelidir. Verildiğinde tekrarlanan çevrim komutları iptal edilir.

Örnek:

```
M3 S100 (SPINDLE CW DONUS)
(X100 Y-250 NOKTASINA BARALAMA YAP)
(ISLEMEDEN SONRA R NOKTASINA DON)
G90 G99 G89 X100. Y-250. Z-150. R10. P1000 F120.
X200. (2. DELIK ISLEMI)
Y0. (3. DELIK ISLEMI)
X100. (4. DELIK ISLEMI)
G98 Y250. (5. DELIK ISLEMI)
G80 G53 Z0. ( Z EKSEN REFERANSA )
M5 (SPINDLE STOP)
```

4.38. G90/G91: Mesafe Komut Tipi Seçimi (Mutlak, Eklemeli)

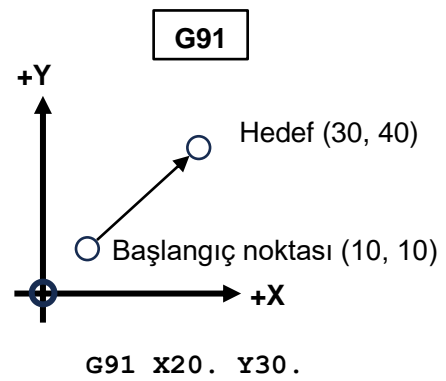
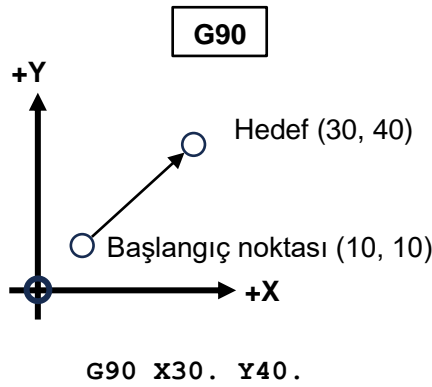
Eksenlerin hareketinde hedef değerlerin mutlak ya da eklemeli olarak programlanacağını seçer. Mutlak programlama modunda eksenler, komut ile belirtilen koordinata hareket eder. Eklemeli modda ise eksenler, buldukları koordinattan itibaren komut ile belirtilen mesafe kadar hareket ederler.

Format:	G90
----------------	------------

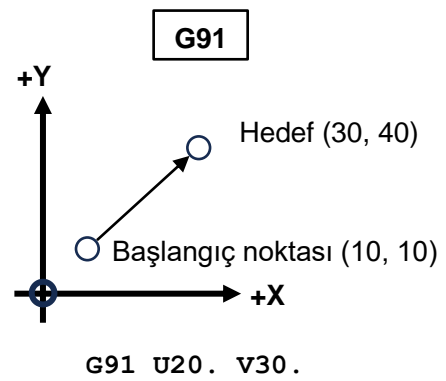
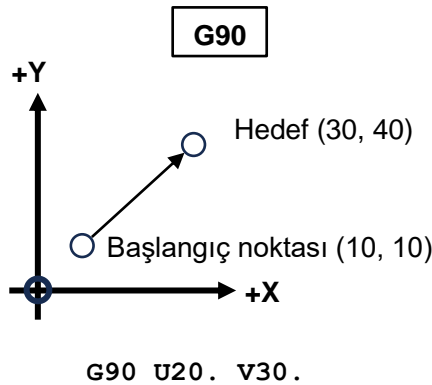
G90: Hedef koordinatlar mutlak olarak programlanıyor

Format:	G91
----------------	------------

G91: Hedef koordinatlar eklemeli olarak programlanıyor



Torna modelinde U/V/W komutları, bu isimlere ait eksen tanımlanmamışsa, X/Y/Z eksenlerin eklemeli komutları olarak kullanılır. Hem G90 hem de G91 modunda U/V/W komutları sırasıyla X/Y/Z eksenlerinin eklemeli komutları olarak görev yapar.



4.39. G92: Referans Noktası Kaydırma

Eksenlerin bulunduğu noktayı, belirtilen değerlere eşitlemek için kullanılır. Bu komut ile kaydırılan koordinat sistemi tüm parça sıfırlarını (G54~G59.4) kaydırır. Kaydırma değerleri kalıcıdır ve manuel olarak silinmelidir.

Format:	G92 X_ Y_ Z_ A/B/C_ U/V/W_
----------------	-----------------------------------

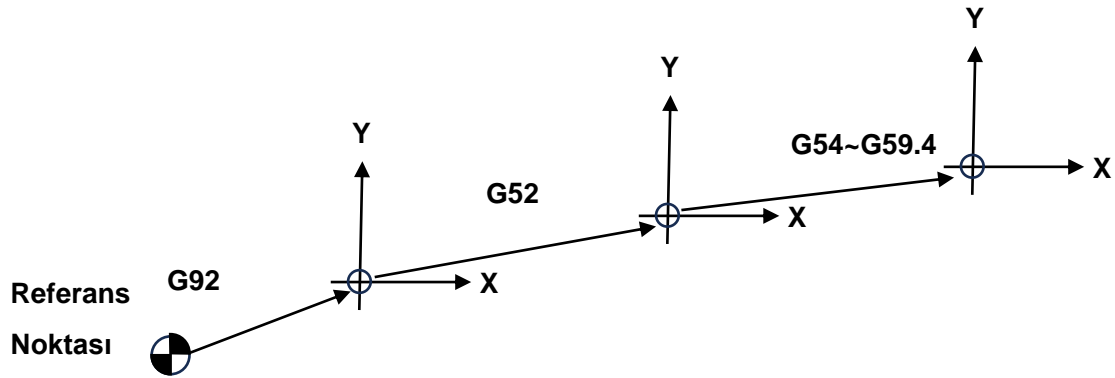
X: X eksenin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

Y: Y eksenin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

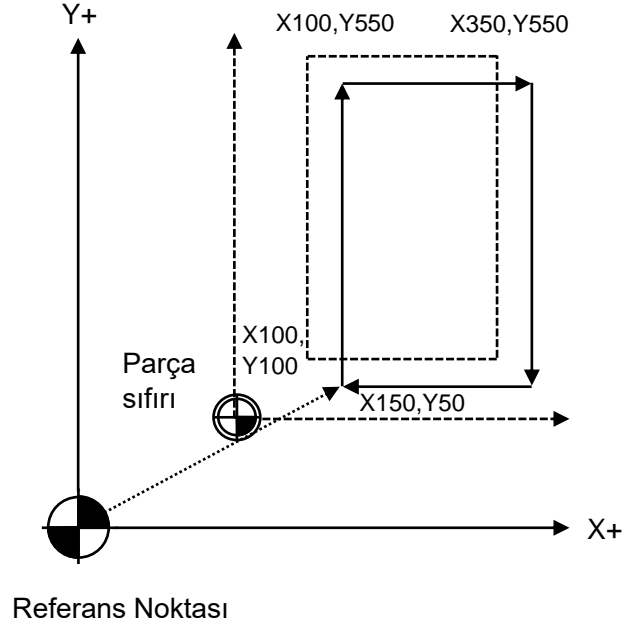
Z: Z eksenin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

A/B/C: A/B/C eksenlerinin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat

U/V/W: U/V/W eksenlerinin ayarlanmak istendiği mutlak koordinat



Örnek:



```
G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
M3 S1000             (SPINDLE CW DONUS)
G90 G00 X150. Y50.   (X150 Y50 NOKTASINA RAPID HAREKET)
G92 X100. Y100.      (KOORDINAT SISTEMINI KAYDIR)
G90 G00 Z10.         (Z GUVENLI NOKTAYA HIZLI IN)
G01 Z-1. F500        (PARCAYA F500 İLE GİR)
Y550. F1000.         (Y550'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X350.                (X350'YE KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
Y100.                (Y100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
X100.                (X100'E KADAR F1000 İLE KESİM YAP)
G00 G53 Z0.          (Z REFERANS)
M5                   (SPINDLE STOP)
```


G Kod Açıklamaları

G94/G95: İlerleme Modu (Birim/Dakika, Birim/Tur)



4.40. G94/G95: İlerleme Modu (Birim/Dakika, Birim/Tur)

Format:	G94 F_
----------------	---------------

Format:	G95 F_
----------------	---------------

G94: Dakika başına ilerleme. Birim: mm/dak ya da inç/dak

G95: Tur başına ilerleme. Birim: mm/tur ya da inç/tur

4.41. G96/G97: Sabit Yüzey Hız Kontrolü Aç/Kapat

Format:	G96 S__
----------------	----------------

G96: Sabit yüzey hız kontrolü açık

S: Yüzey hızı. Birim: m/dak ya da fit/dak

Format:	G97 S__
----------------	----------------

G97: Sabit yüzey hız kontrolü kapalı

S: Spindle dönüş hızı. Birim: tur/dak

Bir tornalama işlemi sırasında yüzey hızını sabit tutmak gerektiğinde yüzey hızı **G96** ile belirtilmelidir. Spindle'in dönüş hızı X eksenin mutlak koordinatına bakılarak yüzey hızı sabit tutulacak biçimde otomatik olarak ayarlanır. Bu yüzden bu kodların düzgün çalışabilmesi için X eksen işlem yapılan parçanın merkezine sıfırlanmış olmalıdır. Spindle'in dönüş hızı, yüzey hızı ve X eksen mutlak koordinatı arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir:

$$N = \frac{1000 * V}{\pi * D}$$

N: Spindle dönüş hızı

V: Yüzey hızı

D: Parça merkezine olan uzaklık (X Eksen mutlak pozisyonu)

Düşük çaplara yaklaştıkça spindle dönüş hızının fazla artmasını engellemek için **G92 S_** kodları kullanılabilir. Bu kodlar sayesinde spindle maksimum dönüş hızı belirlenebilir.

G96 kodu **G95** ile birlikte kullanıldığında **G95** kodunun yanına ayrıca **S** kodu eklenerek spindle dönüş hızı belirtilmelidir.

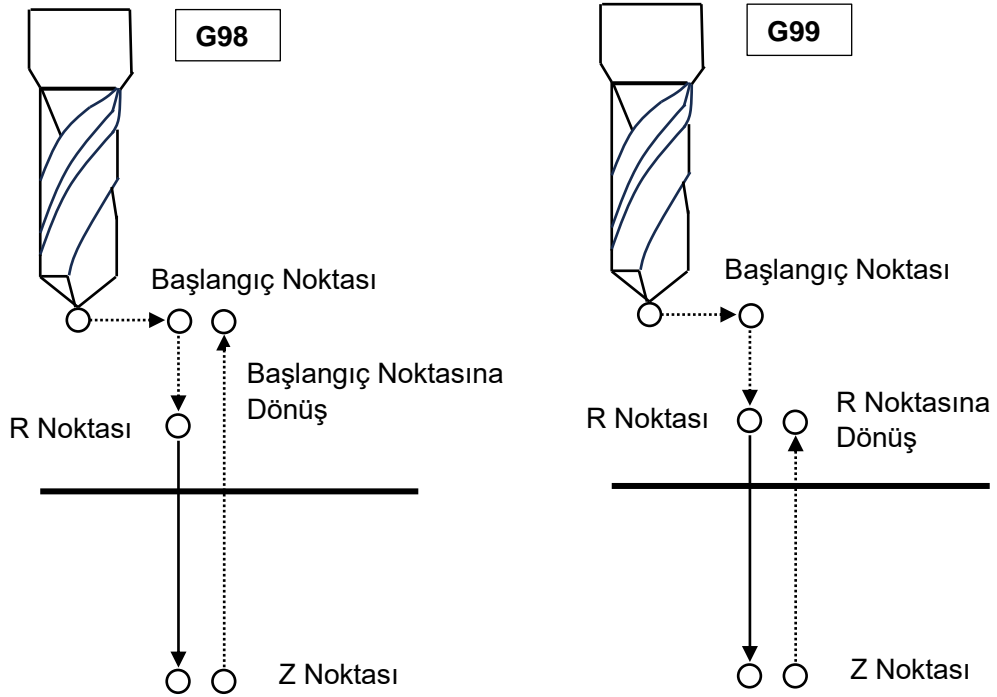
4.42. G98/G99: Çevrimlerden Sonra Geri Kaçma Konumu

Format:	G98
----------------	------------

G98: Delik eksenini çevrimlerden sonra başlangıç konumuna çekilir

Format:	G99
----------------	------------

G99: Delik eksenini çevrimlerden sonra R konumuna çekilir



5. M Kod Açıklamaları

5.1. M00: Program Duraklatma

Otomatik çalışmayı duraklatır. Hafızadaki tüm veriler silinmeden bekletilir. Otomatik start ile durdurulan bu noktadan tekrar otomatik çalışma gerçekleştirilebilir.

