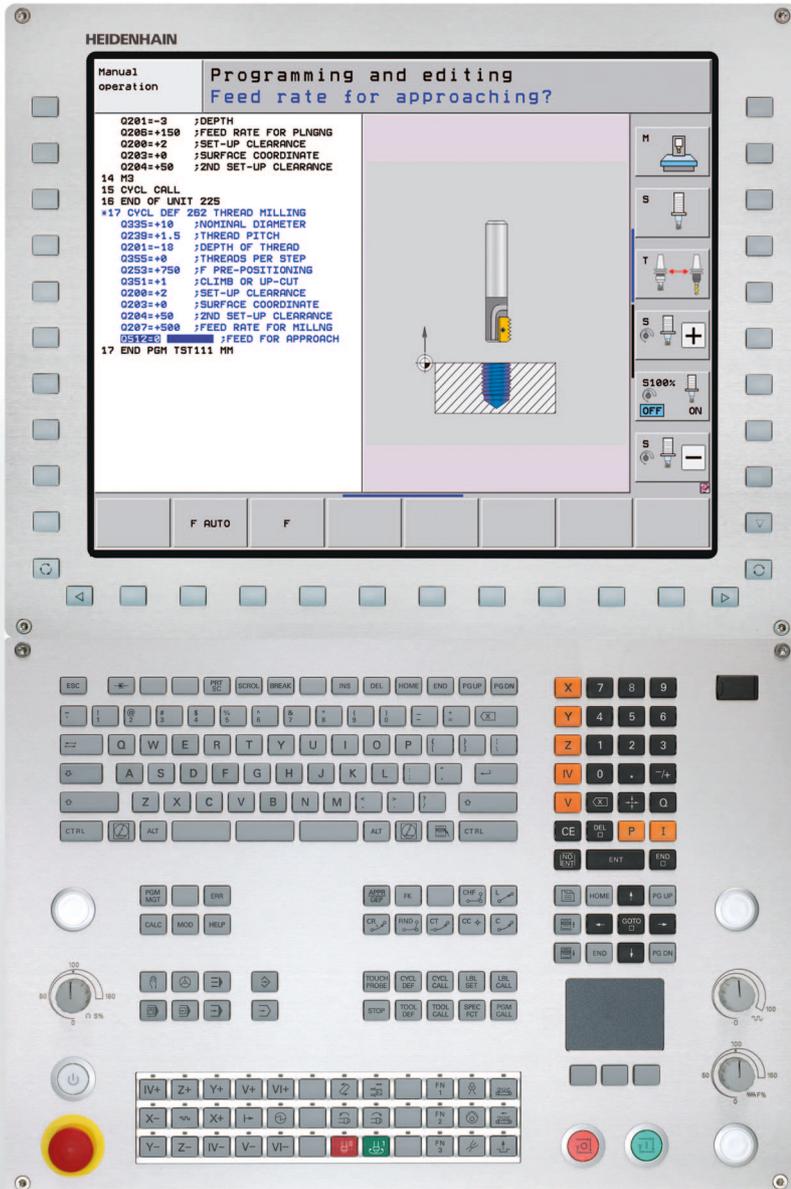




# HEIDENHAIN



Kullanıcı El Kitabı  
Döngü programlaması

iTNC 530

NC Yazılımı  
606420-04  
606421-04  
606424-04

Türkçe (tr)  
4/2015





## Bu el kitabı hakkında

Müteakip olarak bu el kitabında kullanılan açıklama sembollerinin bir listesini bulacaksınız



Bu sembol size tanımlanan fonksiyonla ilgili özel açıklamalara dikkat etmeniz gerektiğini gösterir.



Bu sembol tanımlanan fonksiyonun kullanımında aşağıdaki tehlikelerden bir ya da daha fazlasının bulunduğunu belirtir:

- İşleme parçası için tehlikeler
- Tespit ekipmanı için tehlikeler
- Alet için tehlikeler
- Makine için tehlikeler
- Kullanıcı için tehlikeler



Bu sembol tanımlanan fonksiyonun, makine üreticiniz tarafından uygun hale getirilmesi gerektiğini belirtir. Tanımlanan fonksiyon buna göre makineden makineye farklı etki edebilir.



Bu sembol, bir fonksiyonun detaylı tanımlamasını başka bir kullanıcı el kitabında bulabileceğinizi belirtir.

## Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?

Bizler dokümantasyon alanında kendimizi sizin için sürekli iyileştirme gayreti içindeyiz. Bize yardımcı olun ve istediğiniz değişiklikleri bizimle paylaşın. E-Posta adresi: [tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de).



## TNC Tip, Yazılım ve Fonksiyonlar

Bu kullanıcı el kitabı, aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren yer alan TNC'lerde kullanıma sunulan fonksiyonları tarif eder.

TNC Tipi	NC Yazılım No.
iTNC 530, HSCI ve HEROS 5	606420-04
iTNC 530 E, HSCI ve HEROS 5	606421-04
iTNC 530 Programlama yeri HSCI	606424-04

E seri kodu, TNC eksport versiyonunu tanımlar. TNC eksport versiyonu için aşağıdaki sınırlama geçerlidir:

- Aynı zamanda 4 eksene kadar doğru hareketleri

**HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) TNC kumandalarının yeni donanım platformunu ifade eder.

**HeROS 5**, HSCI bazlı TNC kumandalarının yeni işletim sistemini ifade eder.

Makine üreticisi, faydalanılır şekildeki TNC hizmet kapsamını, makine parametreleri üzerinden ilgili makineye uyarlar. Bu sebeple bu kullanıcı el kitabında, her TNC'de kullanıma sunulmayan fonksiyonlar da tanımlanmıştır.

Her makinede kullanıma sunulmayan TNC fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

Geçerli olan fonksiyon kapsamını öğrenmek için makine üreticisi ile bağlantı kurunuz.

Birçok makine üreticisi ve HEIDENHAIN sizlere TNC programlama kursu sunar. TNC fonksiyonları konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak için bu kurslara katılmanız önerilir.



#### **Kullanıcı El Kitabı:**

Döngülerle bağlantısı olmayan tüm TNC fonksiyonları, Kullanıcı El Kitabı iTNC 530'da anlatılmıştır. Kullanıcı el kitabını kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz.

Açık metin diyalogu kullanıcı el kitabı kimliği: 670387-xx.

DIN/ISO kullanıcı el kitabı kimliği: 670391-xx.



#### **smarT.NC Kullanıcı Dokümantasyonu:**

smarT.NC işletim türü ayrı bir kılavuzda tanımlanmıştır. Kılavuzu kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz. ID: 533191-xx.



## Yazılım Seçenekleri

iTNC 530, sizin tarafınızdan ya da makine üreticiniz tarafından onaylanabilen, farklı yazılım seçeneklerine sahiptir. Her seçenek ayrı olarak onaylanır ve aşağıdaki fonksiyonları içerir:

### Yazılım Seçeneği 1

Silindir muhafazası enterpolasyonu (Döngüler 27, 28, 29 ve 39)

Dönen eksenlerde mm/dak cinsinden besleme: **M116**

Çalışma düzleminin çevrilmesi (Manuel işletim türünde, döngü 19, **PLANLAR** fonksiyonu ve 3D KIRMIZI yazılım tuşu)

Uzatılmış çalışma düzlemindeki 3 eksenle yer alan daire

### Yazılım Seçeneği 2

5 eksen enterpolasyonu

Splin enterpolasyonu

3D Çalışmalar:

- **M114:** Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi
- **M128:** Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM)
- **TCPM FONKSİYONU:** Hareketli eksenlerin konumlanmasında, alet ucu konumunu etki şekli ayar imkanı ile birlikte koruyun (TCPM)
- **M144:** Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alın
- Döngü 32'de (G62) **Kuqlama/Perdahlama ve Devir eksenleri için tolerans** ek parametresi
- **LN** tümcesi (3D düzeltme)

### DCM çarpışması yazılım seçeneği

#### Tanım

Çarpışmaları önlemek için makine üreticisi tarafından tanımlanmış alanları denetleme fonksiyonu.

Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu

### DXF dönüştürücü yazılım seçeneği

#### Tanım

DXF dosyalarından (Format R12) konturları ve çalışma pozisyonlarını alın.

Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu

<b>Global program ayarları yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Revize işletim t¼r¼ndeki koordinat taşımalarını kapatma fonksiyonu, el çarkı kapatma davranışı sanal eksen y¼n¼ndedir.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
<b>AFC yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Seri üretimdeki kesim koşullarının optimum duruma getirilmesi için adaptif besleme ayarlama fonksiyonu.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
<b>KinematicsOpt yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Makine hassasiyetinin optimum duruma getirilmesi ve kontrol¼ için tarama sistemi d¼ng¼leri.	Sayfa 480
<b>3D-ToolComp yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
LN t¼mcelerinde erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap d¼zeltmesi.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
<b>Opsiyonel yazılım, alet y¼netimini genişletir</b>	<b>Tanım</b>
Makine üreticisi tarafından Python Script'leri aracılığıyla uyumlandırılabilir alet y¼netimi.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
<b>CAD-Viewer yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Kontrol ünitesinde 3D modelleme açma.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
<b>Enterpolasyonlu d¼nme opsiyonel yazılımı</b>	<b>Tanım</b>
Zyklus 290 ile bir ofsetin enterpolasyonlu d¼nd¼r¼lmesi.	Sayfa 323



<b>Uzak masaüstü yöneticisi yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Harici bilgisayar birimi (örn. Windows bilgisayarı) TNC kullanıcı ara yüzü üzerinden kumanda	Kullanıcı el kitabı açık metin diyaloğu
<b>Cross Talk Compensation CTC yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Aks bağlantıları denkleştirme	Makine El Kitabı
<b>Position Adaptive Control PAC yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Ayar parametrelerin uygun hale getirilmesi	Makine El Kitabı
<b>Load Adaptive Control PAC yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
Ayar parametrelerin dinamik olarak uygun hale getirilmesi	Makine El Kitabı
<b>Active Chatter Control ACC yazılım seçeneği</b>	<b>Tanım</b>
İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu	Makine El Kitabı

## Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)

Yazılım seçeneklerinin yanı sıra, TNC yazılımına ait önemli diğer gelişmeler, güncelleme fonksiyonları üzerinden, yani **Feature Content Level** (Gelişim durumu teriminin İng. karşılığı) ile yönetilir. Eğer TNC'nizde bir yazılım güncellemesine sahipseniz, FCL'ye tabi olan fonksiyonlar kullanıma sunulmamıştır.



Makinenizi yeni aldıysanız, tüm güncelleme fonksiyonları ücretsiz olarak kullanıma sunulur.

Güncelleme fonksiyonları kullanıcı el kitabında **FCL n** ile gösterilmiştir, burada **n** gelişim durumunun devam eden numarasını tanımlanmıştır.

Satın alma ile birlikte size verilen bir anahtar numarası ile FCL fonksiyonlarını sürekli serbest bırakabilirsiniz. Bunun için makine üreticisi veya HEIDENHAIN ile bağlantı kurun.

FCL 4 Fonksiyonları	Tanım
Aktif durumdaki DCM çarpışma denetimindeki koruma mekanı grafik gösterimi	Kullanıcı El Kitabı
Aktif durumdaki DCM çarpışma denetimi durmuş durumdayken el çarkı çakışması	Kullanıcı El Kitabı
3D temel devir (sabitleme kompenzasyonu)	Makine el kitabı

FCL 3 Fonksiyonları	Tanım
3D taraması için tarama sistemi döngüsü	Sayfa 469
Çubuk ortası/bölme duvarı ortası otomatik referans noktası için tarama sistemi döngüleri	Sayfa 363
Alet tam müdahale ayarındayken kontur cebi çalışmasında besleme azaltma	Kullanıcı El Kitabı
PLANE fonksiyonu: Eksen açısı girişi	Kullanıcı El Kitabı
İçerik duyarlı yardım sistemi olarak kullanıcı dokümantasyonu	Kullanıcı El Kitabı
smarT.NC: smarT.NC'yi çalışmanıza paralel olarak programlayın	Kullanıcı El Kitabı
smarT.NC: Nokta numunesindeki kontur cebi	smarT.NC rehberi



<b>FCL 3 Fonksiyonları</b>	<b>Tanım</b>
smarT.NC: Dosya yöneticisindeki kontur programları ön izlemesi	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Nokta çalışmalarındaki konumlama stratejisi	smarT.NC rehberi
<b>FCL 2 Fonksiyonları</b>	<b>Tanım</b>
3D hat grafiği	Kullanıcı El Kitabı
Sanal alet eksen	Kullanıcı El Kitabı
Blok cihazlardaki (Hafıza kartları, sabit diskler, CD-ROM sürücüler) USB desteği	Kullanıcı El Kitabı
Harici oluşturulan konturları filtreleyin	Kullanıcı El Kitabı
Kontur formülünde yer alan her kontur parçasını farklı derinliklerde atama imkanı	Kullanıcı El Kitabı
Dinamik IP adresleri yönetimi DHCP	Kullanıcı El Kitabı
Tarama parametrelerinin global ayarlanmasındaki tarama sistemi döngüsü	Sayfa 474
smarT.NC: Tümce akışı grafik olarak desteklenir	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Koordinat dönüşümleri	smarT.NC rehberi
smarT.NC: PLANE Fonksiyonu	smarT.NC rehberi

### **Öngörülen kullanım yeri**

TNC, Sınıf A EN55022'ye uygundur ve özellikle endüstri alanında kullanımı için öngörülmüştür.