Format:	M00
----------------	------------

5.2. M01: İsteğe Bağlı Program Duraklatma

Sadece M01/OPS seçeneği aktif edildiğinde otomatik çalışmayı duraklatır. Aksi halde satırı atlayarak çalışmaya devam eder. Duraklama gerçekleştiğinde hafızadaki tüm veriler silinmeden bekletilir. Otomatik start ile durdurulan bu noktadan tekrar otomatik çalışma gerçekleştirilebilir.

Format:	M01
----------------	------------

5.3. M02/M30: Program Sonu

Otomatik çalışmayı sonlandırır ve imleci seçili programın başına alır. Parça sayacını artırır ve çevrim süresi sayacını durdurur. Programın en son satırına yazılmalıdır. Bu komutların altına yazılan kodlar işlenmez.

Format:	M02/M30
----------------	----------------

5.4. M98: Alt Program Çağırma

Alt program çağırma işlemi gerçekleştirir. P ile alt program numarası, L ile tekrar adedi belirtilir. Alt programın son satırına ana programa geri dönüş için M99 eklenmelidir.

Format:	M98 P_ L_
----------------	------------------

P: Alt program numarası (0~9999)

L: Tekrar adedi (1~9999)

Alt program sadece 1 kez çalıştırılacaksa **L** komutu verilmeyebilir.

5.5. M99: Alt Programdan Geri Dönüş

Alt programdan ana programa geri dönüş için kullanılır. Bu komut ana programın sonuna yazılırsa, imleç bu komutun ardından programın başına konumlanır. Ve bu şekilde sürekli çalışma ortaya çıkar. Kullanıcının otomatik çalışmayı el ile durdurması gerekir.

Format:	M99
----------------	------------

6. Alt Programlar ve Makro Komutları

6.1. Alt Programlar

Sistemde kullanılan alt programlar seçili programın çalıştığı satırda duraklayarak ilgili alt programın ilk satırına yönlendirilir ve alt programın içinde karşılaştığı M99 komutu ile ana programın kaldığı satırına geri dönerek buradan işlem yapmaya devam eder. Birçok işlemi tekrar tekrar gerçekleştirecek işlemler grubu bir alt programda toplanabilir. Takım değiştirme alt programı, tabla değiştirme alt programı, takım sıfırlama alt programı gibi.

Alt programların dosya isimleri **Oxxxx.cnc** formatında olmalıdır. xxxx yerine rakamsal değeri yazılmalıdır. Örnek olarak O9001.cnc dosyası 9001 numaralı alt programı tanımlar.

Doğru Alt Program Dosya İsmi Örnekleri:

O0001.cnc

O1234.cnc

O9001.cnc

O9009.cnc

Yanlış Alt Program Dosya İsmi Örnekleri:

0001.cnc

4.cnc

SUB1.cnc

ABC.cnc

Alt programların en son satırına **M99** komutu yerleştirilmelidir. Sistemde iç içe maksimum 2 alt program çağrılabilir. Alt programların içinde makro komutları kullanılabilir. Alt programa yönlendirilen satırlardaki diğer komutlar işlenmez ve alt programa yönlendirilir.

6.1.1. M98 ile Alt Program Çağırma

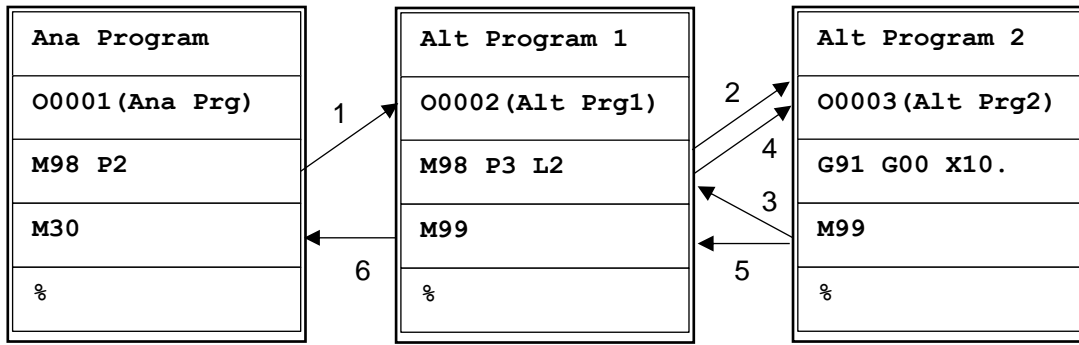
M98 komutu kullanılarak alt program çağırma işlemi gerçekleştirilebilir.

Format:	M98 P_ L_
----------------	------------------

P: Alt program numarası (0~9999)

L: Tekrar adedi (1~9999)

Alt program sadece 1 kez çalıştırılacaksa **L** komutu verilmeyebilir.

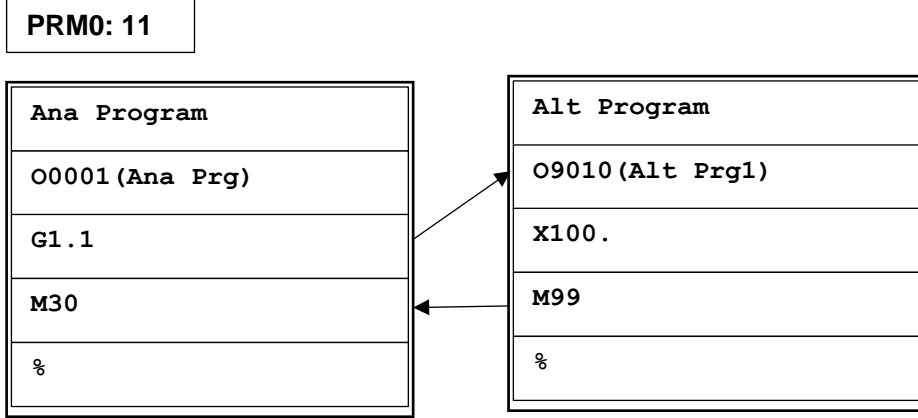


İç içe alt program çağırma örneği

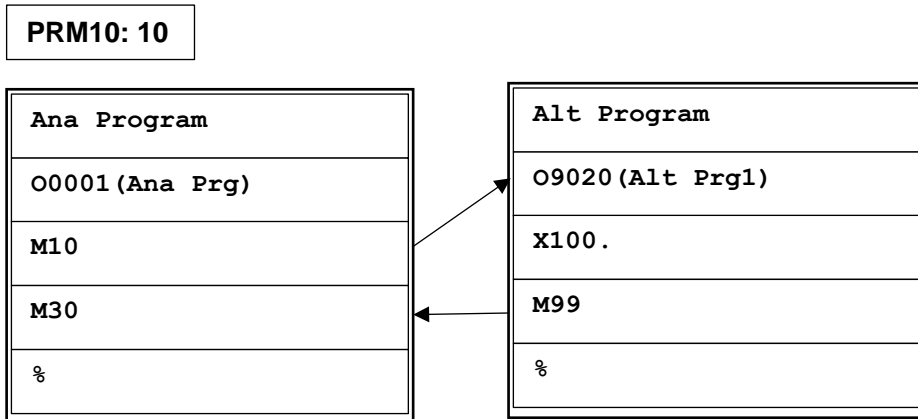
6.1.2. Kullanıcı Tanımlı G Kodu ile Alt Program Çağırma

Kullanıcı tarafından belirlenen bir G kodu ile alt program çağırma işlemi gerçekleştirilebilir. 10 adet özel tanımlı G kod oluşturulabilir. Her bir özel G kod, O9010 numaralı alt programdan başlayarak sıralı olarak bu alt programlara yönlendirilir. Alt programa yönlendirilecek G kodları PRM0-PRM9 parametrelerine girilmelidir. Bu parametreler 0.0 formatında belirtilmelidir. Örnek olarak G51 kodu ile O9010.cnc alt programı çağrılacaksa PRM0'a 510 değeri girilmelidir. Yine aynı şekilde G51.1 kodu ile O9011.cnc alt programı çağrılacaksa PRM1'e 511 değeri girilmelidir.

Bu parametrelere girilen değerler sistemde tanımlı olan G kodları maskeler. G0 bir alt programa yönlendirildiğinde G0 kodu sistemin içindeki tüm işlevlerini kaybeder.

Örnek:**6.1.3. Kullanıcı Tanımlı M Kodu ile Alt Program Çağırma**

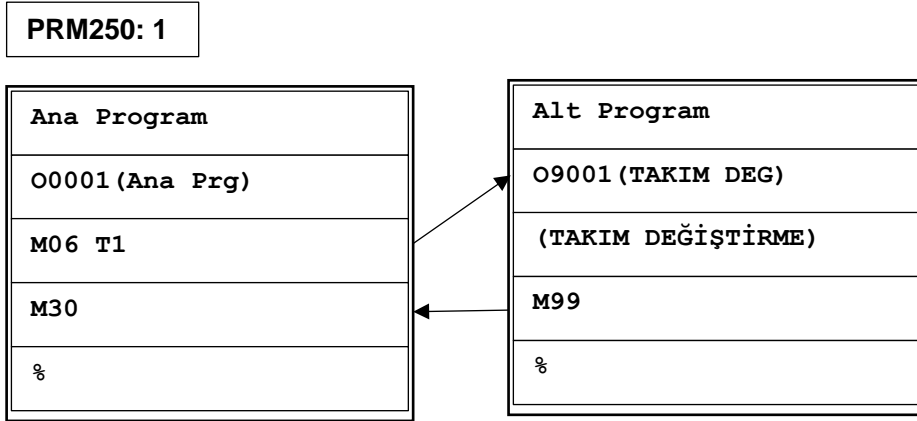
Kullanıcı tarafından belirlenen bir M kodu ile alt program çağırma işlemi gerçekleştirilebilir. 10 adet özel tanımlı M kod oluşturulabilir. Her bir özel M kod, O9020 numaralı alt programdan başlayarak sıralı olarak bu alt programlara yönlendirilir. Alt programa yönlendirilecek M kodları PRM10-PRM19 parametrelerine girilmelidir. 0 ile 255 arasında bir değer verilebilir. Bu parametrelere yazılan değerler, sistemde tanımlı olan M kodlarını maskeler.

Örnek:

6.1.4. M06 Kodu ile O9001 Alt Programını Çağırma

M06 kodu birçok makine üreticisi tarafından takım değiştirme komutu olarak kullanılır. Yine aynı şekilde takım değiştirme alt program numarası olarak O9001 sıkça tercih edilir. Sistemde M06 O9001'i otomatik çağırın parametresi (PRM317) aktif edildiğinde (1 yapıldığında) sistem M06 komutunda otomatik olarak O9001 alt programına yönlendirir.

Örnek:

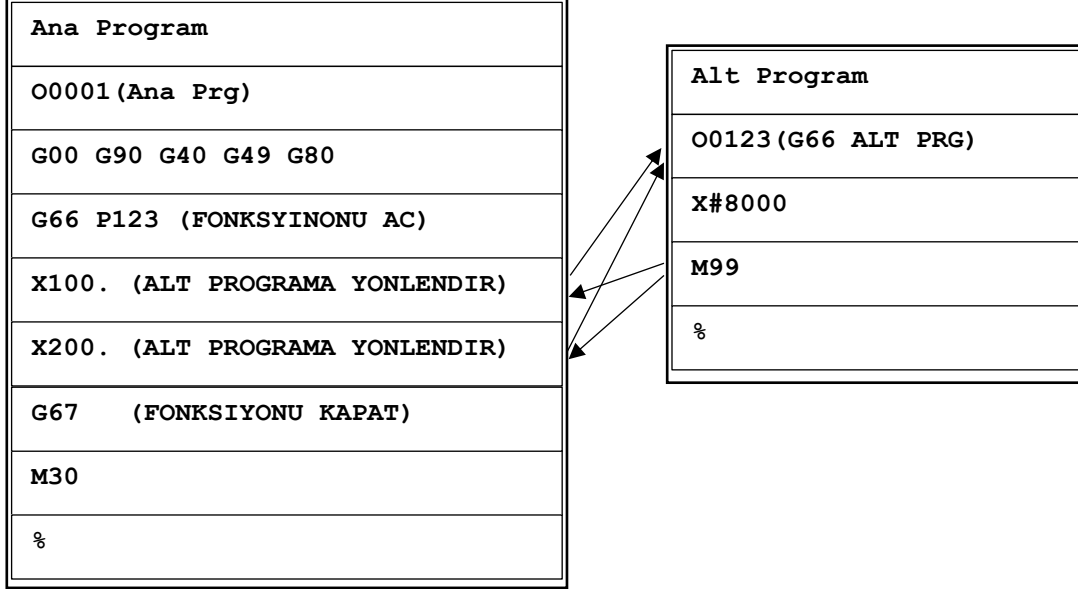


6.1.5. G66/G67 ile Tekrar Eden Alt Program Çağırma

Diğer alt program çağırma işlemlerinin aksine G66 kodu ile her bir satır, ilave bir koda ihtiyaç duymadan alt programa yönlendirilebilir. G66 kodu ile tekrar eden alt program çağırma işlemi aktif edilir. Aynı satırda yazılan P kodu ile çağrılacak alt program numarası belirtilir. Bu satır ile G67 satırı arasında yer alan tüm kodlar işlenmeden P ile belirtilen alt programa yönlendirilir.