## 60642x-01 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 275, girdap freze ile kontur yivi oluşturma (bakýnýz "DÖNÜŞLÜ FREZE İLE KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275)" Sayfa 210)
- Tek dudak delme için döngü 241'de bir bekleme derinliği de tanımlanabilir (bakýnýz "TEK DUDAK DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241)" Sayfa 98)
- Döngü 39 SİLİNDİR KILIFI KONTURU'nda artık geliş ve gidiş sürüş tutumu ayarlanabilir (bakýnýz "Devre akışı" Sayfa 238)
- Bir kalibrasyon bilyesinde tarama sisteminin kalibrasyonu için yeni tarama sistemi döngüsü (bakýnýz "TS KALİBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)" Sayfa 476)
- KinematicsOpt: Bir döner eksendeki gevşekliliğin tespiti için ek bir parametre ilave edildi (bakýnýz "Gevşek" Sayfa 491)
- KinematicsOpt: Hirth dişleri içeren eksenlerin konumlandırması için daha iyi destek (bakýnýz "Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler" Sayfa 487)



## 60642x-02 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Yeni işleme döngüsü **225 kazıma** (bakýnýz "KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225)" Sayfa 319)
- Yeni işleme döngüsü **276 3D kontur çekme** (bakýnýz "3D KONTUR ÇEKME (döngü 276, DIN/ISO: G276)" Sayfa 215)
- Yeni işleme döngüsü **290 enterpolasyonlu döndürme** (bakýnýz "ENTÉRPOLASYONLU DÖNME (yazılım opsiyonu, döngü 290, DIN/ISO: G290)" Sayfa 323)
- Diş açma döngüsü 26x'te şimdi dişler üzerinde teğetsel hareket sağlamak üzere bağımsız bir besleme mevcuttur (İlgili döngü parametresinin açıklamasına bakın)
- KinematicsOpt döngülerinde aşağıdaki iyileştirmeler yapılmıştır:
  - Yeni, hızlı uygunlaştırma algoritması
  - Açık optimizasyonu sonrasında konum optimizasyonu için ayrı bir ölçüm sırasına ihtiyaç duyulmaz (bakýnýz "Çeşitli modlar (Q406)" Sayfa 496)
  - Ofset hatasının (makine sıfır noktasının değiştirilmesi) Q147-149 parametrelerine geri döndürülmesi(bakýnýz "Devre akışı" Sayfa 484)
  - Bilye ölçümünde 8 seviyeli ölçüm noktası (bakýnýz "Döngü parametresi" Sayfa 493)
  - Yapılandırılmamış döner eksenler TNC tarafından, döngü uygulamasında görmezden gelinir(bakýnýz "Programlamada bazı hususlara dikkat edin!" Sayfa 492)

## 60642x-03 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Şimdi döngü 256 dikdörtgen tıpadaki başlatma konumlandırmasını belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur(bakýnýz "DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256)" Sayfa 162)
- Şimdi döngü 257 dairesel tıpayı frezelemede tıpadaki başlatma konumlandırmasını belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur(bakýnýz "DAİRESEL PİMİ (döngü 257, DIN/ISO: G257)" Sayfa 166)

## 60642x-04 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Döngü 25: Otomatik kalan malzeme algılaması eklendi (bakýnýz "KONTÜR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125)" Sayfa 206)
- Döngü 200: Derinlik referansının belirlenmesi için giriş parametresi Q359 eklendi (bakýnýz "DELME (döngü 200)" Sayfa 75)
- Döngü 203: Derinlik referansının belirlenmesi için giriş parametresi Q359 eklendi (bakýnýz "UNIVERSAL DELME (döngü 203, DIN/ISO: G203)" Sayfa 83)
- Döngü 205: Geri çekme beslemesi için giriş parametresi Q208 eklendi (bakýnýz "UNIVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205)" Sayfa 91)
- Döngü 205: Derinlik referansının belirlenmesi için giriş parametresi Q359 eklendi (bakýnýz "UNIVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205)" Sayfa 91)
- Döngü 225: Sesli harf girişi artık mümkün, metin şimdi eğik de düzenlenebilmekte (bakýnýz "KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225)" Sayfa 319)
- Döngü 253: Besleme referansı için giriş parametresi Q439 eklendi (bakýnýz "YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253)" Sayfa 150)
- Döngü 254: Besleme referansı için giriş parametresi Q439 eklendi (bakýnýz "DÁIRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)" Sayfa 156)
- Döngü 276: Otomatik kalan malzeme algılaması eklendi (bakýnýz "3D KONTUR ÇEKME (döngü 276, DIN/ISO: G276)" Sayfa 215)
- Döngü 290: Döngü 290 ile artık oluk açma mümkün (bakýnýz "ENTERPOLASYONLU DÖNME (yazılım opsiyonu, döngü 290, DIN/ISO: G290)" Sayfa 323)
- Döngü 404: Referans noktası tablosunun herhangi bir satırında bir temel döndürmeyi kaydedebilmek için giriş parametresi Q305 yeni eklendi (bakýnýz "TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404)" Sayfa 353)



## 60642x-01 yazılımının değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Döngü 24 (DIN/ISO: G124) ile yan perdahlamada sürüş tutumu değiştirildi (bakýnýz "Programlama esnasında dikkat edin!" Sayfa 202)

## 60642x-02 yazılımının değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Döngü 270'in tanımı için kullanılan yazılım tuşunun yeri değişti

## 60642x-04 yazılımının değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Döngü 206: TNC artık, bir takım tablosunda belirtildiğinde diş eğimini denetler
- Döngü 207: TNC artık, bir takım tablosunda belirtildiğinde diş eğimini denetler
- Döngü 209: TNC artık, bir takım tablosunda belirtildiğinde diş eğimini denetler
- Döngü 209: Parametre Q256=0 olarak tanımlandýysa TNC, artık bir talaş kırılmasında delikten tamamen dýřarıya çıkar (talaş kırılmasında geri çekilme)
- Döngü 202: Parametre Q214=0 olarak tanımlandýysa TNC, takımı delme tabanında serbest bırakmaz (serbest hareket yönü)
- Döngü 405: Parametre Q337=0 olarak tanımlandýysa TNC referans noktasını, referans noktası tablosunun 0 satırına da yazar
- İlgili tarama sistemi döngüleri 4xx: Parametre Q305 (referans noktası numarası veya sıfır noktası numarası) giriş aralığı 99999'a yükseltildi
- Döngü 451 ve 452: TNC artık ölçüm sırasında durum penceresini, ancak kalibrasyon bilyesi için gidilecek yolun tarama bilye çapından büyük olması durumunda gizler

# İçerik

Esaslar/ Genel bakış	1
İşlem döngülerini kullanın	2
İşlem döngüsü: Delme	3
İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme	4
İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme	5
İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar	6
İşlem döngüleri: Kontur cebi, kontur çekmeler	7
İşlem döngüleri: Silindir kılıfı	8
İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi	9
İşlem döngüleri: Satır oluşturma	10
Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri	11
Döngüler: Özel Fonksiyonlar	12
Tarama sistem döngüleriyle çalışma	13
Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti	14
Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti	15
Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü	16
Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar	17
Tarama sistemi döngüsü: Kitematiğin otomatik ölçümü	18
Tarama sistemi döngüsü: Aletlerin otomatik ölçümü	19



## 1 Esaslar/ Genel bakış ..... 41

1.1 Giriş ..... 42

1.2 Mevcut döngü gurupları ..... 43

İşlem döngülerine genel bakış ..... 43

Tarama sistemi döngülerine genel bakış ..... 44

## 2 İşlem döngülerini kullanın ..... 45

- 2.1 İşleme döngülerle çalışma ..... 46
  - Genel uyarılar ..... 46
  - Makine spesifik döngüleri ..... 47
  - Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama ..... 48
  - GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama ..... 48
  - Döngüleri çağırma ..... 49
  - U/V/W ilave eksenler ile çalışma ..... 51
- 2.2 Döngüler için program bilgileri ..... 52
  - Genel bakış ..... 52
  - GLOBAL TAN girin ..... 53
  - GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın ..... 53
  - Genel geçerli global veriler ..... 54
  - Delme işlemleri için global veriler ..... 54
  - Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler ..... 55
  - Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler ..... 55
  - Pozisyonlama davranışı için global veriler ..... 55
  - Tarama işlevleri için global veriler ..... 56
- 2.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF ..... 57
  - Uygulama ..... 57
  - PATTERN DEF girin ..... 58
  - PATTERN DEF kullanma ..... 58
  - Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması ..... 59
  - Münferit sıraların tanımlanması ..... 60
  - Münferit örnek tanımlama ..... 61
  - Münferit çerçeveyi tanımlama ..... 62
  - Tam daire tanımlayın ..... 63
  - Kısmi daire tanımlama ..... 64
- 2.4 Nokta tabloları ..... 65
  - Uygulama ..... 65
  - Nokta tablosunu girme ..... 65
  - Çalışma için noktaların tek tek kapatılması ..... 66
  - Güvenli yüksekliği tanımlayın ..... 66
  - Programda nokta tablosunu seçin ..... 67
  - Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın ..... 68

## 3 İşlem döngüsü: Delme ..... 71

- 3.1 Temel bilgiler ..... 72
  - Genel bakış ..... 72
- 3.2 MERKEZLEME (döngü 240, DIN/ISO: G240) ..... 73
  - Döngü akışı ..... 73
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 73
  - Döngü parametresi ..... 74
- 3.3 DELME (döngü 200) ..... 75
  - Döngü akışı ..... 75
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 75
  - Döngü parametresi ..... 76
- 3.4 SÜRTÜNME (döngü 201, DIN/ISO: G201) ..... 77
  - Döngü akışı ..... 77
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 77
  - Döngü parametresi ..... 78
- 3.5 TORNALAMA (döngü 202, DIN/ISO: G202) ..... 79
  - Döngü akışı ..... 79
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 80
  - Döngü parametresi ..... 81
- 3.6 UNIVERSAL DELME (döngü 203, DIN/ISO: G203) ..... 83
  - Döngü akışı ..... 83
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 84
  - Döngü parametresi ..... 85
- 3.7 GERİ DALDIRMA (döngü 204, DIN/ISO: G204) ..... 87
  - Döngü akışı ..... 87
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 88
  - Döngü parametresi ..... 89
- 3.8 UNIVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205) ..... 91
  - Döngü akışı ..... 91
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 92
  - Döngü parametresi ..... 93
- 3.9 DELME FREZELEME (döngü 208) ..... 95
  - Döngü akışı ..... 95
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 96
  - Döngü parametresi ..... 97
- 3.10 TEK DUDAK DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241) ..... 98
  - Döngü akışı ..... 98
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 98
  - Döngü parametresi ..... 99
- 3.11 Programlama örnekleri ..... 101

## 4 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme ..... 105

- 4.1 Temel bilgiler ..... 106
  - Genel bakış ..... 106
- 4.2 Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME (döngü 206, DIN/ISO: G206) ..... 107
  - Devre akışı ..... 107
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 107
  - Döngü parametresi ..... 108
- 4.3 Dengeleme dolgusu GS NEU olmadan DİŞLİ DELME (döngü 207, DIN/ISO: G207) ..... 109
  - Döngü akışı ..... 109
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 110
  - Döngü parametresi ..... 111
- 4.4 TALAŞ KIRMA DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209) ..... 112
  - Döngü akışı ..... 112
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 113
  - Döngü parametresi ..... 114
- 4.5 Vida diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler ..... 115
  - Ön koşullar ..... 115
- 4.6 DİŞLİ FREZESİ (döngü 262, DIN/ISO: G262) ..... 117
  - Döngü akışı ..... 117
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 118
  - Döngü parametresi ..... 119
- 4.7 HAVŞA DİŞLİ FREZESİ (döngü 263, DIN/ISO: G263) ..... 120
  - Döngü akışı ..... 120
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 121
  - Döngü parametresi ..... 122
- 4.8 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264) ..... 124
  - Döngü akışı ..... 124
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 125
  - Döngü parametresi ..... 126
- 4.9 HELIX- DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265) ..... 128
  - Döngü akışı ..... 128
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 129
  - Döngü parametresi ..... 130
- 4.10 DIŞTAN VİDA DİŞİ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267) ..... 132
  - Döngü akışı ..... 132
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 133
  - Döngü parametresi ..... 134
- 4.11 Programlama örnekleri ..... 136

## 5 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme ..... 139

- 5.1 Temel bilgiler ..... 140
  - Genel bakış ..... 140
- 5.2 DİKDÖRTGEN CEP (döngü 251, DIN/ISO: G251) ..... 141
  - Devre akışı ..... 141
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin ..... 142
  - Döngü parametresi ..... 143
- 5.3 DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252) ..... 146
  - Devre akışı ..... 146
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 147
  - Döngü parametresi ..... 148
- 5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253) ..... 150
  - Döngü akışı ..... 150
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 151
  - Döngü parametresi ..... 153
- 5.5 DAİRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254) ..... 156
  - Devre akışı ..... 156
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 157
  - Döngü parametresi ..... 159
- 5.6 DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256) ..... 162
  - Döngü akışı ..... 162
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 163
  - Döngü parametresi ..... 164
- 5.7 DAİRESEL PİMİ (döngü 257, DIN/ISO: G257) ..... 166
  - Döngü akışı ..... 166
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 167
  - Döngü parametresi ..... 168
- 5.8 Programlama örnekleri ..... 170

## 6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar ..... 173

- 6.1 Temel bilgiler ..... 174
  - Genel bakış ..... 174
- 6.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (döngü 220, DIN/ISO: G220) ..... 175
  - Devre akışı ..... 175
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 175
  - Döngü parametresi ..... 176
- 6.3 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (döngü 221, DIN/ISO: G221) ..... 178
  - Devre akışı ..... 178
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 178
  - Döngü parametresi ..... 179
- 6.4 Programlama örnekleri ..... 180

## 7 İşlem döngüleri: Kontur cebi, kontur çekmeler ..... 183

- 7.1 SL-Döngüleri ..... 184
  - Temel bilgiler ..... 184
  - Genel bakış ..... 186
- 7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37) ..... 187
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 187
  - Döngü parametresi ..... 187
- 7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar ..... 188
  - Temel bilgiler ..... 188
  - Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler ..... 189
  - "Toplam" yüzey ..... 190
  - "Fark" yüzey ..... 191
  - "Kesit" yüzey ..... 191
- 7.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120) ..... 192
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 192
  - Döngü parametresi ..... 193
- 7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121) ..... 194
  - Döngü akışı ..... 194
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 194
  - Döngü parametresi ..... 195
- 7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122) ..... 196
  - Döngü akışı ..... 196
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 197
  - Döngü parametresi ..... 198
- 7.7 PERDAHLAMA DERİNLİK (döngü 23, DIN/ISO: G123) ..... 200
  - Devre akışı ..... 200
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 200
  - Döngü parametresi ..... 201
- 7.8 PERDAHLAMA YAN (döngü 24, DIN/ISO: G124) ..... 202
  - Devre akışı ..... 202
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 202
  - Döngü parametresi ..... 203
- 7.9 KONTÜR ÇEKME verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270) ..... 204
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 204
  - Döngü parametresi ..... 205