Format:	G66 P_
----------------	---------------

P: Alt program numarası (0~9999)

Örnek:**6.1.6. O9009: Yarıdan Başlama Alt Programı**

Otomatik çalışma, kullanıcı tarafından duraklatıldığında, bir sorun sebebiyle durduğunda ya da enerji kesildiğinde sistem işlenen satır numarasını, eksenlerin anlık konumları ile birlikte kaydeder. Ve bu noktadan çalışmaya devam edebilir. Bu özelliğin geçerli olması için PRM400 aktif edilmelidir (1 yapılmalıdır). Ayrıca PRM403-PRM405 parametrelerine spindle dönüş ve duruş M kodları girilmelidir. Sistem yarıdan başlama isteğini algıladığında, seçili programın en başından tarayarak çalışmaya başlanacak satıra kadar olan G kodlarını geçerli kılar. Ardından, #8050~#8067 değişkenlerine eksenlerin bulunması gereken konumlar ile birlikte, seçili son takım ve spindle durumunu yükler ve O9009.cnc alt programını çağırır. O9009 bu işlem için ayrılmıştır ve değiştirilemez. O9009 alt programının içinde yarıdan başlama için gerekli olan tüm hazırlıklar yapılmalıdır.

Adres	Değişken	Açıklama	Format
16030~16031	#8015	Yapılmak istenen işlem 1: Hafızaya alınan noktadan başlama 2: Stop->Run geçişi 3: Run->Stop geçişi 4: Sim->Run geçişi 5: Stop->Sim geçişi	0
16100~16101	#8050	X Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16102~16103	#8051	Y Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16104~16105	#8052	Z Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16106~16107	#8053	4. Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16108~16109	#8054	5. Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16110~16111	#8055	6. Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16112~16113	#8056	7. Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16114~16115	#8057	8. Eksen yarıdan başlama konumu	0.0000
16120~16121	#8060	Spindle yarıdan başlama durumu (0: STOP/1: CW/2: CCW)	0
16122~16123	#8061	Spindle yarıdan başlama devri	0
16124~16125	#8062	Yarıdan başlama takım numarası	0
16126~16127	#8063	Spindle 2 yarıdan başlama durumu (0: STOP/1: CW/2: CCW)	0
16128~16129	#8064	Spindle 2 yarıdan başlama devri	0
16130~16131	#8065	Lazer/plazma yarıdan başlama komutu (0: Yok/1: Var)	0
16132~16133	#8066	Lazer/plazma yarıdan başlama durumu 0: Kapalı 1: Piercing 2: Lead-In 3: Cutting 4: Lead-Out	0
16134~16135	#8067	Plazma yarıdan başlama AHC durumu (0: Kapalı/1: Açık)	0

CNC router için örnek yarıdan başlama alt programı (O9009.cnc)

```
O9009 (RESUME-START-STOP)
(--- RESUME -----)
N100 IF #8015 <> 1 THEN GOTO 200
N120 G53 G90 G00 X#2000 Y#2001 Z0.
N125 G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
N130 IF #8062 <= 0 THEN GOTO 800
N135 M6 T#8062 (TAKIM AL)
G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
N140 IF #8060 <> 1 THEN GOTO 150
N145 M03 S#8061 (SPINDLE CW START)
GOTO 170
N150 IF #8060 <> 2 THEN GOTO 160
M04 S#8061 (SPINDLE CCW START)
GOTO 170
N160 IF #8060 <> 0 THEN GOTO 810
M05 (SPINDLE STOP)
N170 G53 G90 G00 X#8050 Y#8051
N180 G53 G01 Z#8052
N190 M00
N199 GOTO 900
(--- STOP-> RUN GECISI -----)
N200 IF #8015 <> 2 THEN GOTO 300
G40 G69
N220 G53 G90 G00 X#2000 Y#2001 Z0.
N225 G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
N230 IF #8062 <= 0 THEN GOTO 800
M6 T#8062 (TAKIM AL)
G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
N240 IF #8060 <> 1 THEN GOTO 250
M03 S#8061 (SPINDLE CW START)
GOTO 270
N250 IF #8060 <> 2 THEN GOTO 260
M04 S#8061 (SPINDLE CCW START)
GOTO 270
N260 IF #8060 <> 0 THEN GOTO 810
M05 (SPINDLE STOP)
N270 G53 G90 G00 X#8050 Y#8051
N271 G53 G90 G01 Z#8052
N280 (M00)
N299 GOTO 900
(--- RUN-> STOP GECISI -----)
N300 IF #8015 <> 3 THEN GOTO 400
N310
G40 G69
G00 G53 Z0
M05 (SPINDLE STOP)
N399 GOTO 900
(--- SIM-> RUN GECISI -----)
N400 IF #8015 <> 4 THEN GOTO 500
N420 G53 G90 G00 Z0.
N425 G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
N430 IF #8062 <= 0 THEN GOTO 800
M6 T#8062 (TAKIM AL)
G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
N440 IF #8060 <> 1 THEN GOTO 450
```

```
M03 S#8061 (SPINDLE CW START)
G43 H#100 (TAKIM BOY AC)
GOTO 470
N450 IF #8060 <> 2 THEN GOTO 460
M04 S#8061 (SPINDLE CCW START)
GOTO 470
N460 IF #8060 <> 0 THEN GOTO 810
M05 (SPINDLE STOP)
N470 G53 G90 G00 X#8050 Y#8051
N480 G53 G01 Z#8052
N499 GOTO 900
(--- STOP-> SIM GECISI -----)
N500 IF #8015 <> 5 THEN GOTO 900
N510 G53 G90 G00 Z0.
N520 G53 G90 G00 X#8050 Y#8051
N530 (M00)
N550 (M03) (SPINDLE START)
N599 GOTO 900
(--- ALARMLAR -----)
N800 ALM 10 (TAKIM KOMUTU YANLIS ALARM)
N805 GOTO 900
N810 ALM 11 (SPINDLE DONME KOMUT ALARM)
N815 GOTO 900
N900 G90 G43 H#100
N999 M99 (GERI DON)
%
```

6.2. Alt Programa Yönlendirilen Komutlar

Alt program yönlendirme komutu algılandığında bu kod bloğu içinde yer alan komutlar yorumlayıcı tarafından işlenmez ve #8000~#8049 ile #8100~#8149 numaralı değişkenlere yüklenir. Böylece bu komutlar alt program içinde kontrol edilerek farklı amaçlar için kullanılabilir.

Aşağıda belirtilen kod bloğunda sistem alt program çağrıldığını algılar ve X eksene hareket komutu göndermez. Bunun yerine #8000 numaralı değişkenin içine 1000000, #8100 numaralı değişkenin içine ise 1 değeri yükler. Aşağıdaki tabloda da belirtildiği gibi komutların formatları tam sayı ve ondalıklı sayı olarak ikiye ayrılır. Eksen komutları ondalıklı olduğu için 100.0000 komutu noktası olmadan yorumlanacak şekilde(1000000) #8000 numaralı değişkene yüklenir.

Ana Program

```
O0001 (MAIN PROG)
M98 P1000 G00 X100 (O1000.cnc ALT PROGRAMI CAGIR)
M30 (PROGRAM SONU)
%
```

Alt Program (O1000.cnc)

```
O1000 (SUB PROG)
IF #8100 == 0 THEN GOTO 99 (X KOMUTU VERILMEDIYSE GERI
DON)
X#8000 (X EKSENI HAREKET ETTIR)
N99 M99 (ANA PROGRAMA GERI DON)
%
```

Adres	Değişken	Açıklama	Format
16000~16001	#8000	Alt programa yönlenen satır X Eksen değeri	0.0000
16002~16003	#8001	Alt programa yönlenen satır Y Eksen değeri	0.0000
16004~16005	#8002	Alt programa yönlenen satır Z Eksen değeri	0.0000
16006~16007	#8003	Alt programa yönlenen satır 4. Eksen değeri	0.0000
16008~16009	#8004	Alt programa yönlenen satır 5. Eksen değeri	0.0000
16010~16011	#8005	Alt programa yönlenen satır 6. Eksen değeri	0.0000
16012~16013	#8006	Alt programa yönlenen satır 7. Eksen değeri	0.0000
16014~16015	#8007	Alt programa yönlenen satır 8. Eksen değeri	0.0000
16018~16019	#8009	Alt programa yönlenen satır D değeri	0
16020~16021	#8010	Alt programa yönlenen satır F değeri	0.0000
16022~16023	#8011	Alt programa yönlenen satır H değeri	0
16024~16025	#8012	Alt programa yönlenen satır I değeri	0.0000
16026~16027	#8013	Alt programa yönlenen satır J değeri	0.0000
16028~16029	#8014	Alt programa yönlenen satır K değeri	0.0000
16030~16031	#8015	Alt programa yönlenen satır L değeri	0
16032~16033	#8016	Alt programa yönlenen satır M değeri	0
16036~16037	#8018	Alt programa yönlenen satır P değeri	0
16038~16039	#8019	Alt programa yönlenen satır Q değeri	0.0000
16040~16041	#8020	Alt programa yönlenen satır R değeri	0.0000
16042~16043	#8021	Alt programa yönlenen satır S değeri	0
16044~16045	#8022	Alt programa yönlenen satır T değeri	0
16044~16045	#8023	Alt programa yönlenen satır B Kod değeri	0
16060~16061	#8030	Alt programa yönlenen satır grup 0 G değeri	0.0
16062~16063	#8031	Alt programa yönlenen satır grup 1 G değeri	0.0
16064~16065	#8032	Alt programa yönlenen satır grup 2 G değeri	0.0
16066~16067	#8033	Alt programa yönlenen satır grup 3 G değeri	0.0
16068~16069	#8034	Alt programa yönlenen satır grup 4 G değeri	0.0
16070~16071	#8035	Alt programa yönlenen satır grup 5 G değeri	0.0
16072~16073	#8036	Alt programa yönlenen satır grup 6 G değeri	0.0
16074~16075	#8037	Alt programa yönlenen satır grup 7 G değeri	0.0
16076~16077	#8038	Alt programa yönlenen satır grup 8 G değeri	0.0
16078~16079	#8039	Alt programa yönlenen satır grup 9 G değeri	0.0
16080~16081	#8040	Alt programa yönlenen satır grup 10 G değeri	0.0
16082~16083	#8041	Alt programa yönlenen satır grup 11 G değeri	0.0
16084~16085	#8042	Alt programa yönlenen satır grup 12 G değeri	0.0
16086~16087	#8043	Alt programa yönlenen satır grup 13 G değeri	0.0
16088~16089	#8044	Alt programa yönlenen satır grup 14 G değeri	0.0
16090~16091	#8045	Alt programa yönlenen satır grup 15 G değeri	0.0
16092~16093	#8046	Alt programa yönlenen satır grup 16 G değeri	0.0
16094~16095	#8047	Alt programa yönlenen satır grup 17 G değeri	0.0
16096~16097	#8048	Alt programa yönlenen satır grup 18 G değeri	0.0
16098~16099	#8049	Alt programa yönlenen satır grup 19 G değeri	0.0

Adres	Değişken	Açıklama	Format
16200~16201	#8100	Alt programa yönlenen satır X Eksen biti	0
16202~16203	#8101	Alt programa yönlenen satır Y Eksen biti	0
16204~16205	#8102	Alt programa yönlenen satır Z Eksen biti	0
16206~16207	#8103	Alt programa yönlenen satır 4. Eksen biti	0
16208~16209	#8104	Alt programa yönlenen satır 5. Eksen biti	0
16210~16211	#8105	Alt programa yönlenen satır 6. Eksen biti	0
16212~16213	#8106	Alt programa yönlenen satır 7. Eksen biti	0
16214~16215	#8107	Alt programa yönlenen satır 8. Eksen biti	0
16218~16219	#8109	Alt programa yönlenen satır D biti	0
16220~16221	#8110	Alt programa yönlenen satır F biti	0
16222~16223	#8111	Alt programa yönlenen satır H biti	0
16224~16225	#8112	Alt programa yönlenen satır I biti	0
16226~16227	#8113	Alt programa yönlenen satır J biti	0
16228~16229	#8114	Alt programa yönlenen satır K biti	0
16230~16231	#8115	Alt programa yönlenen satır L biti	0
16232~16233	#8116	Alt programa yönlenen satır M biti	0
16236~16237	#8118	Alt programa yönlenen satır P biti	0
16238~16239	#8119	Alt programa yönlenen satır Q biti	0
16240~16241	#8120	Alt programa yönlenen satır R biti	0
16242~16243	#8121	Alt programa yönlenen satır S biti	0
16244~16245	#8122	Alt programa yönlenen satır T biti	0
16244~16245	#8123	Alt programa yönlenen satır B Kod biti	0
16260~16261	#8130	Alt programa yönlenen satır grup 0 G biti	0
16262~16263	#8131	Alt programa yönlenen satır grup 1 G biti	0
16264~16265	#8132	Alt programa yönlenen satır grup 2 G biti	0
16266~16267	#8133	Alt programa yönlenen satır grup 3 G biti	0
16268~16269	#8134	Alt programa yönlenen satır grup 4 G biti	0
16270~16271	#8135	Alt programa yönlenen satır grup 5 G biti	0
16272~16273	#8136	Alt programa yönlenen satır grup 6 G biti	0
16274~16275	#8137	Alt programa yönlenen satır grup 7 G biti	0
16276~16277	#8138	Alt programa yönlenen satır grup 8 G biti	0
16278~16279	#8139	Alt programa yönlenen satır grup 9 G biti	0
16280~16281	#8140	Alt programa yönlenen satır grup 10 G biti	0
16282~16283	#8141	Alt programa yönlenen satır grup 11 G biti	0
16284~16285	#8142	Alt programa yönlenen satır grup 12 G biti	0
16286~16287	#8143	Alt programa yönlenen satır grup 13 G biti	0
16288~16289	#8144	Alt programa yönlenen satır grup 14 G biti	0
16290~16291	#8145	Alt programa yönlenen satır grup 15 G biti	0
16292~16293	#8146	Alt programa yönlenen satır grup 16 G biti	0
16294~16295	#8147	Alt programa yönlenen satır grup 17 G biti	0
16296~16297	#8148	Alt programa yönlenen satır grup 18 G biti	0
16298~16299	#8149	Alt programa yönlenen satır grup 19 G biti	0

6.3. Makro Programlama

Makro komutları g kod dosyası içinde matematiksel ve koşullu dallanmalar gibi işlemlerin yapılmasını sağlar. Makro komutları G65 ile kullanılabilir gibi BASIC türevi yazım ile de programlanabilir. Örneklerde mümkün olduğunca her iki şekilde de kullanımı gösterilmiştir.

G Kod	L Kod	İşlem	Tanım
G65	L01	Atama	#A = #B
G65	L02	Toplama işlemi	#A = #B + #C
G65	L03	Çıkarma işlemi	#A = #B - #C
G65	L04	Çarpma işlemi	#A = #B * #C
G65	L05	Bölme işlemi	#A = #B / #C
G65	L06	Blok halinde atama	#A = BMOV[5, 3]
G65	L11	Mantıksal VEYA işlemi	#A = #B #C
G65	L12	Mantıksal VE işlemi	#A = #B & #C
G65	L13	Mantıksal ÖZEL VEYA işlemi	#A = #B ^ #C
G65	L14	Sağa kaydırma	#A = SHR[#B, 3]
G65	L15	Sola kaydırma	#A = SHL[#B, 3]
G65	L21	Karekök alma işlemi	#A = SQR[16]
G65	L22	Mutlak değeri alma işlemi	#A = ABS[-16]
G65	L23	Bölenden kalan değeri alma işlemi	#A = 18 % 4
G65	L24	BCD koddan BIN koda dönüştürme	#A = BIN[18]
G65	L25	BIN koddan BCD koda dönüştürme	#A = BCD[18]
G65	L27	Dik Üçgen Hipotenüs Hesaplama	#A = SQRA[10, 15]
G65	L28	Dik Üçgen Kenar Hesaplama	#A = SQRS[10, 15]
G65	L31	Sinüs hesaplama	#A = SIN[#B, 450000]
G65	L32	Kosinüs hesaplama	#A = COS[#B, 450000]
G65	L33	Tanjant hesaplama	#A = TAN[#B, 450000]
G65	L34	Ark tanjant hesaplama	#A = ATAN[#C, #B]
G65	L35	Ark sinüs hesaplama	#A = ASIN[#B, #C]
G65	L36	Ark kosinüs hesaplama	#A = ACOS[#B, #C]
G65	L80	Belirli bir satıra koşulsuz yönlendirme	GOTO 300
G65	L81	Belirli bir satıra koşullu yönlendirme	IF #A == 100 THEN GOTO 300
G65	L82	Belirli bir satıra koşullu yönlendirme	IF #A <> 100 THEN GOTO 300
G65	L83	Belirli bir satıra koşullu yönlendirme	IF #A > 100 THEN GOTO 300
G65	L84	Belirli bir satıra koşullu yönlendirme	IF #A < 100 THEN GOTO 300
G65	L85	Belirli bir satıra koşullu yönlendirme	IF #A >= 100 THEN GOTO 300
G65	L86	Belirli bir satıra koşullu yönlendirme	IF #A <= 100 THEN GOTO 300
G65	L87	İmleci belli bir satıra koşulsuz yönlendirme	INDX 10
G65	L99	Alarm verme	ALM 1

6.3.1. Atama (a = b)

Bir değişkenin içine sabit bir değer ya da başka bir değişkenin değerini kopyalar.

Örnek:

```
(DEğİŞKEN #0' IN İÇİNE 100 DEğERİ ATAR)
G65 L1 P#0 Q100
(DEğİŞKEN #0' IN İÇİNE DEğİŞKEN #1 DEğERİNİ KOPYALAR)
G65 L1 P#0 Q#1
```

Örnek:

```
(DEğİŞKEN #0' IN İÇİNE 100 DEğERİ ATAR)
#0 = 100
(DEğİŞKEN #0' IN İÇİNE DEğİŞKEN #1 DEğERİNİ KOPYALAR)
#0 = #1
```

6.3.2. Toplama (a = b + c)

İki değeri toplayarak belirtilen değişkenin içine yükler.

Örnek:

```
(DEğİŞKEN #1' IN DEğERİNİ 1 İLE TOPLAR VE #0'A YÜKLER)
G65 L2 P#0 Q#1 R1
(DEğİŞKEN #1' IN DEğERİNİ #2 İLE TOPLAR VE #0'A YÜKLER)
G65 L2 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(DEğİŞKEN #1' IN DEğERİNİ 1 İLE TOPLAR VE #0'A YÜKLER)
#0 = #1 + 1
(DEğİŞKEN #1' IN DEğERİNİ #2 İLE TOPLAR VE #0'A YÜKLER)
#0 = #1 + #2
```

6.3.3. Çıkarma (a = b - c)

İki değerin farkını alır ve belirtilen değişkenin içine yükler.

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNDEN 1 ÇIKARIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L3 P#0 Q#1 R1

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNDEN #2'Yİ ÇIKARIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L3 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNDEN 1 ÇIKARIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = #1 - 1

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNDEN #2'Yİ ÇIKARIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = #1 - #2

6.3.4. Çarpma (a = b * c)

İki değerin çarpımını alır ve belirtilen değişkenin içine yükler.

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5 İLE ÇARPAR VE #0'A YÜKLER)

G65 L4 P#0 Q#1 R5

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2 İLE ÇARPAR VE #0'A YÜKLER)

G65 L4 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5 İLE ÇARPAR VE #0'A YÜKLER)

#0 = #1 * 5

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2 İLE ÇARPAR VE #0'A YÜKLER)

#0 = #1 * #2

6.3.5. Bölme (a = b / c)

b değerini c değerine böler ve belirtilen değişkenin içine yükler.

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5'E BÖLER VE #0'A YÜKLER)

G65 L5 P#0 Q#1 R5

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2'YE BÖLER VE #0'A YÜKLER)

G65 L5 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5'E BÖLER VE #0'A YÜKLER)

#0 = #1 / 5

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2'YE BÖLER VE #0'A YÜKLER)

#0 = #1 / #2

Bölen değeri(c) 0 verildiğinde <ALM79> Makro Komutlarında Sıfıra Bölme Hatası oluşur.

6.3.6. Blok Atama (a[0] ...a[c-1] = b)

A değişkeninden başlayarak c ile belirtilen sayı kadar b değerini yükler.

Örnek:

(DEĞİŞKEN #0'DAN BAŞLAYARAK #2'YE KADAR 5 DEĞERİNİ YÜKLER)

G65 L6 P#0 Q5 R3

(DEĞİŞKEN #0'DAN BAŞLAYARAK #2'YE KADAR #5 DEĞERİNİ YÜKLER)

G65 L6 P#0 Q#5 R3

Örnek:

(DEĞİŞKEN #0'DAN BAŞLAYARAK #2'YE KADAR 5 DEĞERİNİ YÜKLER)

#0 = BMOV[5, 3]

(DEĞİŞKEN #0'DAN BAŞLAYARAK #2'YE KADAR #5 DEĞERİNİ YÜKLER)

#0 = BMOV[#5, 3]

6.3.7. Mantıksal Veya ($a = b \mid c$)

b ile c değerini mantıksal veya işleminden geçirir ve a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİ İLE #2'Yİ VEYA İŞLEMİNDEN GEÇİRİR)  
(VE SONUCU #0'A YÜKLER)  
G65 L11 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİ İLE #2'Yİ VEYA İŞLEMİNDEN GEÇİRİR)  
(VE SONUCU #0'A YÜKLER)  
#0 = #1 | #2
```

6.3.8. Mantıksal Ve ($a = b \& c$)

b ile c değerini mantıksal ve işleminden geçirir ve a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİ İLE #2'Yİ VE İŞLEMİNDEN GEÇİRİR)  
(VE SONUCU #0'A YÜKLER)  
G65 L12 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİ İLE #2'Yİ VE İŞLEMİNDEN GEÇİRİR)  
(VE SONUCU #0'A YÜKLER)  
#0 = #1 & #2
```

6.3.9. Mantıksal Özel Veya ($a = b \wedge c$)

b ile c değerini mantıksal özel veya işleminden geçirir ve a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİ İLE #2'Yİ ÖZEL VEYA İŞLEMİNDEN)
(GEÇİRİR VE SONUCU #0'A YÜKLER)
G65 L13 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİ İLE #2'Yİ ÖZEL VEYA İŞLEMİNDEN)
(GEÇİRİR VE SONUCU #0'A YÜKLER)
#0 = #1 ^ #2
```

6.3.10. Sağa Bit Kaydırma ($a = b \gg c$)

b değerine, c değeri kadar sağa doğru bit kaydırma işlemi yapar ve a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5 BİT SAĞA KAYDIRIR VE #0'A YÜKLER)
G65 L14 P#0 Q#1 R5
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2 KADAR SAĞA KAYDIRIR)
(VE #0'A YÜKLER)
G65 L14 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5 BİT SAĞA KAYDIRIR VE #0'A YÜKLER)
#0 = SHR[#1, 5]
(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2 KADAR SAĞA KAYDIRIR)
(VE #0'A YÜKLER)
#0 = SHR[#1, #2]
```

6.3.11. Sola Bit Kaydırma ($a = b \ll c$)

b değerine, c değeri kadar sola doğru bit kaydırma işlemi yapar ve a değişkenine yükler.