7.10 KONTÜR ÇEKMES (döngü 25, DIN/ISO: G125) .....	206
Döngü akışı .....	206
Programlamada dikkat edin! .....	207
Döngü parametresi .....	208
7.11 DÖNÜŞLÜ FREZE İLE KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275) .....	210
Döngü akışı .....	210
Programlamada dikkat edin! .....	211
Döngü parametresi .....	212
7.12 3D KONTUR ÇEKME (döngü 276, DIN/ISO: G276) .....	215
Döngü akışı .....	215
Programlamada dikkat edin! .....	216
Döngü parametresi .....	217
7.13 Programlama örnekleri .....	219

## 8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı ..... 227

- 8.1 Temel bilgiler ..... 228
  - Silindir kılıfı döngülerine genel bakış ..... 228
- 8.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım seçeneği 1) ..... 229
  - Döngü akışı ..... 229
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin ..... 230
  - Döngü parametresi ..... 231
- 8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım-seçeneği 1) ..... 232
  - Devre akışı ..... 232
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 233
  - Döngü parametresi ..... 234
- 8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım-seçeneği 1) ..... 235
  - Devre akışı ..... 235
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 236
  - Döngü parametresi ..... 237
- 8.5 SİLİNDİR KILIFI dış kontur frezeleme (döngü 39, DIN/ISO: G139, yazılım-seçeneği 1) ..... 238
  - Devre akışı ..... 238
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 239
  - Döngü parametresi ..... 240
- 8.6 Programlama örnekleri ..... 241

## 9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi ..... 245

- 9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle ..... 246
  - Temel bilgiler ..... 246
  - Kontur tanımlamalı programı seçin ..... 248
  - Kontur açıklamalarını tanımlayın ..... 249
  - Karmaşık kontür formülü girilmesi ..... 250
  - Üst üste bindirilmiş konturlar ..... 251
  - SL döngüleriyle kontur işleme ..... 253
- 9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle ..... 257
  - Temel bilgiler ..... 257
  - Basit kontür formülü girilmesi ..... 259
  - SL döngüleriyle kontur işleme ..... 259

## 10 İşlem döngüleri: Satır oluşturma ..... 261

- 10.1 Temel bilgiler ..... 262
  - Genel bakış ..... 262
- 10.2 3D VERİLERİ İŞLEME (döngü 30, DIN/ISO: G60) ..... 263
  - Devre akışı ..... 263
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 263
  - Döngü parametresi ..... 264
- 10.3 İŞLEME (döngü 230, DIN/ISO: G230) ..... 265
  - Devre akışı ..... 265
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 265
  - Döngü parametresi ..... 266
- 10.4 KURAL YÜZEYİ (döngü 231, DIN/ISO: G231) ..... 267
  - Devre akışı ..... 267
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 268
  - Döngü parametresi ..... 269
- 10.5 SATIŞ FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232) ..... 271
  - Döngü akışı ..... 271
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 273
  - Döngü parametresi ..... 273
- 10.6 Programlama örnekleri ..... 276

## 11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri ..... 279

- 11.1 Temel bilgiler ..... 280
  - Genel bakış ..... 280
  - Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği ..... 280
- 11.2 SIFIR NOKTASI Kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54) ..... 281
  - Etki ..... 281
  - Döngü parametresi ..... 281
- 11.3 Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53) ..... 282
  - Etki ..... 282
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 283
  - Döngü parametresi ..... 284
  - NC programında sıfır nokta tablosunu seçin ..... 284
  - Program - kaydetme/düzenleme işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi ..... 285
  - Sıfır noktası tablosunu bir program akışı işletim türünde düzenleyin ..... 286
  - Gerçek değerlerin sıfır noktası tablosuna devralınması ..... 286
  - Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi ..... 287
  - Sıfır noktası tablosundan çıkılması ..... 287
- 11.4 REFERANS NOKTASINI BELİRLEME (döngü 247, DIN/ISO: G247) ..... 288
  - Etki ..... 288
  - Programlamadan önce dikkat edin! ..... 288
  - Döngü parametresi ..... 288
- 11.5 YANSITMA (döngü 8, DIN/ISO: G28) ..... 289
  - Etki ..... 289
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 289
  - Döngü parametreleri ..... 290
- 11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73) ..... 291
  - Etki ..... 291
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 291
  - Döngü parametresi ..... 292
- 11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (döngü 11, DIN/ISO: G72) ..... 293
  - Etki ..... 293
  - Döngü parametresi ..... 294
- 11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26) ..... 295
  - Etki ..... 295
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 295
  - Döngü parametresi ..... 296

11.9 İŞLEME POZİSYONU (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1) .....	297
Etki .....	297
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! .....	298
Döngü parametresi .....	299
Geri çekme .....	299
Devir ekseni pozisyonlandırma .....	300
Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi .....	302
Çalışma mekanının denetimi .....	302
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma .....	302
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon .....	303
Çevrilmiş sistemde otomatik ölçüm .....	303
Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz .....	304
11.10 Programlama örnekleri .....	306

## 12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar ..... 309

- 12.1 Temel bilgiler ..... 310
  - Genel bakış ..... 310
- 12.2 BEKLEME SÜRESİ (döngü 9, DIN/ISO: G04) ..... 311
  - Fonksiyon ..... 311
  - Döngü parametresi ..... 311
- 12.3 PROGRAM ÇAĞRISI (döngü 12, DIN/ISO: G39) ..... 312
  - Döngü fonksiyonu ..... 312
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 312
  - Döngü parametresi ..... 313
- 12.4 MİL ORYANTASYONU (döngü 13, DIN/ISO: G36) ..... 314
  - Döngü fonksiyonu ..... 314
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 314
  - Döngü parametresi ..... 314
- 12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62) ..... 315
  - Döngü fonksiyonu ..... 315
  - CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler ..... 316
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 317
  - Döngü parametresi ..... 318
- 12.6 KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225) ..... 319
  - Döngü akışı ..... 319
  - Programlamada dikkat edin! ..... 319
  - Döngü parametresi ..... 320
  - Kazınabilecek karakterler ..... 321
  - Basılamayacak karakterler ..... 321
  - Sistem değişkenlerini kazıma ..... 322
- 12.7 ENTERPOLASYONLU DÖNME (yazılım opsiyonu, döngü 290, DIN/ISO: G290) ..... 323
  - Döngü akışı ..... 323
  - Programlamada dikkat edin! ..... 324
  - Döngü parametresi ..... 325

## 13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma ..... 329

- 13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında ..... 330
  - Fonksiyon biçimi ..... 330
  - Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri ..... 331
  - Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri ..... 331
- 13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce! ..... 333
  - Tarama noktasına maksimum hareket yolu: MP6130 ..... 333
  - Tarama noktasına güvenlik mesafesi: MP6140 ..... 333
  - Enfraruj tarama sisteminin programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirilmesi: MP6165 ..... 333
  - Manuel işletimde temel devri dikkate alın: MP6166 ..... 334
  - Çoklu ölçüm: MP6170 ..... 334
  - Ölçümün tekrarlanması güvenilir değer aralığı: MP6171 ..... 334
  - Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: MP6120 ..... 335
  - Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: MP6150 ..... 335
  - Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: MP6151 ..... 335
  - KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600 ..... 335
  - KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601 ..... 335
  - Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması ..... 336

- 14.1 Temel bilgiler ..... 338
  - Genel bakış ..... 338
  - Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü ..... 339
- 14.2 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400) ..... 340
  - Devre akışı ..... 340
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 340
  - Döngü parametresi ..... 341
- 14.3 İki delik üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401) ..... 343
  - Döngü akışı ..... 343
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 343
  - Döngü parametresi ..... 344
- 14.4 İki pim üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402) ..... 346
  - Döngü akışı ..... 346
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 346
  - Döngü parametresi ..... 347
- 14.5 Bir devir eksenini üzerinde TEMEL DEVRİ dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403) ..... 349
  - Döngü akışı ..... 349
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 350
  - Döngü parametresi ..... 351
- 14.6 TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404) ..... 353
  - Devre akışı ..... 353
  - Döngü parametresi ..... 353
- 14.7 Bir malzeme dengesizliğini C eksenini ile yönlendirin (döngü 405, DIN/ISO: G405) ..... 354
  - Devre akışı ..... 354
  - Programlama esnasında dikkat edin! ..... 355
  - Döngü parametresi ..... 356

## 15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti ..... 359

- 15.1 Temel bilgiler ..... 360
  - Genel bakış ..... 360
  - Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlayın ..... 361
- 15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 fonksiyonu) ..... 363
  - Döngü akışı ..... 363
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 364
  - Döngü parametresi ..... 364
- 15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 fonksiyonu) ..... 367
  - Döngü akışı ..... 367
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 367
  - Döngü parametresi ..... 368
- 15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410) ..... 370
  - Döngü akışı ..... 370
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 371
  - Döngü parametresi ..... 371
- 15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411) ..... 374
  - Döngü akışı ..... 374
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 375
  - Döngü parametresi ..... 375
- 15.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412) ..... 378
  - Döngü akışı ..... 378
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 379
  - Döngü parametresi ..... 379
- 15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413) ..... 382
  - Döngü akışı ..... 382
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 383
  - Döngü parametresi ..... 383
- 15.8 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414) ..... 386
  - Döngü akışı ..... 386
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 387
  - Döngü parametresi ..... 388
- 15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415) ..... 391
  - Döngü akışı ..... 391
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 392
  - Döngü parametresi ..... 392

- 15.10 ORTA DELİK ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416) ..... 395  
Döngü akışı ..... 395  
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 396  
Döngü parametresi ..... 396
- 15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417) ..... 399  
Döngü akışı ..... 399  
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 399  
Döngü parametresi ..... 400
- 15.12 4 DELİĞİN REFERANS NOKTASI ORTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418) ..... 401  
Döngü akışı ..... 401  
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 402  
Döngü parametresi ..... 402
- 15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419) ..... 405  
Döngü akışı ..... 405  
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 405  
Döngü parametreleri ..... 406

- 16.1 Temel bilgiler ..... 414
  - Genel bakış ..... 414
  - Ölçüm sonuçlarını protokollendirin ..... 415
  - Q parametrelerinde ölçüm sonuçları ..... 417
  - Ölçüm durumu ..... 417
  - Tolerans denetimi ..... 418
  - Alet denetimi ..... 418
  - Ölçüm sonuçları için referans sistemi ..... 419
- 16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55) ..... 420
  - Devre akışı ..... 420
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 420
  - Döngü parametresi ..... 420
- 16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (Döngü 1) ..... 421
  - Döngü akışı ..... 421
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 421
  - Döngü parametresi ..... 422
- 16.4 ÖLÇÜM AÇISI (döngü 420, DIN/ISO: G420) ..... 423
  - Döngü akışı ..... 423
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 423
  - Döngü parametresi ..... 424
- 16.5 ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421) ..... 426
  - Döngü akışı ..... 426
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 426
  - Döngü parametresi ..... 427
- 16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422) ..... 430
  - Döngü akışı ..... 430
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 430
  - Döngü parametresi ..... 431
- 16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423) ..... 434
  - Döngü akışı ..... 434
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 435
  - Döngü parametresi ..... 435
- 16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424) ..... 438
  - Döngü akışı ..... 438
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 439
  - Döngü parametresi ..... 439
- 16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425) ..... 442
  - Döngü akışı ..... 442
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 442
  - Döngü parametresi ..... 443

- 16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426) ..... 445
  - Döngü akışı ..... 445
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 445
  - Döngü parametresi ..... 446
- 16.11 ÖLÇÜM KOORDİNATI (döngü 427, DIN/ISO: G427) ..... 448
  - Döngü akışı ..... 448
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 448
  - Döngü parametresi ..... 449
- 16.12 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ (döngü 430, DIN/ISO: G430) ..... 451
  - Döngü akışı ..... 451
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 452
  - Döngü parametresi ..... 452
- 16.13 ÖLÇÜM DÜZLEMİ (döngü 431, DIN/ISO: G431) ..... 455
  - Döngü akışı ..... 455
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 456
  - Döngü parametresi ..... 457
- 16.14 Programlama örnekleri ..... 459

## 17 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar ..... 463

- 17.1 Temel bilgiler ..... 464
  - Genel bakış ..... 464
- 17.2 TS KALİBRELEME (döngü 2) ..... 465
  - Devre akışı ..... 465
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 465
  - Döngü parametresi ..... 465
- 17.3 TS KALİBRELEME UZUNLUĞU (döngü 9) ..... 466
  - Devre akışı ..... 466
  - Döngü parametresi ..... 466
- 17.4 ÖLÇÜM (döngü 3) ..... 467
  - Devre akışı ..... 467
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 467
  - Döngü parametresi ..... 468
- 17.5 3D ÖLÇÜM (döngü 4, FCL 3-fonksiyonu) ..... 469
  - Devre akışı ..... 469
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 469
  - Döngü parametresi ..... 470
- 17.6 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ (Tarama sistemi döngüsü 440, DIN/ISO: G440) ..... 471
  - Devre akışı ..... 471
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 472
  - Döngü parametresi ..... 473
- 17.7 HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 fonksiyonu) ..... 474
  - Devre akışı ..... 474
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 474
  - Döngü parametresi ..... 475
- 17.8 TS KALİBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460) ..... 476
  - Devre akışı ..... 476
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 476
  - Döngü parametresi ..... 477

## 18 Tarama sistemi döngüsü: Kitematiğin otomatik ölçümü ..... 479

- 18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği) ..... 480
  - Temel bilgiler ..... 480
  - Genel bakış ..... 480
- 18.2 Ön koşullar ..... 481
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 481
- 18.3 KİNEMATİK KAYIT (döngü 450, DIN/ISO: G450, opsiyonel) ..... 482
  - Devre akışı ..... 482
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 482
  - Döngü parametresi ..... 483
  - Protokol fonksiyonu ..... 483
- 18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel) ..... 484
  - Devre akışı ..... 484
  - Konumlandırma yönü ..... 486
  - Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler ..... 487
  - Ölçüm noktası sayısının seçimi ..... 488
  - Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi ..... 488
  - Ölçümün doğruluğuna ilişkin bilgiler ..... 489
  - Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler ..... 490
  - Gevşek ..... 491
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 492
  - Döngü parametresi ..... 493
  - Çeşitli modlar (Q406) ..... 496
  - Protokol fonksiyonu ..... 497
- 18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, opsiyonel) ..... 500
  - Devre akışı ..... 500
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 503
  - Döngü parametresi ..... 504
  - Değiştirme düğmelerinin denkleştirilmesi ..... 506
  - Sapma kompanzasyonu ..... 508
  - Protokol fonksiyonu ..... 510

## 19 Tarama sistemi döngüsü: Aletlerin otomatik ölçümü ..... 511

- 19.1 Temel bilgiler ..... 512
  - Genel bakış ..... 512
  - 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar ..... 513
  - Makine parametresi ayarlayın ..... 513
  - TOOL.T alet tablosundaki girişler ..... 515
  - Ölçüm sonuçlarını göster ..... 516
- 19.2 TT kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480) ..... 517
  - Devre akışı ..... 517
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 517
  - Döngü parametresi ..... 517
- 19.3 Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484) ..... 518
  - Temel bilgiler ..... 518
  - Devre akışı ..... 518
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 518
  - Döngü parametresi ..... 518
- 19.4 Alet uzunluğunu ölçün (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481) ..... 519
  - Devre akışı ..... 519
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 520
  - Döngü parametresi ..... 520
- 19.5 Alet yarıçapını ölçün (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482) ..... 521
  - Devre akışı ..... 521
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 521
  - Döngü parametresi ..... 522
- 19.6 Aleti tamamen ölçün (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483) ..... 523
  - Devre akışı ..... 523
  - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 523
  - Döngü parametresi ..... 524





# 1

**Esaslar/  
Genel bakış**



## 1.1 Giriş

Sürekli tekrar eden ve birçok çalışma adımını kapsayan işlemler, TNC'de döngü olarak kaydedilmiştir. Koordinat dönüşüm hesaplamaları ve bazı özel fonksiyonlarda döngü olarak kullanıma sunulur.