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5 BİT SOLA KAYDIRIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L15 P#0 Q#1 R5

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2 KADAR SOLA KAYDIRIR)

(VE #0'A YÜKLER)

G65 L15 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ 5 BİT SOLA KAYDIRIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = SHL[#1, 5]

(DEĞİŞKEN #1'İN DEĞERİNİ #2 KADAR SOLA KAYDIRIR)

(VE #0'A YÜKLER)

#0 = SHL[#1, #2]

6.3.12. Karekök Alma ($a = \text{sqrt}[b]$)

b değerinin karekökünü alır ve a değişkenine yükler.

Örnek:

(4'ÜN KAREKÖKÜNÜ ALIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L21 P#0 Q4

(DEĞİŞKEN #1'İN KAREKÖKÜNÜ ALIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L21 P#0 Q#1

Örnek:

(4'ÜN KAREKÖKÜNÜ ALIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = SQR[4]

(DEĞİŞKEN #1'İN KAREKÖKÜNÜ ALIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = SQR[#1]

6.3.13. Mutlak Değer Alma ($a = \text{abs}[b]$)

b değerinin mutlak değerini alır ve a değişkenine yükler.

Örnek:

(-5'İN MUTLAK DEĞERİNİ ALIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L22 P#0 Q-5

(DEĞİŞKEN #1'İN MUTLAK DEĞERİNİ ALIR VE #0'A YÜKLER)

G65 L22 P#0 Q#1

Örnek:

(-5'İN MUTLAK DEĞERİNİ ALIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = ABS[-5]

(DEĞİŞKEN #1'İN MUTLAK DEĞERİNİ ALIR VE #0'A YÜKLER)

#0 = ABS[#1]

6.3.14. Bölenden Kalanı Alma ($a = b \% c$)

b değerini c değerine böler ve kalan değeri a değişkenine yükler.

Örnek:

(5'İ, 2'YE BÖLER VE KALAN DEĞERİ DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)

G65 L23 P#0 Q5 R2

(DEĞİŞKEN #1'İ, #2'YE BÖLER VE KALAN DEĞERİ #0'A YÜKLER)

G65 L23 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

(5'İ, 2'YE BÖLER VE KALAN DEĞERİ DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)

#0 = 5 % 2

(DEĞİŞKEN #1'İ, #2'YE BÖLER VE KALAN DEĞERİ #0'A YÜKLER)

#0 = #1 % #2

Bölen değeri(c) 0 verildiğinde <ALM79> Makro Komutlarında Sıfıra Bölme Hatası oluşur.

6.3.15. BCD Değerini İkili Sayı Sistemine Dönüştürme (a = bin[b])

BCD olarak kodlanmış b değerini ikili sayı sistemine dönüştürür ve a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(#1 = 0000 0000 0000 0000 0001 0010 0011 0100)
(      0   0   0   0   1   2   3   4)
(DEĞİŞKEN #1' İ İKİLİ SAYI SİSTEMİNE DÖNÜŞTÜRÜR VE)
(#0' A YÜKLER)
G65 L24 P#0 Q#1
(DEĞİŞKEN #1' İ İKİLİ SAYI SİSTEMİNE DÖNÜŞTÜRÜR VE)
(#0' A YÜKLER)
#0 = BIN[#1]
(#0 = 1234 OLACAKTIR)
```

6.3.16. Bir Değeri BCD Olarak Kodlama (a = bcd[b])

b değerini BCD koda dönüştürür ve a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(#1 = 1234)
(DEĞİŞKEN #1' İ BCD SAYI SİSTEMİNE DÖNÜŞTÜRÜR VE)
(#0' A YÜKLER)
G65 L25 P#0 Q#1
(DEĞİŞKEN #1' İ BCD SAYI SİSTEMİNE DÖNÜŞTÜRÜR VE)
(#0' A YÜKLER)
#0 = BCD[#1]
(#0 = 0000 0000 0000 0000 0001 0010 0011 0100 OLACAKTIR)
```

6.3.17. Dik Üçgen Hipotenüs Hesaplama ($a = \sqrt{b^2 + c^2}$)

b değerinin karesi ile c değerinin karesini toplar ve çıkan değer karekökünü a değişkenine yükler.

Örnek:

(3'ÜN KARESİ İLE 4'ÜN KARESİNİ TOPLAR VE ÇIKAN DEĞERİN)
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L27 P#0 Q3 R4 (#0 = 5 OLUR)
(#1'İN KARESİ İLE #2'NİN KARESİNİ TOPLAR VE ÇIKAN DEĞERİN)
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L27 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

(3'ÜN KARESİ İLE 4'ÜN KARESİNİ TOPLAR VE ÇIKAN DEĞERİN)
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = SQRA[3, 4] (#0 = 5 OLUR)
(#1'İN KARESİ İLE #2'NİN KARESİNİ TOPLAR VE ÇIKAN DEĞERİN)
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = SQRA[#1, #2]

6.3.18. Dik Üçgen Kenar Hesaplama ($a = \sqrt{b^2 - c^2}$)

b değerinin karesinden, c değerinin karesini çıkarır ve çıkan değer karekökünü a değişkenine yükler.

Örnek:

(5'İN KARESİNDEN 3'ÜN KARESİNİ ÇIKARIR VE ÇIKAN DEĞERİN)
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L28 P#0 Q5 R3 (#0 = 4 OLUR)
(#1'İN KARESİNDEN #2'NİN KARESİNİ ÇIKARIR VE ÇIKAN DEĞERİN)
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L28 P#0 Q#1 R#2

Örnek:

```
(5'İN KARESİNDEN 3'ÜN KARESİNİ ÇIKARIR VE ÇIKAN DEĞERİN)  
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
#0 = SQRS[5, 3] (#0 = 4 OLUR)  
(#1'İN KARESİNDEN #2'NİN KARESİNİ ÇIKARIR VE ÇIKAN DEĞERİN)  
(KAREKÖKÜNÜ ALARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
#0 = SQRS[#1, #2]
```

6.3.19. Sinüs (a = b * sin[c])

Derece cinsinden verilen c değerindeki açının sinüsünü hesaplar ve çıkan değeri b ile çarparak a değişkenine yükler. c değeri 0.0000 formatında belirtilmelidir. 1 derece için 10000, 30 derece için 300000 değeri verilmelidir.

Örnek:

```
(30 DERECEİNİN SİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)  
(10000 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
G65 L31 P#0 Q10000 R300000 (#0 = 5000 OLUR)  
(#2 İLE BELİRTİLEN AÇININ SİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)  
(#1 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
G65 L31 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(30 DERECEİNİN SİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)  
(10000 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
#0 = SIN[10000, 300000] (#0 = 5000 OLUR)  
(#2 İLE BELİRTİLEN AÇININ SİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)  
(#1 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
#0 = SIN[#1, #2]
```

6.3.20. Kosinüs ($a = b * \cos[c]$)

Derece cinsinden verilen c değerindeki açının kosinüsünü hesaplar ve çıkan değeri b ile çarparak a değişkenine yükler. c değeri 0.0000 formatında belirtilmelidir. 1 derece için 10000, 30 derece için 300000 değeri verilmelidir.

Örnek:

```
(60 DERECEİNİN KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)
(10000 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L32 P#0 Q10000 R600000 (#0 = 5000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN AÇININ KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE)
(ÇIKAN DEĞERİ #1 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L32 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(60 DERECEİNİN KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)
(10000 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = COS[10000, 600000] (#0 = 5000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN AÇININ KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE)
(ÇIKAN DEĞERİ #1 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = COS[#1, #2]
```

6.3.21. Tanjant ($a = b * \tan[c]$)

Derece cinsinden verilen c değerindeki açının tanjantını hesaplar ve çıkan değeri b ile çarparak a değişkenine yükler. c değeri 0.0000 formatında belirtilmelidir. 1 derece için 10000, 30 derece için 300000 değeri verilmelidir.

Örnek:

```
(45 DERECEİNİN TANJANTINI HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)
(10000 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L33 P#0 Q10000 R450000 (#0 = 10000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN AÇININ TANJANTINI HESAPLAR VE)
(ÇIKAN DEĞERİ #1 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L33 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(45 DERECEİNİN TANJANTINI HESAPLAR VE ÇIKAN DEĞERİ)
(10000 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = TAN[10000, 450000] (#0 = 10000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN AÇININ TANJANTINI HESAPLAR VE)
(ÇIKAN DEĞERİ #1 İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = TAN[#1, #2]
```

6.3.22. Ark Tanjant (a = atan[b / c])

b değerini, c değerine böler ve çıkan sonucun ark tanjantını alarak a değişkenine yükler.

Örnek:

```
(#1' İ #2' YE BÖLER VE ÇIKAN SONUCUN ARK TANJANTINI)
(HESAPLAYARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L34 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(#1' İ #2' YE BÖLER VE ÇIKAN SONUCUN ARK TANJANTINI)
(HESAPLAYARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = ATAN[#1, #2]
```

Bölen değeri(c) 0 verildiğinde <ALM79> Makro Komutlarında Sıfıra Bölme Hatası oluşur.

6.3.23. Ark Sinüs (a = b * asin[c])

b değerini, c değerinin ark sinüsü ile çarpar ve çıkan değeri a değişkenine yükler. b ve c değeri 0.0000 formatında belirtilmelidir.

Örnek:

```
(0.5'in ARK SINÜSÜNÜ HESAPLAR VE BU DEĞERİ 10000)
(İLE ÇARPARAK #0'A YÜKLER)
G65 L35 P#0 Q10000 R5000 (#0 = 300000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN DEĞERİN ARK SINÜSÜNÜ HESAPLAR VE #1'İ)
(BU DEĞER İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L35 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:

```
(0.5'in ARK SINÜSÜNÜ HESAPLAR VE BU DEĞERİ 10000)
(İLE ÇARPARAK #0'A YÜKLER)
#0 = ASIN[10000, 5000] (#0 = 300000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN DEĞERİN ARK SINÜSÜNÜ HESAPLAR VE #1'İ)
(BU DEĞER İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
#0 = ASIN[#1, #2]
```

6.3.24. Ark Kosinüs ($a = b * \text{acos}[c]$)

b değerini, c değerinin ark kosinüsü ile çarpar ve çıkan değeri a değişkenine yükler. b ve c değeri 0.0000 formatında belirtilmelidir.

Örnek:

```
(0.5'in ARK KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE BU DEĞERİ 10000)
(İLE ÇARPARAK #0'A YÜKLER)
G65 L36 P#0 Q10000 R5000 (#0 = 600000 OLUR)
(#2 İLE BELİRTİLEN DEĞERİN ARK KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE #1'İ)
(BU DEĞER İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)
G65 L36 P#0 Q#1 R#2
```

Örnek:


```
(0.5' in ARK KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE BU DEĞERİ 10000)  
(İLE ÇARPARAK #0'A YÜKLER)  
#0 = ACOS[10000, 5000] (#0 = 600000 OLUR)  
(#2 İLE BELİRTİLEN DEĞERİN ARK KOSİNÜSÜNÜ HESAPLAR VE #1'İ)  
(BU DEĞER İLE ÇARPARAK DEĞİŞKEN #0'A YÜKLER)  
#0 = ACOS[#1, #2]
```

6.3.25. Belirtilen Satır Numarasına Atlama (goto a)

a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (GOTO ORNEK)	
G00 G54 G90 G40 G49 G80	
G65 L80 P10	(N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100.	(BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N10 X0.	(PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
GOTO 20	(N20 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X-100.	(BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50.	(PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30	(PROGRAM SONU)
%	




Hedef N satırı bulunamadığında <ALM99> Program Sonu hatası oluşur.

6.3.26. İki Değer Eşitse Belirtilen Satır Numarasına Atlama (if b == c then goto a)

b değeri, c değerine eşitse a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (ESITSE ORNEK)
G00 G54 G90 G40 G49 G80
G65 L81 P10 Q1 R2 (N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100. (1 != 2 OLDUĞUNDAN BU SATIR İŞLENİR)
N10 X0. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
IF 1 == 1 THEN GOTO 20 (1 == 1 OLDUĞUNDAN)
X-100. (BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30 (PROGRAM SONU)
%



Hedef N satırı bulunamadığında **<ALM99> Program Sonu** hatası oluşur.


Verilen örnekte kolay anlaşılması için sabit sayılar kullanılmıştır. b ve c değeri sabit ya da değişken olarak ifade edilebilir.

6.3.27. İki Değer Eşit Değilse Belirtilen Satıra Atlama (if b <> c then goto a)

b değeri, c değerine eşit değilse a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (ESIT DEGILSE ORNEK)
G00 G54 G90 G40 G49 G80
G65 L82 P10 Q1 R1 (N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100. (1 == 1 OLDUĞUNDAN BU SATIR İŞLENİR)
N10 X0. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
IF 1 <> 2 THEN GOTO 20 (1 != 2 OLDUĞUNDAN)
X-100. (BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30 (PROGRAM SONU)
%



Hedef N satırı bulunamadığında <ALM88> Program Bulunamadı hatası oluşur.


Verilen örnekte kolay anlaşılması için sabit sayılar kullanılmıştır. b ve c değeri sabit ya da değişken olarak ifade edilebilir.

6.3.28. B Değeri C'den Büyükse Belirtilen Satıra Atlama (if b > c then goto a)

b değeri, c değerinden büyükse a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (BUYUKSE ORNEK)
G00 G54 G90 G40 G49 G80
G65 L83 P10 Q1 R2 (N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100. (1 < 2 OLDUĞUNDAN BU SATIR İŞLENİR)
N10 X0. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
IF 2 > 1 THEN GOTO 20 (2 > 1 OLDUĞUNDAN)
X-100. (BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30 (PROGRAM SONU)
%



Hedef N satırı bulunamadığında **<ALM88> Program Bulunamadı** hatası oluşur.


Verilen örnekte kolay anlaşılması için sabit sayılar kullanılmıştır. b ve c değeri sabit ya da değişken olarak ifade edilebilir.

6.3.29. B Değeri C'den Küçükse Belirtilen Satıra Atlama (if b < c then goto a)

b değeri, c değerinden küçükse a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (KUCUKSE ORNEK)
G00 G54 G90 G40 G49 G80
G65 L84 P10 Q2 R1 (N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100. (2 > 1 OLDUĞUNDAN BU SATIR İŞLENİR)
N10 X0. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
IF 1 < 2 THEN GOTO 20 (1 < 2 OLDUĞUNDAN)
X-100. (BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30 (PROGRAM SONU)
%



Hedef N satırı bulunamadığında <ALM88> Program Bulunamadı hatası oluşur.


Verilen örnekte kolay anlaşılması için sabit sayılar kullanılmıştır. b ve c değeri sabit ya da değişken olarak ifade edilebilir.

6.3.30. B Değeri C'den Büyük Veya Eşitse Belirtilen Satıra Atlama (if b >= c then goto a)

b değeri, c değerinden büyük veya eşitse a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (BUYUK VEYA ESITSE ORNEK)
G00 G54 G90 G40 G49 G80
G65 L85 P10 Q1 R2 (N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100. (1 < 2 OLDUĞUNDAN BU SATIR İŞLENİR)
N10 X0. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
IF 1 >= 1 THEN GOTO 20 (1 == 1 OLDUĞUNDAN)
X-100. (BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30 (PROGRAM SONU)
%



Hedef N satırı bulunamadığında **<ALM88> Program Bulunamadı** hatası oluşur.

Verilen örnekte kolay anlaşılması için sabit sayılar kullanılmıştır. b ve c değeri sabit ya da değişken olarak ifade edilebilir.

6.3.31. B Değeri C'den Küçük Veya Eşitse Belirtilen Satıra Atlama (if b <= c then goto a)

b değeri, c değerinden küçük veya eşitse a ile belirtilen satır numarasını (N) program içinde arar ve imleci bu satıra taşıyarak işlemeye buradan devam eder.

Örnek:

O0001 (KUCUK VEYA ESITSE ORNEK)
G00 G54 G90 G40 G49 G80
G65 L86 P10 Q2 R1 (N10 İLE İŞARETLENMİŞ SATIRA ATLA)
X100. (2 > 1 OLDUĞUNDAN BU SATIR İŞLENİR)
N10 X0. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
IF 1 <= 2 THEN GOTO 20 (1 < 2 OLDUĞUNDAN)
X-100. (BU SATIR İŞLENMEDEN ATLANIR)
N20 X50. (PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
M30 (PROGRAM SONU)
%

Hedef N satırı bulunamadığında <ALM88> Program Bulunamadı hatası oluşur.

Verilen örnekte kolay anlaşılması için sabit sayılar kullanılmıştır. b ve c değeri sabit ya da değişken olarak ifade edilebilir.

6.3.32. İmleci Belirtilen Sayı Kadar Kaydırma (indx a)

Program imlecini a ile belirtilen sayı kadar aşağı ya da yukarı yönde kaydırır. Atlanacak satır, bu komutun arkasındaki satır referans alınarak belirtilmelidir. Program başından daha düşük bir satır komutu verildiğinde ilk satıra atlama yapılır. Program satır sayısından daha yüksek bir değer verildiğinde programın son satırına atlama yapılır.

Örnek:

O0001 (KUCUK VEYA ESITSE ORNEK)	
G00 G54 G90 G40 G49 G80	
G65 L87 P1	(1 SATIR ASAGI DOGRU ATLA)
X100.	(BU SATIR ATLANIR)
X10.	(PROGRAM BURADAN DEVAM EDER)
GOTO 20	(N20 SATIRINA ATLA)
N10 X20.	(YUKARI DOGRU ATLANAN SATIR)
GOTO 30	(PROGRAMI SONLANDIR)
N20 INDX -3	(3 SATIR YUKARI ATLA)
N30 M30	(PROGRAM SONU)
%	

1

2

3

4

6.3.33. Alarm (alm a)

Program içinde alarm verdirmek için kullanılır. Sistem alarm durumuna geçeceğinden işlem bu satırda durdurulur. Toplamda 16 farklı alarm oluşturulabilir. a değeri 0 ile 15 arasında olmalıdır. Bu aralığın dışında bir değer belirtildiğinde dışı bir 15 numaralı makro alarmı oluşturulur. Bu alarmların açıklamaları makine üreticisi tarafından değiştirilebilir.

Örnek:

(MACRO ALARM 0 OLUŞTUR)

G65 L99 P0

Bu satıra ulaşıldığında <ALM288> Makro Alarm 0 hatası oluşur.

Örnek:

(MACRO ALARM 5 OLUŞTUR)

ALM 5

Bu satıra ulaşıldığında <ALM293> Makro Alarm 5 hatası oluşur.

6.4. Alt Program Ve Makro Programlama Örneği

```

Sabit magazin takım değiştirme ve takım boyu sıfırlama alt programı (O9001.cnc)

O9001 (TAKIM DEĞİSTİRME)
(--- TAKIM NO KONTROL -----)
N049 IF #8122 == 0 THEN GOTO 800 (T YOK PROBING)
N050 #10 = #8022 (İSTENEN TAKIM)
N051 IF #10 == #100 THEN GOTO 800 (T_YENI == T_ESKI)
N052 IF #100 < 0 THEN GOTO 900 (T_ESKI < 0)
N053 IF #100 > #109 THEN GOTO 900 (T_ESKI>T_MAX)
N054 IF #10 < 0 THEN GOTO 900 (T_YENI < 0)
N055 IF #10 > #109 THEN GOTO 900 (T_YENI > T_MAX)
#101 = 0
(---HAZIRLIK-----)
N070 G90 G53 G00 Z0. (Z REF)
N071 M5 (SPINDLE STOP)
N072 M50 (SUPURME YUKARI)
M52 (FIRCA YUKARI)
G04 P1000
G49
N073 IF #100 == 0 THEN GOTO 200 (T_ESKI = 0)
(---TAKIM BIRAK-----)
N100 #11 = #100 - 1 (T1-MAX->T0-T_MAX-1)
N101 #12 = #11 * 5 (ADR START)
N102 #13 = #12 + 4010 (ADR OFFSET)
N103 #15 = #10013 (TOOL X)
N104 #13 = #13 + 1 (ADR++)
N105 #16 = #10013 (TOOL Y)
N106 #13 = #13 + 1 (ADR++)
N107 #17 = #10013 (TOOL Z)
N108 #13 = #13 + 1 (ADR++)
N109 #18 = #10013 (TOOL Y2)
N110 #13 = #13 + 1 (ADR++)
N111 #19 = #10013 (TOOL F)
N112 #13 = #13 + 1 (ADR++)
N113 #20 = #15 + #107 (TOOL X + X KACMA)
N114 #21 = #16 + #108 (TOOL Y + Y KACMA)
(---TAKIM BIRAK HAREKET-----)
N120 G90 G00 G53 X#20 Y#21 (TOOL XY KACMA)
N121 G90 G00 G53 Z#18 (TOOL Z)
N122 G90 G01 G53 Z#17 F#106 (TOOL Z2)
N122 G90 G01 G53 X#15 Y#16 F#19 (TOOL XY)
N123 G04 P500
N124 M22 (TAKIM SOK)
M23 (HAVA AC)
#101 = 1
N125 #100 = 0 (BOS TAKIM KAYIT)
T0
#95 = 0
N126 G04 P250
N127 IF #10 <> 0 THEN GOTO 200 (T_YENI = 0)
N128 G53 G90 Z0. (Z REF)
N129 M21 (TAKIM SIK)
M24 (HAVA KAPAT)

```



```
T0
GOTO 990
(---TAKIM AL-----)
N200 #11 = #10 - 1          (T1_MAX->T0-T_MAX-1)
N201 #12 = #11 * 5          (ADR START)
N202 #13 = #12 + 4010      (ADR OFFSET)
N203 #15 = #10013          (TOOL X)
N204 #13 = #13 + 1          (ADR++)
N205 #16 = #10013          (TOOL Y)
N206 #13 = #13 + 1          (ADR++)
N207 #17 = #10013          (TOOL Z)
N208 #13 = #13 + 1          (ADR++)
N209 #18 = #10013          (TOOL Y2)
N210 #13 = #13 + 1          (ADR++)
N211 #19 = #10013          (TOOL F)
N212 #13 = #13 + 1          (ADR++)
N213 #20 = #15 + #107      (TOOL X + X KACMA)
N214 #21 = #16 + #108      (TOOL Y + Y KACMA)
(---TAKIM AL HAREKET-----)
N215 IF #101 == 1 THEN GOTO 220
      #101 = 0
N216 G90 G53 G00 Z0.        (Z REF)
N217 G90 G00 G53 X#15 Y#16  (TOOL XY)
N220 G90 G00 G53 Z#18        (TOOL Z)
      M22                    (TAKIM SOK)
      #101 = 0
N221 G90 G00 G53 X#15 Y#16  (TOOL XY)
N222 G90 G01 G53 Z#17 F#106 (TOOL Z)
N223 M21                    (TAKIM SIK)
      M24                    (HAVA KAPAT)
N224 G04 P250
N122 G90 G01 G53 X#20 Y#21 F#19 (TOOL XY KACMA)
N225 G91 G00 G28 Z0.        (Z HOME)
N226 #100 = #10             (TAKIM KAYIT)
      T#100
N227 GOTO 800
(---PROBING-----)
N800 IF #8102 == 0 THEN GOTO 990 (Z CMD?)
      IF #100 <= 0 THEN GOTO 901 (TAKIM YOK)
N801 G49 G91 G00 G28 Z0.        (Z HOME)
      M50                    (SUPURME YUKARI)
      M52                    (FIRCA YUKARI)
      G49
N802 G90 G00 G53 X#170 Y#171 (PROBE XY)
N803 G00 G00 G53 Z#172
N804 G90 G01 G59.4 G31 Z#173 F#174
N805 G91 G00 Z#176          (Z GERI KAC)
N806 G90 G01 G59.4 G31 Z#173 F#175
      G54
      G04 P250
N807 #22 = #2002 - #177
N808 G90 G10 L1 P#100 R#22
      G43 H#100
N809 G91 G00 G28 Z0. (Z HOME)
N810 G53 G90 G00 Z0.0
N811 GOTO 990
(---CIKIS-----)
N900 ALM 0
```