Çoğu döngüler geçiş parametresi olarak Q parametreleri kullanır. TNC'nin çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler, daima aynı numaraya sahiptir: Örn. **Q200** daima güvenlik mesafesidir, **Q202** daima kesme derinliğidir vs.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döngüler gerekiyorsa kapsamlı çalışmaları uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle işleme koymadan önce bir grafik program testi uygulayın!



200'ün üzerindeki numaralarla döngülerde dolaylı parametre tahsisleri (örn. **Q210 = Q1**) kullanırsanız, yönlendirilen parametrenin (örn. **Q1**) döngü tanımlanmasından sonra bir değişikliği etkili olmayacaktır. Bu gibi durumlarda döngü parametresini (örn. **Q210**) doğrudan tanımlayın.

Eğer çalışma döngülerinde 200'ün üzerindeki numaralarla bir besleme parametresini tanımlarsanız, bu durumda yazılım tuşu vasıtasıyla bir rakam değerinin yerine **TOOL CALL** tümcesinde tanımlanmış beslemesini de (**FAUTO** yazılım tuşu) tahsis edebilirsiniz. Söz konusu döngüye ve besleme parametresinin söz konusu işlevine bağlı olarak, ayrıca besleme alternatifleri **FMAX** (hızlı hareket), **FZ** (dişli besleme) ve **FU** (devir beslemesi) kullanıma sunulmuştur.

Bir **FAUTO** beslemesi değişikliğinin bir döngü tanımlanmasından sonra etkisi olmadığını dikkate alın, çünkü TNC, döngü tanımlanmasının işlenmesi sırasında, **TOOL CALL** tümcesinden gelen beslemeyi dahili olarak kesin düzenlemektedir.

Eğer birçok kısmi tümceye sahip bir döngüyü silmek istiyorsanız, TNC, döngünün tamamının silinip silinmeyeceği konusunda bir bilgi verir.



## 1.2 Mevcut döngü gurupları

### İşlem döngülerine genel bakış

CYCL  
DEF

► Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü guruplarını gösterir

Döngü gurubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Derin delme, sürtünme, döndürme ve indirme döngüleri	DELME/ DIŞLİSİ	Sayfa 72
Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	DELME/ DIŞLİSİ	Sayfa 106
Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler	CEPLER/ TİPALAR/ VİZÜLER	Sayfa 140
Nokta numunelerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	NOKT. NUMUNE	Sayfa 174
SL döngüleri (Subcontur-List), öyle ki bunlarla, birçok üst üste binmiş kısmi konturlardan oluşan daha külfetli konturlar, konturları paralel olacak bir şekilde işlenmektedir, silindir muhafazası enterpolasyonu	SL I I	Sayfa 186
Düz veya kendi içinde kıvrılan yüzeylerin işlenmesi için döngüler	SATIR DÖ	Sayfa 262
Koordinat dönüşüm hesapları için döngüler, öyle ki bunlarla istenilen konturlar kaydırılır, tomalanır, yansıtılır, büyütülür veya küçültülür	KOORD.- HESAP DÖN	Sayfa 280
Özel döngüler, bekleme süresi, program çağırısı, mil oryantasyonu, tolerans, kazıma, enterpolasyonlu döndürme (opsiyonel)	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 310



► Gerekli durumda makineye özel işlem döngülerine geçiş yapın. Bu türlü işlem döngüleri makine üreticiniz tarafından entegre edilebilir



## Tarama sistemi döngülerine genel bakış



► Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Döngü gurubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler		Sayfa 338
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 360
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 414
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler		Sayfa 464
Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler		Sayfa 480
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 512



► Gerekli durumda makineye özel tarama sistemi döngülerine geçiş yapın. Bu türlü tarama sistemi döngüleri makine üreticiniz tarafından entegre edilebilir





# 2

**İşlem döngülerini  
kullanın**



## 2.1 İşleme döngüleriyle çalışma

### Genel uyarılar



NC programlarını eski TNC kontrol sistemlerinde okuttuğunuz ya da bunları dışarıdan, örneğin bir CAM sistemi ya da bir ASCII editörü ile oluşturduğunuz sürece aşağıdaki kurallara dikkat edin:

- 200'den**küçük** numaralı işleme ve tarama sistem döngüleri:
  - Eski iTNC yazılım sürümlerinde ve eski TNC kontrol sistemlerinde bazı diyalog konuşmalarında, iTNC editörünün her zaman doğru şekilde dönüştüremeyeceği metin dizileri kullanılmıştır. Hiçbir döngü metninin nokta ile bitmediğinden emin olun.
- 200'den**büyük** numaralı işleme ve tarama sistem döngüleri:
  - İlgili satır sonlarına (~) karakteri yerleştirin. Döngüdeki son parametre bu karakteri alamaz
  - Döngü isimlerinin ve görüşlerin girilmesi zorunlu değildir. Kontrol sistemine okutma esnasında iTNC döngü isimleri ve görüşleri ayarlanan diyalog diline uygun olarak tamamlar



## Makine spesifik döngüleri

Bir çok makinede, makine üreticiniz tarafından HEIDENHAIN döngülerine ilaveten TNC'ye yerleştirilen döngüler kullanıma sunulmaktadır. Bunun için ayrı bir döngü numara çemberi kullanıma sunulmuştur:

- 300 ile 399 arası döngüler  
Makine spesifik döngüleri CYCLE DEF tuşu üzerinden tanımlanmalıdır
- 500 ile 599 arası döngüler  
Spesifik makine tarama sistemi döngüleri TOUCH PROBE tuşu üzerinden tanımlanmalıdır



Bunun için makine el kitabındaki söz konusu işlev açıklamasını dikkate alın.

Belirli koşullar altında spesifik makine döngülerinde HEIDENHAIN'ın halihazırda standart döngülerde kullanmış olduğu aktarma parametreleri de kullanılmaktadır. DEF etkin döngülerin (TNC'nin, döngü tanımlamasında otomatik olarak işlediği döngüler, ayrıca bakınız "Döngüleri çağırma" Sayfa 49) ve CALL etkin döngülerin (uygulamak için başlatmanız gereken döngüler, ayrıca bakınız "Döngüleri çağırma" Sayfa 49) aynı anda kullanılması sırasında, çoklu kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazma problemlerini engellemek için aşağıdaki işleyişleri dikkate alın:

- ▶ Temel olarak DEF aktif döngülerini CALL aktif döngülerinden önce programlayın
- ▶ Bir CALL aktif döngüsünün tanımlanması ve söz konusu döngü çağırması arasında bir DEF aktif döngüyü, sadece bu iki döngünün aktarma parametrelerinde kesişmelerin ortaya çıkmaması durumunda programlayın



## Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

CYCL  
DEFDELME/  
DISLI FRESI

262

- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir
- ▶ Döngü gruplarını seçme, örn. delme döngüleri
- ▶ Döngü seçme, örn. DİŞLİ FREZESİ. TNC bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda TNC sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır
- ▶ TNC tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın
- ▶ Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra TNC diyalogu sona erdirir

## GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama

CYCL  
DEF

GOTO

- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir
- ▶ TNC, bir üste yansıtma penceresinde döngülere genel bakışı gösterir
- ▶ Ok tuşlarıyla istenilen döngüyü seçin veya
- ▶ CTRL + ok tuşlarıyla (sayfa şeklinde ilerleme) istenilen döngüyü seçin veya
- ▶ Döngü numarasını girin ve her defasında ENT tuşu ile onaylayın. TNC bu durumda döngü diyalogunu yukarıda açıklandığı gibi açar

## NC örnek tümceleri

7 CYCL DEF 200 DELME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q201=3 ;DERINLIK

Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME

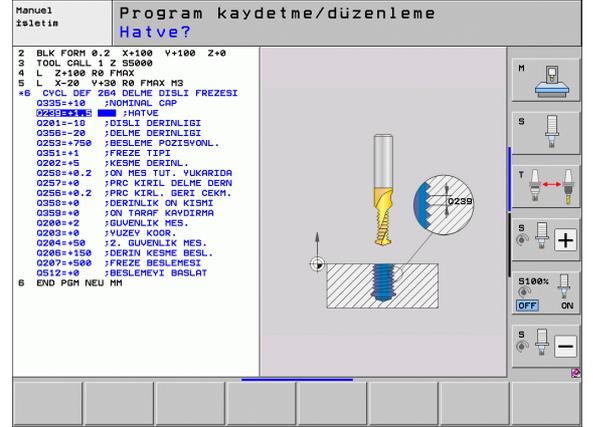
Q202=5 ;KESME DERINLIGI

Q210=0 ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA



## Döngüleri çağırma



### Ön koşullar

Bir döngü çağırısından önce her halükarda programlayın:

- **BLK FORM** grafik tasvir için (sadece test grafiği için gerekli)
- Aletin çağırılması
- Milin dönüş yönü (M3/M4 ek fonksiyonu)
- Döngü tanımlaması (CYCL DEF).

Aşağıdaki döngü açıklamalarında sunulmuş olan diğer önkoşulları da dikkate alın.

Aşağıdaki döngüler tanımlandıktan itibaren çalışma programında etkide bulunur. Bu döngüleri çağıramazsınız ve çağırmamalısınız:

- Döngüler 220 daire üzerinde nokta numunesi ve 221 çizgiler üzerinde nokta numunesi
- SL döngüsü 14 KONTUR
- SL döngüsü 20 KONTUR-VERİLERİ
- Döngü 32 Tolerans:
- Koordinat hesap dönüşümü ile ilgili döngüler
- Döngü 9 BEKLEME SÜRESİ
- tüm tarama sistemi döngüleri

Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağırabilirsiniz.

### CYCL CALL ile döngü çağırısı

CYCL CALL işlevi son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, son olarak CYCL CALL tümcesi tarafından programlanmış pozisyonudur.

CYCL  
CALL

- ▶ Döngü çağırılmayı programlama: CYCL CALL tuşuna basın
- ▶ Döngü çağırılmayı girme: CYCL CALL M yazılım tuşuna basın
- ▶ Gerekliyse M ek fonksiyonunu girin (örn. mili devreye sokmak için M3), veya END tuşu ile diyalogu sona erdirin

### CYCL CALL PAT ile döngü çağırısı

CYCL CALL PAT işlevi tüm pozisyonlarda, bir PATTERN DEF örnek tanımlamasında veya (bakınız "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 57) bir nokta tablosunda (bakınız "Nokta tabloları" Sayfa 65) tanımlanmış olduğunuz son tanımlanmış çalışma döngüsünü çağırır.



### CYCL CALL POS ile döngü çağırısı

CYCL CALL POS işlevi son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, son olarak CYCL CALL POS tümcesinde tanımladığınız pozisyonudur.

TNC, CYCL CALL POS tümcesinde verilmiş pozisyona pozisyonlama mantığıyla yaklaşır:

- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarından daha büyükse, bu durumda TNC önce çalışma düzleminde programlanmış pozisyona ve ardından alet eksenine pozisyonlanır
- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarının altında bulunuyorsa, bu durumda TNC önce alet ekseninde güvenli yüksekliği pozisyonlanır ve ardından çalışma düzleminde programlanmış pozisyona pozisyonlanır



CYCL CALL POS tümcesinde daima üç koordinat eksenini programlanmış olmalıdır. Alet ekseninde koordinatlar üzerinden basit bir şekilde başlatma pozisyonunu değiştirebilirsiniz. Bu ilave bir sıfır noktası kaydırması gibi etkide bulunur.

CYCL CALL POS tümcesinde tanımlanmış besleme sadece bu tümcede programlanmış başlatma pozisyonuna sürüş için geçerlidir.

TNC, CYCL CALL POS tümcesinde tanımlanmış pozisyona temel olarak aktif olmayan yarıçap düzeltmesi (R0) ile gider.

Eğer CYCL CALL POS ile içinde bir başlatma pozisyonunun tanımlanmış olduğu bir döngüyü çağırırsanız (örn. döngü 212), bu durumda döngünün içinde tanımlanmış pozisyon aynen CYCL CALL POS tümcesinde tanımlanmış bir pozisyona ilave bir kaydırma gibi etki eder. Bundan dolayı döngüde tespit edilecek başlatma pozisyonunu daima 0 ile tanımlamalısınız.