```
N901 ALM 1
N990 G90 G54 G43 H#100
#101 = 0
#95 = #100
N999 M99 (GERI DON)
%
```

7. Alarm Listesi ve Sorun Giderme

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<020>	Tanımlanamayan Sistem Hatası	Sistemin çekirdek yazılımında istenmeyen bir durum ortaya çıkmış. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<022>	Geçersiz Negatif Değer	<p>Bir G kod bloğunda D, F, H, L, N, O, S, T komutları negatif değer alamaz. Bu komutların yanına yazılan değeri pozitif bir değer ile değiştirin.</p> <p>Değişken hatve dış çevriminde verilen hatve değişim miktarı ile boy hesaplandığında hareket içindeki hatve değeri negatif değere düşüyor. Hatve değişim miktarını ya da hareket boyunu değiştirin.</p>

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<023>	Geçersiz "D" Değeri	G41/G42 Komutlarının yanında belirtilen D değeri desteklenen maksimum takım ofsetinden büyük yazılmış. D komutunun yanına 0 ile 100 arasında bir değer girin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<024>	Geçersiz "G" Değeri	G komutunun yanına yazılan değer 0 ile 99.9 arasında bir değer olmalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<025>	Geçersiz "H" Değeri	G43/G44 Komutlarının yanında belirtilen H değeri desteklenen maksimum takım ofsetinden büyük yazılmış. H komutunun yanına 0 ile 100 arasında bir değer girin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<027>	Geçersiz "M" Değeri	M komutlarının yanına yazılan değer 0 ile 9999 arasında bir değer olmalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<028>	Geçersiz "P" Değeri	G10 komutunun yanında belirtilen P değeri aralığın dışında. Pulser3 Programlama Kılavuzuna başvurunuz. Lazer kesim yazılımında teknoloji bloğu 0 ile 9 arasında bir değer alabilir. G30 komutunun yanına P komutu yazılmamış ya da yazılan P değeri 2 ile 4 arasında bir değer değil. G30 komutunun yanına P2-P4 arasında bir komut ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<029>	Geçersiz "T" Değeri	Torna yazılımında belirtilen T değeri desteklenen maksimum takım sayısından büyük yazılmış. 1 ile 50 arasında bir değer girin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<030>	Geçersiz Değişken Değeri	Bir komutun yanına yazılan değişken numarası 0 ile 19999 arasında bir değer olmalıdır. PC ya da HMI tarafından okunmak istenen değişken numarası 0 ile 19999 arasında bir değer olmalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<032>	Geçersiz "L" Değeri	M98 komutunun yanına yazılan L değeri 1 ile 9999999 arasında olmalıdır. G10 komutunun yanına yazılan L değeri aralığın dışında. Pulser3 Programlama Kılavuzuna başvurun.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<033>	G Kod Satırı İçinde Yazım Hatası Var	<p>Bir G kod satırı içinde en fazla 63 karakter bulunmalıdır. Hata alınan satırdaki karakter sayısını düşürün.</p> <p>Bir komutun yanına değer yazılmamış olabilir. Tüm komutlara bitişik değerlerin girildiğinden emin olun.</p> <p>Başında komut olmayan bir değer yazılmış olabilir.</p> <p>Açılan her parantez kapatılmalıdır. Parantez sıralaması ve adedinin doğru olduğunu kontrol edin</p> <p>Bir komutun yanına yazılan değer rakamlar ve noktadan oluşmalıdır. Komutun yanına yazılan rakamlar 10 karakteri geçmemelidir.</p> <p>Bir değişken işaretinin yanına (#) sadece - ve rakam karakterleri yazılmalıdır.</p>

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<034>	G Kod Satırı İçinde Eksik Komut Var	<p>G33.1 ya da G34.1 komutlarının yanına bir döner eksen hedef komutu (A/B/C) belirtilmemiş. Bu komutların yanına bir döner eksen hedef komutu ekleyin.</p> <p>Torna yazılımında G96 komutunun yanına S komutu hiç yazılmamış ya da değeri 0 verilmiş. G96 komutunun yanına 0'dan büyük bir S komutu yazın.</p>

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<041>	"P" Komutu Eksik	M98 komutunun yanına geçerli bir P komutu ekleyin. G10 komutunun yanına geçerli bir P komutu ekleyin. G65 komutunun yanına geçerli bir P komutu ekleyin. Lazer kesim yazılımında G72.1 komutunun yanına geçerli bir P komutu ekleyin. G72, G74, G76, G82, G84, G87, G88, G89 komutları ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir P komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<042>	"Q" Komutu Eksik	G65 komutunun yanına geçerli bir Q komutu ekleyin. Lazer kesim yazılımında G72.1 ya da G72.2 komutunun yanına geçerli bir Q komutu ekleyin. G72, G73, G76, G83, G87 komutları ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir Q komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<043>	"R" Komutu Eksik	G10 komutunun yanına geçerli bir R komutu ekleyin. G65 komutunun yanına geçerli bir R komutu ekleyin. G68 komutunun yanına geçerli bir R komutu ekleyin. Lazer kesim yazılımında G72.1 ya da G72.2 komutunun yanına geçerli bir R komutu ekleyin. Tekrarlanan çevrim komutları ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir R komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<044>	"X" Komutu Eksik	Tekrarlanan çevrim komutları YZ düzleminde ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir X komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<045>	"Y" Komutu Eksik	Tekrarlanan çevrim komutları ZX düzleminde ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir Y komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<046>	"Z" Komutu Eksik	Tekrarlanan çevrim komutları XY düzleminde ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir Z komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<047>	"R" / "IJK" Komutları Eksik	Bir yay hareket komutunun yanına (G02/G03) R ya da IJK komutları eklenmelidir.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<048>	"R" Ve "IJK" Komutları Birlikte Verilmiş	Bir yay hareket komutunun yanına (G02/G03) R ve IJK komutları birlikte yazılmamalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<049>	Polar Modda "R" Komutu Kullanın	Polar koordinat sistemi aktif edildiğinde yay hareket komutunun yanına (G02/G03) sadece R komutu yazılabilir. IJK komutları kullanılamaz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<051>	"F" Komutu Eksik	Dış çekme komutları ilk kez işlenecekse yanına geçerli bir F komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<056>	Yayın Başlangıç Ve Bitiş Koordinatları Aynı	Bir yay hareket komutunun yanına (G02/G03) R komutu eklendiğinde yay hareketinin başlangıç ve bitiş koordinatları aynı olmamalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<057>	Yayın Yarıçapı Çok Küçük	Verilen yay hareketinin yarıçapı işlenemeyecek kadar küçük. Daha büyük bir yarıçap değeri girin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<058>	Yayın Yarıçapı Sıfır	Verilen yay hareketinin yarıçapı 0. Sıfırdan büyük bir yarıçap değeri girin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<059>	Yayın Başlangıç Ve Bitiş Yarıçapı Farklı	Verilen yay hareketinin başlangıç yarıçapı ve bitiş yarıçapı arasındaki fark toleransın dışında.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<061>	"R" Değeri "Z" Değerinden Küçük	Tekrarlanan çevrim komutlarında R komutunun değeri delik ekseninin (G17: Z / G18: Y / G19: X) hedef değerinden büyük olmalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<065>	Düzlem Değiştirmek İçin Takım Yarıçap Telafiyi Kapatın	Takım yarıçap telafi komutu aktif edildiğinde düzlem değiştirilemez. Düzlem komutlarından (G17/G18/G19) önce G40 komutu ile yarıçap telafiyi kapatın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<072>	Takım Yarıçap Telafiyi Kapatın	G94/G95 komutlarından önce takım yarıçap telafiyi kapatın. G15/G16 komutlarından önce takım yarıçap telafiyi kapatın. Tekrarlanan çevrim komutlarından önce takım yarıçap telafiyi kapatın. G28 ve G30 komutlarından önce takım yarıçap telafiyi kapatın. G31 komutundan önce takım yarıçap telafiyi kapatın. G92 komutundan önce takım yarıçap telafiyi kapatın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<075>	Geçersiz Makro Komutu	G65 komutunun yanında belirtilen L değerine karşılık gelen bir makro komutu yok.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<076>	Makro Komutu Eksik	G65 komutunun yanında geçerli bir L komutu ekleyin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<077>	G66 Zaten Aktif	İç içe G66 komutu yazılmış. Yeni bir G66 komutu vermeden önce G67 ile geçerli olan kalıcı makro komutunu sonlandırın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<078>	P Komutu Bir Değişken İle Belirtilmelidir	G65 komutunun yanında belirtilen P komutunun değerini bir değişken ile belirtin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<079>	Makro Komutlarında Sıfıra Bölme Hatası	Makro komutlarında sıfıra bölme işlemi isteniyor. Sıfıra bölme yapılamaz. Makro komutundan önce bölen değerinin sıfırdan farklı bir sayı olduğunu kontrol edin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<080>	Makro Komutunda Q Değeri Sıfır	ATN, SINH, COSH makro komutlarında belirtilen bölen değeri sıfır. Sıfıra bölme yapılamaz. Makro komutundan önce bölen değerinin sıfırdan farklı bir sayı olduğunu kontrol edin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<085>	İç İçe En Fazla İki Alt Program Çağrılabilir	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<086>	Geçersiz Alt Program Numarası	G66 komutunun yanında belirtilen P değeri 0 ile 9999 arasında olmalıdır. M98 komutunun yanında belirtilen P değeri 0 ile 9999 arasında olmalıdır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<087>	Program Zaten Açık	Çağrılmak istenen alt program ana program olarak seçilmiş ya da bir alt program olarak açılmış ve henüz kapatılmamış. Bir alt programı tekrar çağırmak için M99 komutu ile bu alt programdan ana programa dönülmelidir.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<088>	Program Bulunamadı	Bir G kod dosyası içinde yapılan arama işlemi başarısız olarak sonuçlandı. Aranılan kelime bulunamadı. Kütüphane içinde yapılan arama işlemi başarısız olarak sonuçlandı. Aranılan G kod dosyası bulunamadı. Bir N komut satırına atlama isteği verildi ancak belirtilen N numarası bulunamadı.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<089>	Program Zaten Var	Oluşturulmak istenen G kod dosyası zaten kütüphanede var. Farklı bir isimle oluşturun.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<099>	Program Sonu	G kod dosyasının sonuna ulaşıldı ancak sonlandırma komutlarından biri (M02/M30/M99) bulunamadı. Dosyanın sonuna M02/M30/M99 komutlarından birini ekleyin. G kod dosyasının sonunda M02/M30/M99 bulundu ancak bu komutların yanına satır sonu karakteri eklenmemiş. Dosyanın sonuna boş bir satır ekleyin. Geri yönde simülasyon yaparken program başına ulaşıldı. Reset butonuna basıp devam edebilirsiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<100>	Sistemi Yeniden Başlatın	G20 ya da G21 ile ölçü birimi değiştirildi. Sistemin enerjisini kesip tekrar verin. Sistem açıldığında yeni ölçü birimi geçerli olacaktır.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<109>	Makine Paneli Haberleşmesi Zaman Aşımı	Makine paneli haberleşmesi başlatılmadı ya da zaman aşımına uğradı. Makine paneli hattında kullanılan ethernet kablosunu kontrol edin. Kablonun CAT6 ve üzeri olduğunu doğrulayın. Makinenin tüm topraklama hatlarının standartlara uygun olduğunu kontrol edin. Makinenin standartlara uygun olarak topraklandığından emin olun. Makine panelinin güç hattında sorun olmadığını kontrol edin. Makine paneli kullanılmıyorsa SPRM19'a uygun ayar değerini girin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<110>	Gerçek Zamanlı Haberleşme Başlatma Hatası	Servo sürücüler ile haberleşme başlatılmıyor. Kabloların düzgün bir şekilde bağlandığından emin olun. ECAT ve RTEK modellerde kullanılan ethernet kablosunun CAT6 ve üzeri olduğunu doğrulayın. SPRM0-SPRM16 parametrelerinin uygun bir biçimde ayarlandığından emin olun. Tüm servo sürücülerde enerji olduğunu kontrol edin. Makinenin tüm topraklama hatlarının standartlara uygun olduğunu kontrol edin. Makinenin standartlara uygun olarak topraklandığından emin olun. Kullanılan Pulser3 modeli ile servo sürücülerin aynı protokolü kullandığından emin olun.