### M99/M89 ile döngü çağırısı

Tümce şeklinde etkili M99 işlevi son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. M99 bir pozisyonlama tümcesinin sonunda programlayabilirsiniz, bu durumda TNC bu pozisyonun üzerine gider ve ardından son tanımlanmış çalışma döngüsünü çağırır.

Eğer TNC döngüyü her pozisyonlama tümcesinden sonra otomatik olarak uygulayacaksa, ilk döngü çağırısını M89 ile programlayın (7440 makine parametresine bağlı).

M89 etkisini kaldırmak için şöyle programlayın:

- M99 son başlangıç noktasına gittiğiniz pozisyonlama tümcesine veya
- Bir CYCL CALL POS tümcesi ya da
- CYCL DEF ile yeni bir işlem döngüsü



## U/V/W ilave eksenler ile çalışma

TNC, TOOL CALL tümcesinde mil eksenini olarak tanımladığınız eksenle kesme hareketleri yapıyor. TNC çalışma düzlemindeki hareketleri temel olarak sadece X, Y veya Z ana eksenlerinde uyguluyor. İstisnalar:

- Eğer 3 YİV FREZELEME ve 4 CEP FREZELEME döngülerinde kenar uzunlukları için doğrudan ilave eksenler programlarsanız
- Eğer SL döngülerinde kontur alt programının ilk tümcesinde ilave eksenler programlarsanız
- 5 (DAİRE CEBİ), 251 (DİKDÖRTGEN CEP), 252 (DAİRE CEBİ), 253 (YİV) ve 254 (YUVARLATILMIŞ YİV) döngülerinde TNC, son pozisyonlama tümcesinde söz konusu döngü çağrısından önce programlamış olduğunuz eksenlerdeki döngüyü işler. Aktif alet eksenini Z durumunda aşağıdaki kombinasyonlara izin verilir:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V



## 2.2 Döngüler için program bilgileri

### Genel bakış

20 ila 25 arasındaki ve 200'den büyük rakamlara sahip tüm döngüler, her defasında aynı döngü parametresi olurlar, örn. her döngü tanımlanmasında belirtmeniz gereken emniyet mesafesi **Q200**.

**GLOBAL DEF** fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama imkanına sahipsiniz, bu sayede programda kullanılan işleme döngüleri için etkili olurlar. Bu durumda söz konusu çalışma döngüsünde sadece program başlangıcında tanımlamış olduğunuz değere atıfta bulunursunuz.

Aşağıdaki GLOBAL DEF fonksiyonları kullanıma sunulur:

İşleme örneği	Yazılım tuşu	Sayfa
GLOBAL TAN GENEL Genel geçerli döngü parametrelerinin tanımlaması	100 GLOBAL DEF GENEL	Sayfa 54
GLOBAL TAN DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	105 GLOBAL DEF DELİK	Sayfa 54
GLOBAL TAN CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	Sayfa 55
GLOBAL TAN KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	Sayfa 55
GLOBAL TAN POZİSYONLAMA CYCL CALL PAT'da pozisyonlama davranışının tanımlanması	125 GLOBAL DEF POZİSYON	Sayfa 55
GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama döngü parametresinin tanımlaması	120 GLOBAL DEF TARAMA	Sayfa 56



SMART UNIT EKLE fonksiyonuyla (Açık Metin Diyalogu Kullanıcı El Kitabı, Özel Fonksiyonlar Bölümü'ne bakınız) **UNIT 700**'e tüm GLOBAL DEF fonksiyonlarını tek bir blok halinde ekleyebilirsiniz.



## GLOBAL TAN girin



► Kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin



► Özel fonksiyonları seçin



► Program bilgileri için işlevlerin seçilmesi

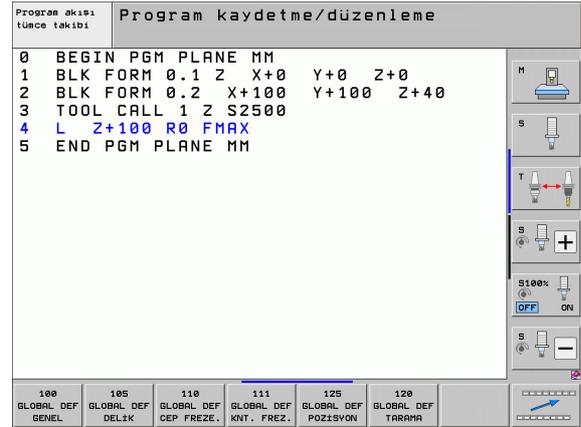


► GLOBAL DEF işlevlerini seçin



► İstenilen GLOBAL-TAN işlevinin seçin, örn. GLOBAL TAN GENEL

► Gerekli tanımlamaların girilmesi, her defasında ENT tuşu ile onaylama



## GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın

Eğer program başlangıcında söz konusu GLOBAL TAN işlevlerini girdiyerseniz, o zaman herhangi bir çalışma döngüsünün tanımlanması sırasında bu global geçerli değerleri referans alabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:



► Kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin



► Çalışma döngülerini seçin



► İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri



► İstenilen döngüyü seçin, örn. DELME

► TNC eğer global bir parametresi bulunuyorsa STANDART DEĞER VERME yazılım tuşuna gelin



► STANDART DEĞER VERME yazılım tuşuna basın: TNC PREDEF kelimesini (İngilizce: önceden tanımlanmış) döngü tanımlamasına ekler. Bu sayede, program başlangıcında tanımlanmış olduğunuz söz konusu GLOBAL TAN-Parametresine bir bağlantı uyguladınız



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Program ayarlarında sonradan yapılan değişikliklerin, işleme programının tamamına etkide bulunduğunu ve böylelikle işleme akışını önemli ölçüde değiştirebileceğini unutmayın.

Eğer bir işleme döngüsünde sabit bir değer kaydederseniz, o zaman bu değer GLOBAL TAN-İşlevleri tarafından değiştirilmez.



### Genel geçerli global veriler

- ▶ **Güvenlik mesafesi:** Döngü başlangıç pozisyonunun alet eksenine otomatik sürülmesi sırasında alet ön yüzeyi ve işleme parçası yüzeyi arasındaki mesafe
- ▶ **2. Güvenlik mesafesi:** TNC'nin aleti, bir çalışma adımı sonunda üzerine konumlandığı pozisyon. Bu yükseklikte işleme düzlemindeki sonraki işleme pozisyonuna gidilir
- ▶ **F pozisyonlama:** TNC'nin, aleti bir döngü dahilinde götürdüğü besleme
- ▶ **F geri çekme:** TNC'nin aleti geriye konumlandığı besleme



Parametreler bütün işleme döngüleri 2xx için geçerlidir.

### Delme işlemleri için global veriler

- ▶ **Talaş kırılması geri çekme:** TNC'nin aleti talaş kırılması sırasında geri çektiği değer
- ▶ **Bekleme süresi altta:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- ▶ **Bekleme süresi üstte:** Aletin güvenlik mesafesinde beklediği saniye olarak süre



Parametreler 200 ile 209 arası, 240 ve 262 ile 267 arası delme, vida dışı delme ve vida dışı freze döngüleri için geçerlidir.



## Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler

- ▶ **Üst üste binme faktörü:** Alet yarıçapı x üst üste binme faktörü yan kesmeyi verir
- ▶ **Freze türü:** Senkronize/karşılıklı
- ▶ **Daldırma türü:** helisel biçimde, sallantılı veya dikine materyale dalma



Parametreler 251 ile 257 arası freze döngüleri için geçerlidir.

## Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler

- ▶ **Güvenlik mesafesi:** Döngü başlangıç pozisyonunun alet eksenine otomatik sürülmesi sırasında alet ön yüzeyi ve işleme parçası yüzeyi arasındaki mesafe
- ▶ **Güvenli yükseklik:** İşleme parçası ile bir çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (ara pozisyonlandırmalar ve döngü sonunda geri çekme için)
- ▶ **Üst üste binme faktörü:** Alet yarıçapı x üst üste binme faktörü yan kesmeyi verir
- ▶ **Freze türü:** Senkronize/karşılıklı



Parametreler 20, 22, 23, 24 ve 25 SL döngüleri için geçerlidir.

## Pozisyonlama davranışı için global veriler

- ▶ **Pozisyonlama davranışı:** Bir çalışma adımının sonunda alet ekseninde geri çekme: 2. Güvenlik mesafesine veya Unit başlangıcındaki pozisyona geri çekme



Eğer söz konusu döngüyü **CYCL CALL PAT** işlevi ile çağırırsanız, parametreler bütün işleme döngüleri için geçerlidir.

### Tarama işlevleri için global veriler

- ▶ **Güvenlik mesafesi:** Tarama pozisyonuna otomatik sürüş sırasında tarama çubuğu ve işleme parçası yüzeyi arasındaki mesafe
- ▶ **Güvenli yükseklik:** Şayet **Güvenli yüksekliğe sürüş** seçeneği aktifleştirilmişse, smarT.NC'nin tarama sistemi ölçüm noktaları arasında sürdüğü, tarama sistemi eksenindeki koordinatlar
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin:** TNC'nin ölçme noktaları arasında güvenli mesafeye veya güvenli yüksekliğe sürülüp sürülmeyeceğinin seçilmesi



Parametre tüm tarama sistemi döngüleri 4xx için geçerlidir.



## 2.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF

### Uygulama

PATTERN DEF işlevi ile basit bir şekilde düzenli işleme örnekleri tanımlarsınız ve bunları CYCL CALL PAT işlevi üzerinden çağırabilirsiniz. Döngü tanımlamalarında da olduğu gibi örnek tanımlamasında da söz konusu giriş parametrelerinin anlaşılmasını sağlayan yardımcı resimler kullanıma sunulmuştur.



**PATTERN DEF** sadece alet eksen Z bağlantılı olarak kullanın!

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

İşleme örneği	Yazılım tuşu	Sayfa
NOKTA 9 adede kadar herhangi işleme pozisyonlarının tanımlanması		Sayfa 59
SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş		Sayfa 60
NUMUNE Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 61
ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 62
DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması		Sayfa 63
KİSMİ DAİRE Bir kısmi dairenin tanımlanması		Sayfa 64



## PATTERN DEF girin

SPEC  
FCTKONTUR/~  
NOKTASI  
İŞLEMEPATTERN  
DEFSIRA  

- ▶ Kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- ▶ Özel fonksiyonları seçin
- ▶ Kontur ve nokta işleme için işlevleri seçin
- ▶ **PATTERN DEF** tümcesini açın
- ▶ İstenilen işleme örneğini seçme, örn. tek bir sıra
- ▶ Gerekli tanımlamaların girilmesi, her defasında ENT tuşu ile onaylama

## PATTERN DEF kullanma

Bir örnek tanımlaması girilir girilmez, bunu **CYCL CALL PAT** işlevi üzerinden başlatabilirsiniz (bakınız "CYCL CALL PAT ile döngü çağırısı" Sayfa 49). Bu durumda TNC son tanımlanmış işleme döngüsünü sizin tarafınızdan tanımlanmış işleme örneği üzerinde uygular.



Bir işleme örneği, siz yenisini tanımlayana kadar veya **SEL PATTERN** işlevi üzerinden bir nokta tablosu seçene kadar aktif kalır.

Tümce girişi üzerinden işlemeyi başlatacağınız veya devam ettireceğiniz istediğiniz bir noktayı seçebilirsiniz (bakınız Döngüler Kullanıcı El Kitabı, program test ve program akışı bölümü).



## Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması



Maksimum 9 işleme pozisyonu girebilirsiniz, girişi her defasında ENT düğmesi ile onaylayın.

Bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilave etkiye bulunur.

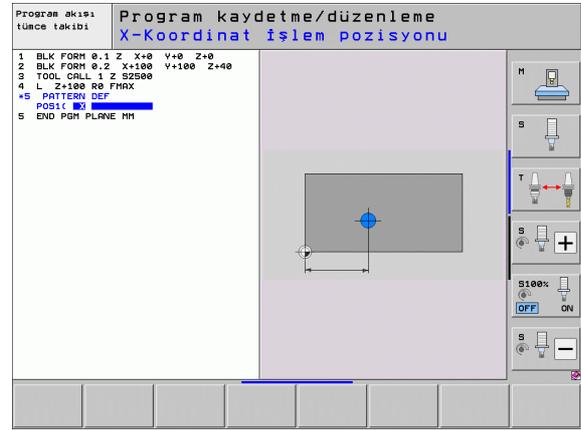


- ▶ **X-Koordinat İşlem pozisyonu** (kesin): X-Koordinatlarını girin
- ▶ **Y-Koordinatları işleme pozisyonu** (kesin): Y-Koordinatlarını girin
- ▶ **Üst yüzey koordinatı** (kesin): İşlemenin başlaması gereken Z-koordinatlarını girin

### Örnek: NC tümcesi

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF  
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)  
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



## Münferit sıraların tanımlanması



Bir işleme yüzeyini Z eşit değildi 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilave etkiye bulunur.