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<113>	Harici G/Ç Modülü Haberleşmesi Zaman Aşımı	Harici IO modülü haberleşmesi başlatılmadı ya da zaman aşımına uğradı. Harici IO modülü hattında kullanılan ethernet kablosunu kontrol edin. Kablonun CAT6 ve üzeri olduğunu doğrulayın. Makinenin tüm topraklama hatlarının standartlara uygun olduğunu kontrol edin. Makinenin standartlara uygun olarak topraklandığından emin olun. Makine panelinin güç hattında sorun olmadığını kontrol edin. Kullanılan harici IO modülü sayısına göre SPRM32-SPRM41 parametrelerinin uygun bir şekilde ayarlandığını kontrol edin. Kullanılan IO modüllerinin üzerinde yer alan seçim butonlarının uygun bir şekilde ayarlandığını kontrol edin. Harici IO modüllerinin güç hattında sorun olmadığını kontrol edin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<114>	Parametre Değiştirildi	Kullanıcı tarafından bir parametre değiştirildi ve emniyet amacıyla bu alarm oluşturuldu. Ölçü ve geri besleme kalibrasyon parametrelerinden bir değiştirildiyse sistemi kapatıp tekrar açın. Diğer parametreler için Reset butonuna basın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<120>	1 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	Sıra numarası belirtilen servo sürücü ile haberleşme sağlanamıyor. Kabloların düzgün bir şekilde bağlandığından emin olun. ECAT ve RTEK modellerde kullanılan ethernet kablosunun CAT6 ve üzeri olduğunu doğrulayın. SPRM0-SPRM16 parametrelerinin uygun bir biçimde ayarlandığından emin olun. Tüm servo sürücülerde enerji olduğunu kontrol edin. Makinenin tüm topraklama hatlarının standartlara uygun olduğunu kontrol edin. Makinenin standartlara uygun olarak topraklandığından emin olun. Kullanılan Pulser3 modeli ile servo sürücülerin aynı protokolü kullandığından emin olun.
ALM<121>	2 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	
ALM<122>	3 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	
ALM<123>	4 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	
ALM<124>	5 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	
ALM<125>	6 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	
ALM<126>	7 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	
ALM<127>	8 Sıra Numaralı Servo Sürücü İle Haberleşme Kurulamıyor	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<128>	Veri Okuma Hatası	Dahili bellekten veri okuma işlemi başarısız olarak sonuçlandı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<129>	Veri Yazma Hatası	Dahili belleğe veri yazma işlemi başarısız olarak sonuçlandı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<130>	Parametreler Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen parametreler düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<131>	Parametreler Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen parametreler düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<132>	Geçersiz Parametre Değeri	Parametrelere girilen bir ya da birden fazla değer izin verilen aralığın dışında. Girilen parametre değerlerini izin verilen aralığa göre tekrar ayarlayın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<133>	Sistem Parametreleri Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen sistem parametreleri düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<134>	Sistem Parametreleri Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen sistem parametreleri düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<135>	Geçersiz Sistem Parametresi Değeri	Sistem parametrelere girilen bir ya da birden fazla değer izin verilen aralığın dışında. Girilen sistem parametre değerlerini izin verilen aralığa göre tekrar ayarlayın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<140>	Program Oluşturulamadı	G kod dosyası oluşturulamadı. Pulser3 üzerindeki SD kartın takılı olduğundan emin olun. SD kartın FAT32 ile formatlanmış olduğunu kontrol edin. SD kartı değiştirin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<141>	Program Silinemedi	G kod dosyası silinemedi. Pulser3 üzerindeki SD kartın FAT32 ile formatlanmış olduğunu kontrol edin. SD kartı değiştirin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<142>	Program Okunamadı	G kod dosyası okunamadı. Pulser3 üzerindeki SD kartın takılı olduğundan emin olun. SD kartın FAT32 ile formatlanmış olduğunu kontrol edin. Çağrılmak istenen alt programın SD kart içinde var olduğunu doğrulayın. Çağrılmak istenen alt programın OXXXX.cnc (XXXX: 0-9999) olarak isimlendirildiğini kontrol edin. SD kartı değiştirin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<143>	Program Yazılamadı	G kod dosyasına yazma işlemi yapılamadı. Pulser3 üzerindeki SD kartın FAT32 ile formatlanmış olduğunu kontrol edin. SD kartı değiştirin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<150>	Takım Telifi Değerleri Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen takım telifi değerleri düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<151>	Takım Telifi Değerleri Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen takım telifi değerleri düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<152>	Parça Sıfırı Kaydırma Değerleri Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen parça sıfırı kaydırma değerleri düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<153>	Parça Sıfırı Kaydırma Değerleri Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen parça sıfırı kaydırma değerleri düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<154>	Kalıcı Kullanıcı Değişkenleri Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen kalıcı kullanıcı değişkenleri düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<155>	Kalıcı Kullanıcı Değişkenleri Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen kalıcı kullanıcı değişkenleri düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<156>	Saklanan Genel Veriler Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen seçilen son takım, üretilen parça sayısı, seçili ölçü birimi gibi genel değerler düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<157>	Saklanan Genel Veriler Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen seçilen son takım, üretilen parça sayısı, seçili ölçü birimi gibi genel değerler düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<158>	Dahili PLC Kalıcı Verileri Okunamadı	Dahili hafızaya kaydedilen dahili PLC kalıcı hafıza alanı düzgün bir biçimde okunamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<159>	Dahili PLC Kalıcı Verileri Yazılamadı	Dahili hafızaya kaydedilen dahili PLC kalıcı hafıza alanı düzgün bir biçimde yazılamadı. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<170>	Ağ Başlatma Hatası	TCP bağlantısı kurulamıyor ya da düzgün bir okuma yazma yapılamıyor. HSC Kontrol ile iletişime geçiniz.
ALM<171>	Ağ Veri Okuma Hatası	
ALM<172>	Ağ Veri Yazma Hatası	
ALM<173>	Ağ Okuma Yazmada Bilinmeyen Hata	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<190>	Eksen X Servo Alarm	Belirtilen eksenin servo sürücüsü alarm durumunda. Servo sürücünün üzerindeki hata kodunu, kullanılan servo modelinin dökümanında arayın.
ALM<191>	Eksen Y Servo Alarm	
ALM<192>	Eksen Z Servo Alarm	
ALM<193>	Eksen 4 Servo Alarm	
ALM<194>	Eksen 5 Servo Alarm	
ALM<195>	Eksen 6 Servo Alarm	
ALM<196>	Eksen 7 Servo Alarm	
ALM<197>	Eksen 8 Servo Alarm	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<200>	Eksen X (+) Yön Limit Sivicinde	Belirtilen eksen pozitif (+) yön limit sivicine ulaştı. Ekseni ters yönde hareket ettirin. Limit sivicini ve stoperini kontrol edin. Siviç bağlantısının sağlam olduğunu kontrol edin.
ALM<201>	Eksen Y (+) Yön Limit Sivicinde	
ALM<202>	Eksen Z (+) Yön Limit Sivicinde	
ALM<203>	Eksen 4 (+) Yön Limit Sivicinde	
ALM<204>	Eksen 5 (+) Yön Limit Sivicinde	
ALM<205>	Eksen 6 (+) Yön Limit Sivicinde	
ALM<206>	Eksen 7 (+) Yön Limit Sivicinde	
ALM<207>	Eksen 8 (+) Yön Limit Sivicinde	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<210>	Eksen X (-) Yön Limit Sivicinde	Belirtilen eksen negatif (-) yön limit sivicine ulaştı. Ekseni ters yönde hareket ettirin. Limit sivicini ve stoperini kontrol edin. Siviç bağlantısının sağlam olduğunu kontrol edin.
ALM<211>	Eksen Y (-) Yön Limit Sivicinde	
ALM<212>	Eksen Z (-) Yön Limit Sivicinde	
ALM<213>	Eksen 4 (-) Yön Limit Sivicinde	
ALM<214>	Eksen 5 (-) Yön Limit Sivicinde	
ALM<215>	Eksen 6 (-) Yön Limit Sivicinde	
ALM<216>	Eksen 7 (-) Yön Limit Sivicinde	
ALM<217>	Eksen 8 (-) Yön Limit Sivicinde	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<220>	Eksen X Pozisyon Farkı Çok Yüksek	Belirtilen eksenin gönderilen konumu ile geribesleme olarak alınan konumu arasındaki fark PRM120-PRM125 ile belirtilen değerden daha büyük. Servo sistemin gönderdiği komutu takip edemiyor. Servo üzerine düşen yükü kontrol edin. PLSE modelinde maksimum pals çıkış frekansı olan 100kHz'in üzerinde bir komut gönderilmek isteniyor. Eksen çalışma hızını düşürün ya da eksen ölçü kalibrasyon değerlerini yeniden ayarlayın.
ALM<221>	Eksen Y Pozisyon Farkı Çok Yüksek	
ALM<222>	Eksen Z Pozisyon Farkı Çok Yüksek	
ALM<223>	Eksen 4 Pozisyon Farkı Çok Yüksek	
ALM<224>	Eksen 5 Pozisyon Farkı Çok Yüksek	
ALM<225>	Eksen 6 Pozisyon Farkı Çok Yüksek	
ALM<226>	Eksen 7 Pozisyon Farkı Çok Yüksek	
ALM<227>	Eksen 8 Pozisyon Farkı Çok Yüksek	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<230>	Eksen X (+) Yön Yazılım Limiti	Belirtilen eksen pozitif (+) yön yazılım limitine ulaştı. Ekseni ters yönde hareket ettirin.
ALM<231>	Eksen Y (+) Yön Yazılım Limiti	
ALM<232>	Eksen Z (+) Yön Yazılım Limiti	
ALM<233>	Eksen 4 (+) Yön Yazılım Limiti	
ALM<234>	Eksen 5 (+) Yön Yazılım Limiti	
ALM<235>	Eksen 6 (+) Yön Yazılım Limiti	
ALM<236>	Eksen 7 (+) Yön Yazılım Limiti	
ALM<237>	Eksen 8 (+) Yön Yazılım Limiti	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<240>	Eksen X (-) Yön Yazılım Limiti	Belirtilen eksen negatif (-) yön yazılım limitine ulaştı. Ekseni ters yönde hareket ettirin.
ALM<241>	Eksen Y (-) Yön Yazılım Limiti	
ALM<242>	Eksen Z (-) Yön Yazılım Limiti	
ALM<243>	Eksen 4 (-) Yön Yazılım Limiti	
ALM<244>	Eksen 5 (-) Yön Yazılım Limiti	
ALM<245>	Eksen 6 (-) Yön Yazılım Limiti	
ALM<246>	Eksen 7 (-) Yön Yazılım Limiti	
ALM<247>	Eksen 8 (-) Yön Yazılım Limiti	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<252>	Takım Ömür Sayacı Hedef Değere Ulaştı	Takım ömür sayacını sıfırlayın.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<253>	Tip Touch Hatası	Sarf malzemeyi kontrol edin.

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<256>	PLC Alarm 0	Bu alarmlar makine üreticisi tarafından belirlenir. Makine üreticisi ile iletişime geçiniz.
ALM<257>	PLC Alarm 1	
ALM<258>	PLC Alarm 2	
ALM<259>	PLC Alarm 3	
ALM<260>	PLC Alarm 4	
ALM<261>	PLC Alarm 5	
ALM<262>	PLC Alarm 6	
ALM<263>	PLC Alarm 7	
ALM<264>	PLC Alarm 8	
ALM<265>	PLC Alarm 9	
ALM<266>	PLC Alarm 10	
ALM<267>	PLC Alarm 11	
ALM<268>	PLC Alarm 12	
ALM<269>	PLC Alarm 13	
ALM<270>	PLC Alarm 14	
ALM<271>	PLC Alarm 15	
ALM<272>	PLC Alarm 16	
ALM<273>	PLC Alarm 17	
ALM<274>	PLC Alarm 18	
ALM<275>	PLC Alarm 19	
ALM<276>	PLC Alarm 20	
ALM<277>	PLC Alarm 21	
ALM<278>	PLC Alarm 22	
ALM<279>	PLC Alarm 23	
ALM<280>	PLC Alarm 24	
ALM<281>	PLC Alarm 25	
ALM<282>	PLC Alarm 26	
ALM<283>	PLC Alarm 27	
ALM<284>	PLC Alarm 28	
ALM<285>	PLC Alarm 29	
ALM<286>	PLC Alarm 30	
ALM<287>	PLC Alarm 31	

Alarm No	Açıklama	Öneriler
ALM<288>	Makro Alarm 0	Bu alarmlar makine üreticisi tarafından belirlenir. Makine üreticisi ile iletişime geçiniz.
ALM<289>	Makro Alarm 1	
ALM<290>	Makro Alarm 2	
ALM<291>	Makro Alarm 3	
ALM<292>	Makro Alarm 4	
ALM<293>	Makro Alarm 5	
ALM<294>	Makro Alarm 6	
ALM<295>	Makro Alarm 7	
ALM<296>	Makro Alarm 8	
ALM<297>	Makro Alarm 9	
ALM<298>	Makro Alarm 10	
ALM<299>	Makro Alarm 11	
ALM<300>	Makro Alarm 12	
ALM<301>	Makro Alarm 13	
ALM<302>	Makro Alarm 14	
ALM<303>	Makro Alarm 15	