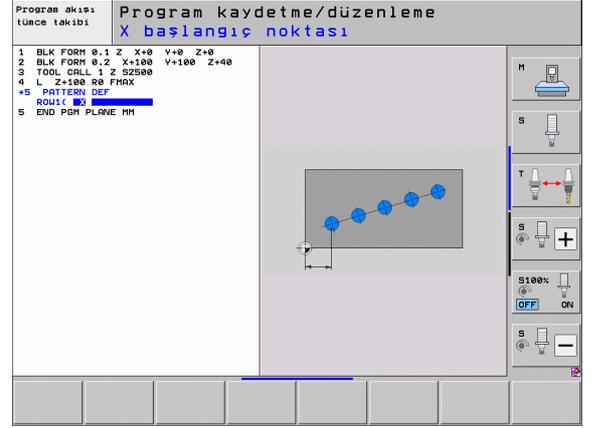
- ▶ **Başlangıç noktası X (kesin):** X ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- ▶ **Başlangıç noktası Y (kesin):** Y ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- ▶ **İşleme pozisyonları mesafesi (artan):** İşleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **İşlemlerin sayısı:** İşlem konumlarının toplam sayısı
- ▶ **Tüm örneğin dönme konumu (kesin):** Girilen başlama noktası etrafında dönme açısı. Referans eksen: Aktif çalışma düzleminin ana eksenini (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Üst yüzey koordinatı (kesin):** İşlemenin başlaması gereken Z koordinatlarını girin

## Örnek: NC tümceleri

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

```
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



## Münferit örnek tanımlama



Bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilave etkiye bulunur.

**Ana eksen dönüş konumu ve yan eksen dönme konumu** parametreleri daha önceden uygulanmış **örneğin tamamının dönüş konumu** üzerine eklenerek etki gösterir.



- ▶ **Başlangıç noktası X (kesin):** X ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- ▶ **Başlangıç noktası Y (kesin):** Y ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- ▶ **X işleme pozisyonları mesafesi (artan):** X-yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Y işleme pozisyonları mesafesi (artan):** Y-yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Sütun sayısı:** Numunenin toplam sütun sayısı
- ▶ **Satır sayısı:** Numunenin toplam satır sayısı
- ▶ **Tüm örneğin dönme konumu (kesin):** Örneğin tamamının girilen başlama noktasının etrafında döndürüldüğü dönme açısı. Referans eksen: Aktif çalışma düzleminin ana eksen (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Ana eksen dönüş konumu:** Sadece çalışma düzleminin ana ekseninin girilen başlama noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Yan eksen dönüş konumu:** Sadece çalışma düzleminin yan ekseninin girilen başlama noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Üst yüzey koordinatı (kesin):** İşlemenin başlaması gereken Z-koordinatlarını girin

### Örnek: NC tümceleri

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5  
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



## Münferit çerçeveyi tanımlama



Bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilave etkiye bulunur.

**Ana eksen dönüş konumu ve yan eksen dönme konumu** parametreleri daha önceden uygulanmış **örneğin tamamının dönüş konumu** üzerine eklenerek etki gösterir.



- ▶ **Başlangıç noktası X (kesin):** X ekseninde çerçeve başlama noktasının koordinatları
- ▶ **Başlangıç noktası Y (kesin):** Y ekseninde çerçeve başlama noktasının koordinatları
- ▶ **X işleme pozisyonları mesafesi (artan):** X-yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Y işleme pozisyonları mesafesi (artan):** Y-yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Sütun sayısı:** Örneğin toplam sütun sayısı
- ▶ **Satır sayısı:** Örneğin toplam satır sayısı
- ▶ **Tüm örneğin dönme konumu (kesin):** Örneğin tamamının girilen başlama noktasının etrafında döndürüldüğü dönme açısı. Referans eksen: Aktif çalışma düzleminin ana eksenini (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Ana eksen dönüş konumu:** Sadece çalışma düzleminin ana ekseninin girilen başlama noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Yan eksen dönüş konumu:** Sadece çalışma düzleminin yan ekseninin girilen başlama noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Üst yüzey koordinatı (kesin):** İşlemenin başlaması gereken Z-koordinatlarını girin

## Örnek: NC tümceleri

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5  
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



## Tam daire tanımlayın



Bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilave etkide bulunur.



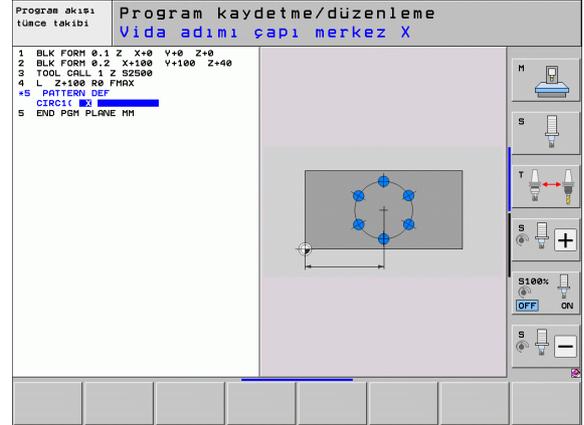
- ▶ **X çember ortasında** (kesin): X ekseninde daire orta noktasının koordinatları
- ▶ **Y çember ortasında** (kesin): Y ekseninde daire orta noktasının koordinatları
- ▶ **Daire çemberi çapı**: Daire çemberinin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun polar açısı. Referans eksen: Aktif çalışma düzleminin ana eksen (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **İşlemlerin sayısı**: Daire üzerindeki işleme pozisyonlarının toplam sayısı
- ▶ **Üst yüzey koordinatı** (kesin): İşlemenin başlaması gereken Z-koordinatlarını girin

### Örnek: NC tümceleri

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



## Kısmi daire tanımlama



Bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilave etkiye bulunur.

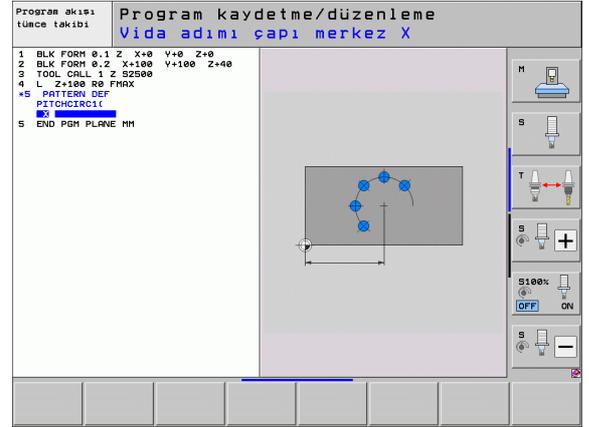


- ▶ **X çember ortasında** (kesin): X ekseninde daire orta noktasının koordinatı
- ▶ **Y çember ortasında** (kesin): Y ekseninde daire orta noktasının koordinatı
- ▶ **Daire çemberi çapı**: Daire çemberinin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun polar açısı. Referans eksen: Aktif çalışma düzleminin ana eksen (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Açı adımı/ son açı**: İki işleme pozisyonları arasında artan polar açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir. Alternatif bitiş açısı girilebilir (yazılım tuşuyla değiştirin)
- ▶ **İşlemlerin sayısı**: Daire üzerindeki işleme pozisyonlarının toplam sayısı
- ▶ **Üst yüzey koordinatı** (kesin): İşlemenin başlaması gereken Z-koordinatlarını girin

## Örnek: NC tümceleri

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF  
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP  
30 NUM8 Z+0)



## 2.4 Nokta tabloları

### Uygulama

Eğer bir döngüyü veya birçok döngüyü peş peşe, düzensiz bir nokta örneği üzerinde işlemek istiyorsanız, o zaman nokta tabloları oluşturun.

Eğer delme döngüleri kullanıyorsanız, nokta tablosundaki çalışma düzleminin koordinatları, delik orta noktasının koordinatlarını karşılamaktadır. Nokta tablosundaki çalışma düzleminin koordinatları söz konusu döngünün başlama noktası koordinatlarına uygunsa freze döngüleri uygulayın (örn. bir daire cebinin orta nokta koordinatları). Mil eksenindeki koordinatlar, malzeme yüzeyinin koordinatlarını karşılamaktadır.

### Nokta tablosunu girme

Program kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin:

PGM  
MGT

Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın

#### DOSYA ISMI?

ENT

Nokta tablosunun ismini ve dosya tipini girin, ENT tuşu ile onaylayın

MM

Ölçü birimi seçin: MM veya INCH yazılım tuşuna basın. TNC program penceresine geçin ve boş bir nokta tablosunu temsil eder

SATIR  
UVARLA

SATIR EKLEME yazılım tuşu ile yeni satır ekleyin ve istenilen işleme yerinin koordinatlarını girin

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın



X AÇIK/KAPALI, Y AÇIK/KAPALI, Z AÇIK/KAPALI yazılım tuşlarıyla (ikinci yazılım tuşu çubuğu) nokta tablosuna hangi koordinatları girebileceğinizi belirlersiniz.

## Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

Nokta tablosunda FADE sütunu üzerinden, söz konusu satırda tanımlanmış noktayı tanımlayarak, bunun bu çalışma için tercihen kapatılmasını sağlayabilirsiniz.



Tabloda kapatılması gereken noktayı seçin



FADE sütununu seçin



Kapatmayı etkinleştirin veya



Kapatmayı devre dışı bırakın



İlgili işaretli noktayı işleme sırasında kapatmak için ek olarak **Program akışı** işletim türünde **yazılım tuşu ifadelerini kapatmayı** ayarlamanız GEREKİR.

## Güvenli yüksekliği tanımlayın

CLEARANCE sütununda her nokta için ayrı bir güvenli yükseklik tanımlayabilirsiniz. TNC çalışma düzleminde konumu başlatmadan önce takım ekseninde takım bu değere konumlandırır (ayrıca bakınız "Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın" Sayfa 68).

## Programda nokta tablosunu seçin

Program kaydetme/düzenleme işletim türünde, nokta tablosunun aktiveştirileceği programı seçin:



Nokta tablosu seçim fonksiyonunu çağırın: PGM CALL tuşuna basın



NOKTA TABLOSU yazılım tuşuna basın



SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşuna basın: TNC, istediğiniz sıfır noktası tablosunu seçebileceğiniz bir pencere açar

İstediğiniz nokta tablosunu ok tuşlarıyla ya da fareye tıklayarak seçin, ENT tuşuyla onaylayın: TNC, SEL PATTERN tümcesinde bütün yol ismini kaydeder



Fonksiyonu END tuşuyla sonlandırın

Alternatif olarak tablo adını ya da çağrılacak tablonun bütün yol ismini doğrudan klavye üzerinden de girebilirsiniz.

### NC örnek tümcesi

```
7 SEL PATTERN "TNC:DIRKT5\NUST35.PNT"
```

## Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın



TNC CYCL CALL PAT ile birlikte, son olarak tanımladığınız nokta tablosunu işliyor (siz nokta tablosunu CALL PGM ile paketlenmiş bir programda tanımlamış olsanız bile).

Eğer TNC, son tanımlanmış işleme döngüsünü, bir nokta tablosunda tanımlanmış noktalardan çağırması gerekiyorsa, döngü çağırmasını CYCL CALL PAT ile programlayın:



- ▶ Döngü çağırma: CYCL CALL tuşuna basın
- ▶ Nokta tablosu çağırma: CYCL CALL PAT yazılım tuşuna basın
- ▶ TNC'nin noktalar arasında hareket etmesi gereken beslemeyi girin (giriş yok: en son programlanan besleme ile hareket, FMAX geçerli değil)
- ▶ İhtiyaç halinde M ek fonksiyonunu girin, END tuşu ile onaylayın

TNC aleti başlama noktaları arasında güvenli yüksekliğe çeker. TNC güvenli yükseklik olarak ya döngü çağırma sırasında mil eksen koordinatlarını, Q204 döngü parametresinden değeri veya CLEARANCE sütununda tanımlanan değeri kullanır, hangisi daha büyükse.

Ön pozisyonlama sırasında mil ekseninde düşürülmüş besleme ile sürmek istiyorsanız, M103 ek fonksiyonunu kullanın .

### Nokta tablolarının SL-Döngüleri ve döngü 12 ile etki biçimi

TNC, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumluyor.



**Nokta tablolarının 200 ile 208 arası ve 262 ile 267 arası döngülerle etki biçimi**

TNC, çalışma düzleminin noktalarını delik orta noktasının koordinatları olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış koordinatları mil ekseninde başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, malzeme üst kenarını (Q203) 0 ile tanımlamanız gerekir.

**Nokta tablolarının 210 ile 215 arası döngülerle etki biçimi**

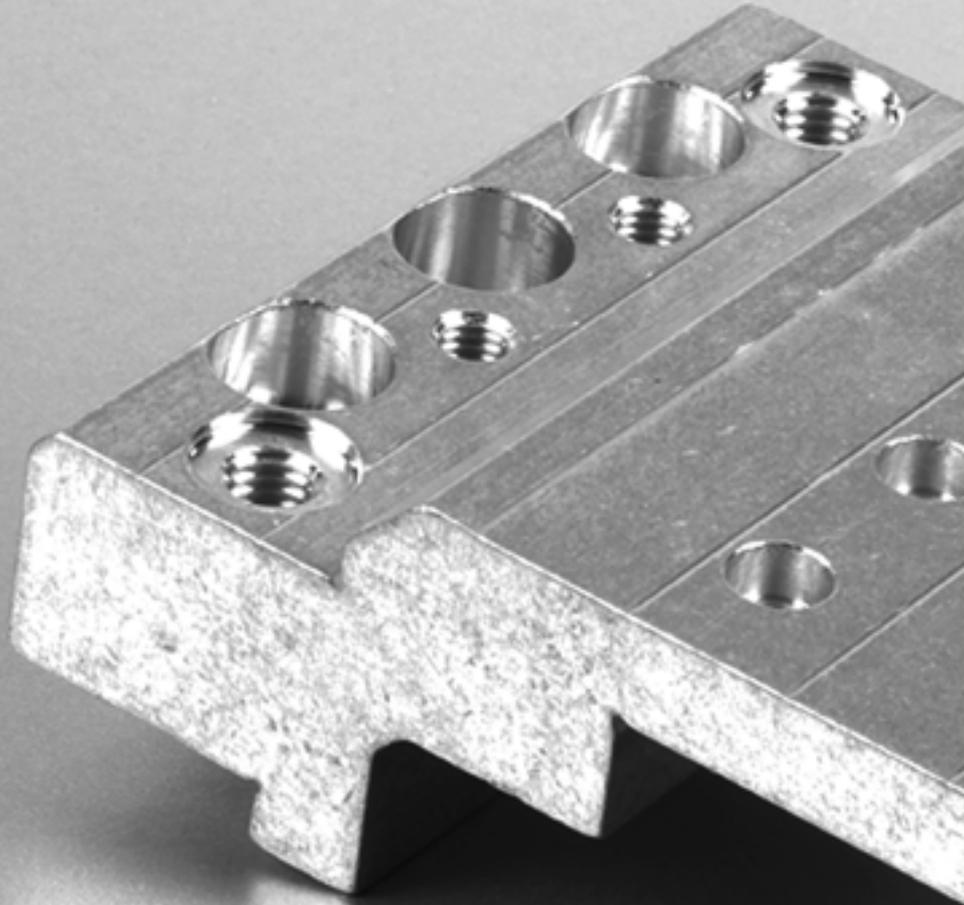
TNC, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış noktaları başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, başlangıç noktalarını ve malzeme üst kenarını (Q203) söz konusu freze döngüsünde 0 ile programlamanız gerekir.

**Nokta tablolarının 251 ile 254 arası döngülerle etki biçimi**

TNC, işleme düzleminin noktalarını döngü başlama noktasının koordinatları olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış koordinatları mil ekseninde başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, malzeme üst kenarını (Q203) 0 ile tanımlamanız gerekir.







# 3

**İşlem döngüsü: Delme**



## 3.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, çok çeşitli delme çalışmaları için toplamda 9 döngüyü kullanıma sunmaktadır:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
240 MERKEZLEME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, tercihen merkezleme çapı/merkezleme derinliği		Sayfa 73
200 DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 75
201 RAYBALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 77
202 TORNALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 79
203 UNIVERSAL DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, germe kırılması, degresyon		Sayfa 83
204 GERIYE HAVŞALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 87
205 UNIVERSAL-DERİN DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, germe kırılması, talep edilen mesafe		Sayfa 91
208 DELME FREZELEME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 95
241 TEK DUDAK DELME Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir ve soğutma maddesi tanımlaması		Sayfa 98



## 3.2 MERKEZLEME (döngü 240, DIN/ISO: G240)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Alet, programlanmış besleme F ile girilmiş merkezleme çapına veya girilmiş merkezleme derinliğine kadar merkezliyor
- 3 Şayet tanımlanmışsa alet merkez tabanında bekliyor
- 4 Son olarak alet, FMAX ile güvenlik mesafesine gider veya – girilmişse – 2. güvenlik mesafesine gider

### Programlama esnasında dikkat edin!



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Döngü parametresi Q344'ün (çap) veya Q201'in (derinlik) ön işareti çalışma yönünü belirler. Eğer çapı veya derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

#### Pozitif girilmiş çapta veya pozitif girilmiş derinlikte

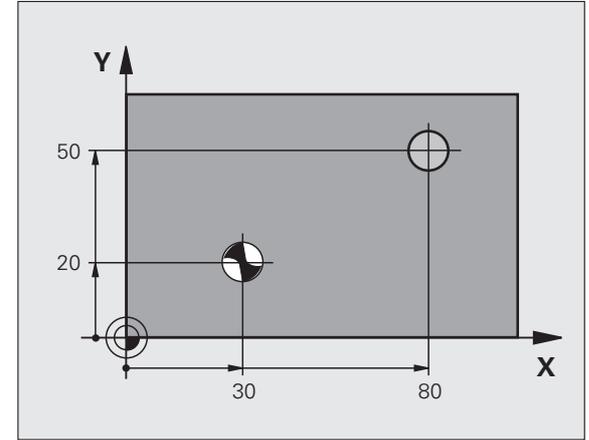
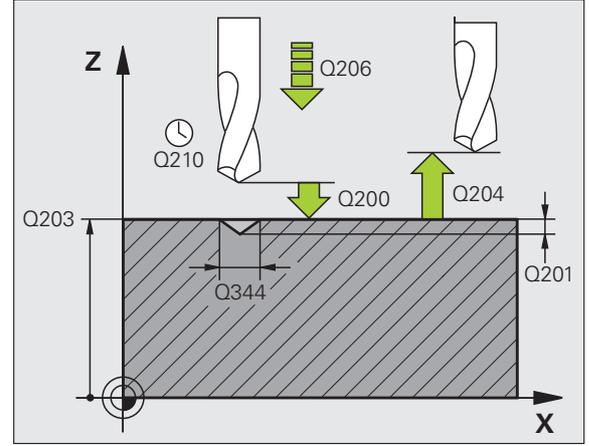
TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Çap/derinlik seçimi (1/0) Q343:** Girilen çap ya da girilen derinlik arasında merkezleme seçimi. TNC'nin girilen çapa merkezleme yapması gerekiyorsa, aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamanız gerekir.  
0: Verilen derinlikte merkezleyin  
1: Verilen çapa merkezleyin
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi mesafesi – merkez tabanı (merkez konisinin ucu). Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Çap (Ön işaret) Q344:** Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında merkezleme yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



## Örnek: NC önermeleri

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 MERKEZLEME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q343=1 ;ÇAP/DERINLIK SEÇIMI

Q201=+0 ;DERINLIK

Q344=-9 ;ÇAP

Q206=250 ;DERIN KESME BESLEME

Q211=0,1 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX



## 3.3 DELME (döngü 200)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Alet, programlanmış **F** beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deler
- 3 TNC, aleti **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri sürüyor, burada bekliyor - şayet girilmişse - ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden güvenlik mesafesine geri sürüyor
- 4 Ardından alet girilmiş **F** besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor
- 5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlıyor
- 6 Alet delik tabanından, **FMAX** ile güvenlik mesafesine gider veya – girilmişse – 2. güvenlik mesafesine gider

### Programlama esnasında dikkat edin!



Konumlama önermesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız o zaman TNC döngüyü uygulamaz.



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

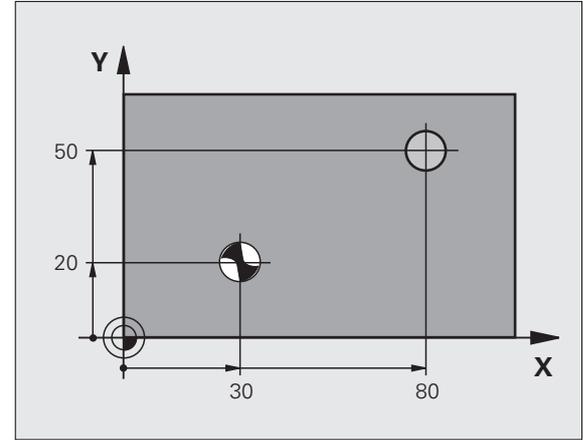
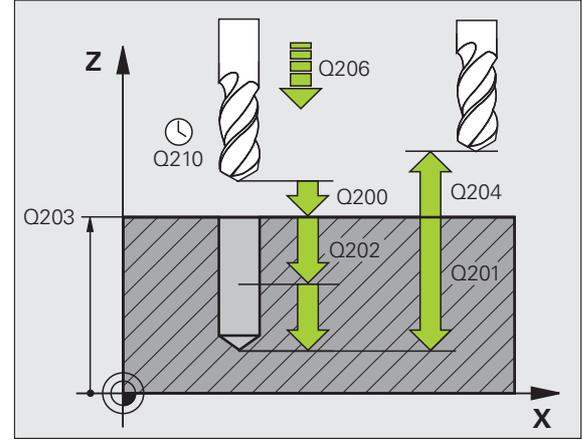
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Giriş alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Bekleme süresi üstte Q210:** TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksenli koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **REFERANS DERİNLİK Q395:** Girilen derinliğin takım ucu ile mi, yoksa takımın silindirik parçası ile mi ilgili olduğu hakkında seçim. TNC takımın silindirik parçasını referans alacaksa takımın uç açısını TOOL.T takım tablosu T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.  
**0** = Derinlik, takım ucunu referans alır  
**1** = Derinlik, takımın silindirik parçasını referans alır



## Örnek: NC önermeleri

## 11 CYCL DEF 200 DELME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERİNLİK

Q206=250 ;DERİN KESME BESLEME

Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q211=0,1 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

Q395=0 ;REFERANS DERİNLİK

12 L X+30 Y+20 FMAX M3 M99

14 L X+80 Y+50 FMAX M99



## 3.4 SÜRTÜNME (döngü 201, DIN/ISO: G201)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Alet girilmiş F beslemesi ile programlanmış derinliğe kadar raybalıyor
- 3 Şayet girilmişse alet delik tabanında bekliyor
- 4 Son olarak TNC aleti besleme F ile güvenlik mesafesine geri sürüyor ve buradan – şayet girilmişse – FMAX ile 2. güvenlik mesafesine sürüyor

### Programlama esnasında dikkat edin!



Konumlama önermesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız o zaman TNC döngüyü uygulamaz.



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

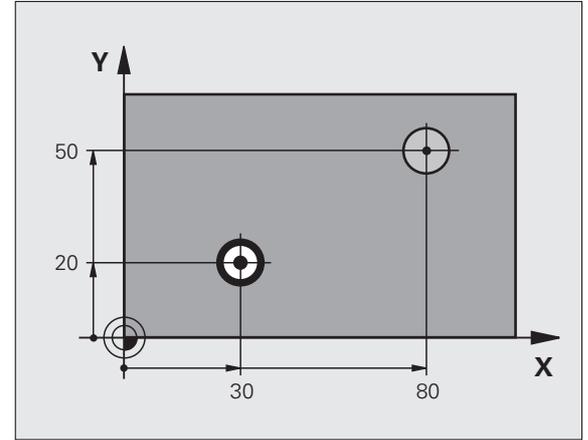
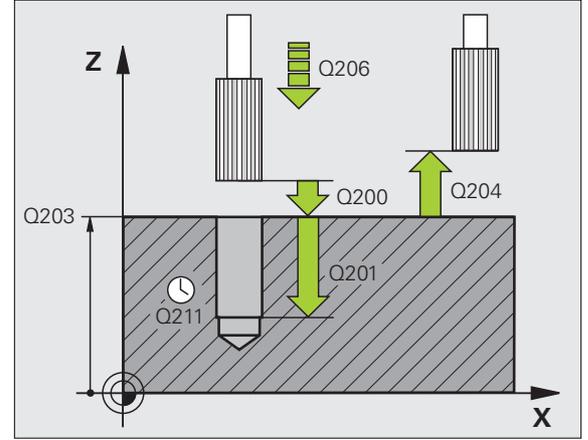
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından ayarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında sürtünürken hareket hızı. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Besleme geri çekme Q208:** Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda rayba beslemesi geçerlidir. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999.9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



## Örnek: NC önermeleri

11 CYCL DEF 201 RAYBALAMA

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q201=-15 ;DERINLIK

Q206=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q211=0,5 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA

Q208=250 ;BESLEME GERI ÇEKME

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M9

15 L Z+100 FMAX M2



## 3.5 TORNALAMA (döngü 202, DIN/ISO: G202)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Alet delme beslemesi ile derinliğe kadar deliyor
- 3 Alet delik tabanında bekler – girilmişse – serbest kesim için çalışan melle
- 4 Ardından TNC, Q336 parametresinde tanımlanmış olan pozisyona bir mil yönlendirmesi uyguluyor
- 5 Şayet serbest sürüş seçildiyse, TNC girilmiş yönde 0,2 mm (sabit değer) serbest sürüş yapar
- 6 Ardından TNC aleti besleme geri çekmede güvenlik mesafesine sürer ve buradan – şayet girilmişse – **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine sürer. Eğer Q214=0 ise delme duvarına geri çekme gerçekleşir



## Programlama esnasında dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC döngü sonunda, döngü çağrılmadan önce aktif olan soğutma maddesini ve mil durumunu tekrar oluşturur.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Serbestleştirme yönünü öyle seçin ki, alet delik kenarından uzağa sürülsün.

Eğer bir mil yönlendirmesini Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız, alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. el giriş ile pozisyonlandırma işletim türünde). Açığı, alet ucu bir koordinat eksenine paralel duracak şekilde seçin.

TNC serbestleştirme sırasında koordinat sisteminin bir aktif dönüşünü otomatik olarak dikkate alır.

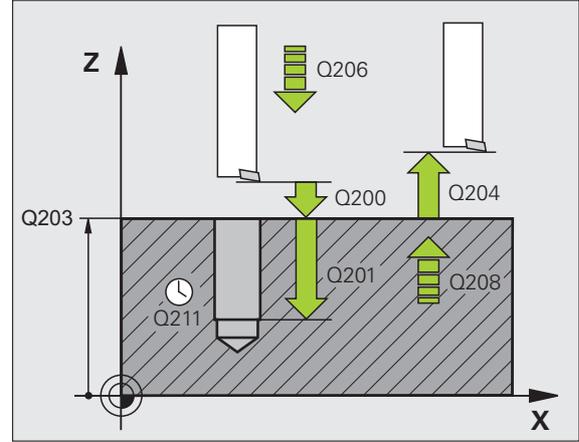
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



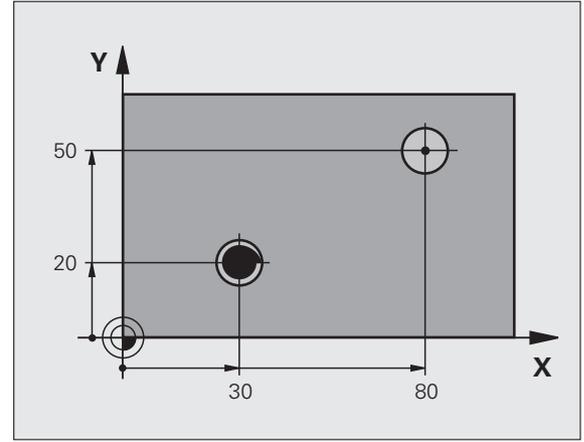
## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında tornalama yaparken hareket hızı. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Besleme geri çekme Q208:** Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208=0 girerseniz, bu durumda derin kesme beslemesi geçerlidir. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksenli koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4) Q214:** TNC'nin, aleti delik tabanında serbest hareket ettirdiği yönü tespit edin (mil oryantasyonundan sonra)
  - 0 Aleti serbestleştirmeyin
  - 1 Takımı ana eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  - 2 Takımı yan eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  - 3 Takımı ana eksenin artı yönünde serbestleştirin
  - 4 Takımı yan eksenin artı yönünde serbestleştirin
- **Mil oryantasyonu için açı Q336 (kesin):** TNC'nin aleti serbest hareket ettirmeden önce konumlandığı açı. Girdi alanı -360.000 ila 360.000



Örnek:

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 TORNALAMA

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERINLIK

Q206=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q211=0,5 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

Q208=250 ;BESLEME GERİ ÇEKME

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q214=1 ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ

Q336=0 ;AÇI MIL

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M9

## 3.6 UNIVERSAL DELME (döngü 203, DIN/ISO: G203)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Alet, girilmiş **F** beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deler
- 3 Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer talaş kırılmasız çalışıyorsanız, o zaman TNC, aleti besleme geri çekme ile güvenlik mesafesine geri sürüyor, burada bekliyor - şayet girilmişse - ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden güvenlik mesafesine geri sürüyor
- 4 Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor. Kesme derinliği, her kesme ile eksilme tutarı kadar azalır – girilmişse
- 5 TNC, delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor
- 6 Alet delik tabanında bekler – eğer girilmişse – serbest kesim için ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse, TNC aleti **FMAX** ile buraya sürer



**Programlama esnasında dikkat edin!**

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

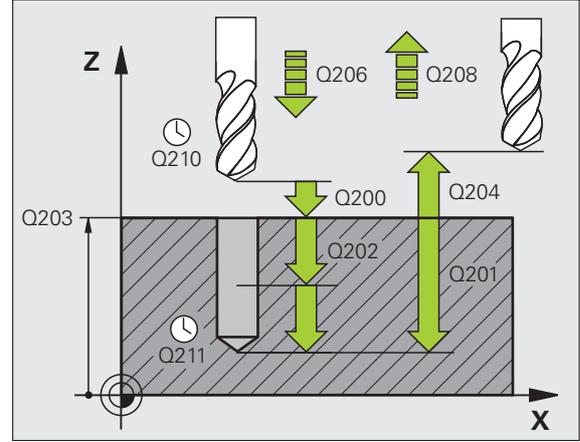
**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Takım ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201** (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q206**: Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Kesme derinliği Q202** (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Ayarlama derinliği derinlikten büyükse ve aynı zamanda talaş kırılması tanımlanmamışsa
- ▶ **Bekleme süresi üstte Q210**: TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203** (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204** (artan): Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Eksilme tutarı Q212** (artan): TNC için her kesmeden sonra kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- ▶ **Sayı Geri çekmeye kadar talaş kırılması Q213:** TNC aleti delikten gerilme için çıkarmadan önceki germe kırılması sayısı. Germe kırılması için TNC aleti geri çekme değeri Q256 kadar geri çeker. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- ▶ **Asgari kesme derinliği Q205 (artan):** Eğer siz bir eksilme tutarı girerseniz, TNC kesmeyi Q205 ile girilen değere göre sınırlar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211:** Takımın saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Geri çekme beslemesi Q208:** Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q206 beslemesi ile dışarı hareket eder. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Talaş kırılmasında geri çekme Q256 (artan):** TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. Giriş alanı 0,1000 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **REFERANS DERINLIK Q395:** Girilen derinliğin takım ucu ile mi, yoksa takımın silindirik parçası ile mi ilgili olduğu hakkında seçim. TNC takımın silindirik parçasını referans alacaksa takımın uç açısını TOOL.T takım tablosu T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.  
**0** = Derinlik, takım ucunu referans alır  
**1** = Derinlik, takımın silindirik parçasını referans alır

#### Örnek: NC önermeleri

<b>11 CYCL DEF 203 UNİVERSAL DELME</b>
<b>Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI</b>
<b>Q201=-20 ;DERINLIK</b>
<b>Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME</b>
<b>Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI</b>
<b>Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE</b>
<b>Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI</b>
<b>Q212=0.2 ;EKSİLME TUTARI</b>
<b>Q213=3 ;GERME KIRILMASI</b>
<b>Q205=3 ;MIN. SEVK DERINLIĞI</b>
<b>Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA</b>
<b>Q208=500 ;BESLEME GERI ÇEKME</b>
<b>Q256=0.2 ;GERME KIRILMASINDA RZ</b>
<b>Q395=0 ;REFERANS DERINLIK</b>

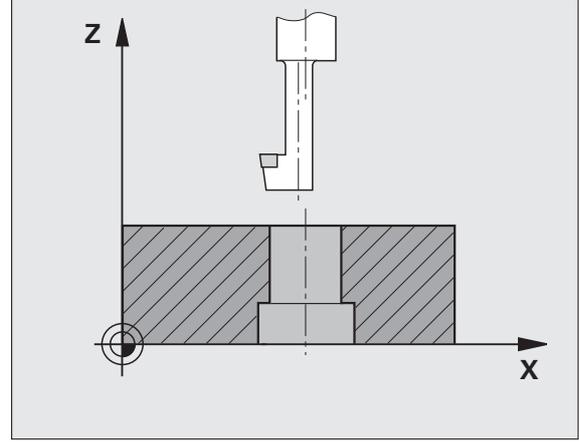


## 3.7 GERİ DALDIRMA (döngü 204, DIN/ISO: G204)

### Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturursunuz.

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 TNC burada 0° pozisyonuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
- 3 Ardından alet besleme ön pozisyonlama ile önceden delinmiş deliğin içine dalar, ta ki kesici malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesinde bulunana kadar
- 4 TNC şimdi aleti tekrar delik ortasına sürer, mili ve gerekiyorsa soğutucu maddeyi devreye sokar ve daha sonra besleme havşalama ile verilen derinlikteki havşaya sürer
- 5 Şayet girilmişse alet havşalama tabanında bekler ve ardından tekrar delikten dışarı sürülür, bir mil yönlendirmesi uygular ve tekrar eksantrik ölçüsü kadar kayar
- 6 Ardından TNC aleti besleme ön konumlandırmasında güvenlik mesafesine sürer ve buradan – şayet girilmişse – FMAX ile 2. güvenlik mesafesine sürer.



## Programlama esnasında dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti havşalama sırasında çalışma yönünü tespit eder. Dikkat: Pozitif ön işaret, pozitif mil eksenini yönünde havşalar.

Kesicinin değil, bilakis delme çubuğunun alt kenarının ölçüsü alınana kadar alet uzunluğunu girin.

TNC, havşalama başlangıç noktasının hesaplanması sırasında delme çubuğunun kesici uzunluğunu ve materyal kalınlığını dikkate alır.

Döngü 204'e, eğer döngü çağrısından önce **M03** yerine **M04** programlarsanız **M04** ile de işlem yapabilirsiniz.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

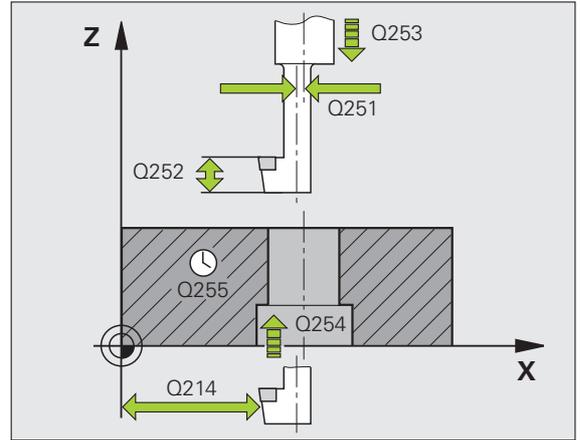
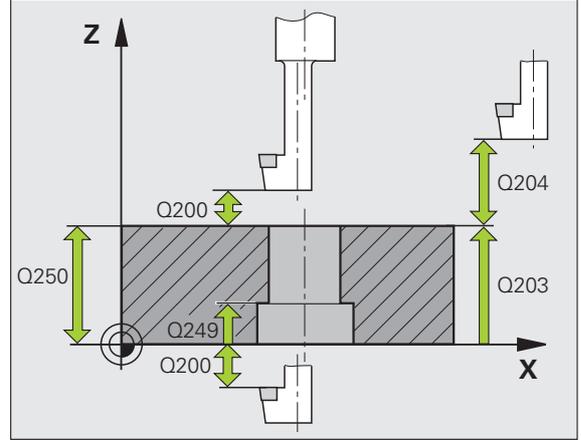
Eğer bir mil yönlendirmesini **Q336**'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız, alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. el giriş ile pozisyonlandırma işletim türünde). Açığı, alet ucu bir koordinat eksenine paralel duracak şekilde seçin. Serbestleştirme yönünü öyle seçin ki, alet delik kenarından uzağa sürülsün.



## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Takım ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Havşalama derinliği Q249** (artan): Malzeme alt kenarı – havşa tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşalamayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Materyal kalınlığı Q250** (artan): Malzeme kalınlığı. 0,0001 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Eksantrik ölçüsü Q251** (artan): Delik çubuğu eksantrik ölçüsü; alet veri sayfasından alın. 0,0001 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kesim yüksekliği Q252** (artan): Delik çubuğu alt kenarı – ana kesim arasındaki mesafe; alet veri sayfasından alın. 0,0001 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253**: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Havşalama beslemesi Q254**: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Bekleme süresi Q255**: Havşalama düzleminde saniye bazında bekleme süresi. 0 ile 3600,000 arası girdi alanı



- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999.9999 ile 99999.9999 alternatif **PREDEF**
- ▶ **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4)** Q214: TNC'nin aleti eksantrik ölçü oranında hareket ettirmesi gereken yönü tespit edin (mil oryantasyonuna göre); 0'ın girişi izinsizdir
  - 1 Takımı ana eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  - 2 Takımı yan eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  - 3 Takımı ana eksenin artı yönünde serbestleştirin
  - 4 Takımı yan eksenin artı yönünde serbestleştirin
- ▶ **Mil oryantasyonu için açı** Q336 (kesin): TNC'nin aleti daldırmadan önce ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandığı açı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı

#### Örnek: NC önermeleri

<b>11 CYCL DEF 204 GERİ HAVŞALAMA</b>
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q249=+5 ;DERİNLİK HAVŞALAMA
Q250=20 ;MALZEME KALINLIĞI
Q251=3.5 ;EKSANTRİK ÖLÇÜSÜ
Q252=15 ;KESİCİ YÜKSEKLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q254=200 ;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q255=0 ;BEKLEME SÜRESİ
Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.
Q214=1 ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ
Q336=0 ;AÇI MIL

## 3.8 UNIVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Eğer derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse, TNC, tanımlanmış pozisyonlama beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine sürülür
- 3 Alet, girilmiş F beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deler
- 4 Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer talaş kırılmasız çalışıyorsanız, o zaman TNC, aleti hızlı adımda güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden girilen önde tutma mesafesine kadar sürüyor
- 5 Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor. Kesme derinliği, her kesme ile eksilme tutarı kadar azalır – girilmişse
- 6 TNC, delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor
- 7 Alet delik tabanında bekler – eğer girilmişse – serbest kesim için ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse, TNC aleti **FMAX** ile buraya sürer



**Programlama esnasında dikkat edin!**

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltilmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Önde tutma mesafelerini Q258 ile Q259 eşit girmezseniz TNC, ilk ve son kesme arasındaki önde tutma mesafesini eşit şekilde değiştirir.

Eğer Q379 üzerinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girerseniz, o zaman TNC sadece kesme hareketinin başlangıç noktasını değiştirir. Geri çekme hareketi TNC tarafından değiştirilmez, yani malzeme yüzeyinin koordinatları ile ilgilidir.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

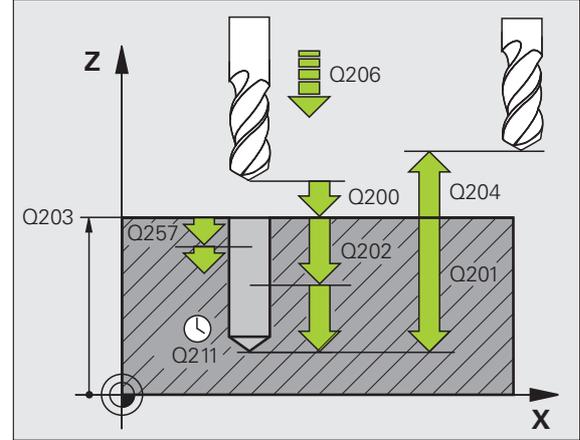
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Eksilme tutarı Q212 (artan):** TNC için kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Asgari kesme derinliği Q205 (artan):** Eğer siz bir eksilme tutarı girerseniz, TNC kesmeyi Q205 ile girilen değere göre sınırlar. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Üstteki talep edilen mesafe Q258 (artan):** TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğiindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; ilk kesmedeki değer. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Altındaki talep edilen mesafe Q259 (artan):** TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğiindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; son kesmedeki değer. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği** Q257 (artan): TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. Eğer 0 girilmişse, germe kırılması yoktur. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Talaş kırılmasında geri çekme** Q256 (artan): TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. TNC, geri çekmeyi 3000 mm/dak. bazında bir beslemeyle sürer. Girdi alanı 0,1000 ila 99999,9999 alternatif **PREDEF**
- ▶ **Bekleme süresi altta** Q211: Takımın saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinleştirilen başlangıç noktası** Q379 (işleme parçası üst yüzeyine bağlı olarak artan biçimde): Zaten daha kısa bir aletle belirli bir derinliğe kadar ön delme yapıldıysa, gerçek delme işleminin başlangıç noktası. TNC **besleme ön pozisyonlamada** güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına sürüyor. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Güvenlik mesafesinden derinleştirilen bir başlangıç noktasına konumlandırmadaki aletin hareket hızı mm/dak olarak. Sadece Q379, 0'a eşit değilse etkili olur. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Besleme geri çekme** Q208: Takımın, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz bu durumda TNC, Q207 beslemesi ile dışarı hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **REFERANS DERINLIK** Q395: Girilen derinliğin takım ucu ile mi, yoksa takımın silindirik parçası ile mi ilgili olduğu hakkında seçim. TNC takımın silindirik parçasını referans alacaksa takımın uç açısını TOOL.T takım tablosu T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.  
0 = Derinlik, takım ucunu referans alır  
1 = Derinlik, takımın silindirik parçasını referans alır

## Örnek: NC önermeleri

11 CYCL DEF 205 UNİVERSAL DERİN DELME
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q201=-80 ;DERINLIK
Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME
Q202=15 ;SEVK DERINLIĞI
Q203=+100;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q212=0.5 ;EKSİLME TUTARI
Q205=3 ;MIN. SEVK DERINLIĞI
Q258=0.5 ;ÜST ÖNDE TUTMA MESAFESİ
Q259=1 ;ALT ÖNDE TUTMA MES.
Q257=5 ;DELME DERINLIĞI GERME KIRILMASI
Q256=0.2 ;GERME KIRILMASINDA RZ
Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA
Q379=7.5 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q208=99999;BESLEME GERİ ÇEKME
Q395=0 ;REFERANS DERINLIK



## 3.9 DELME FREZELEME (döngü 208)

### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile işleme parçası yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor ve girilen çapı bir yuvarlatma dairesine sürüyor (şayet yer mevcutsa)
- 2 Alet girilmiş F beslemesi ile girilmiş delme derinliğine kadar frezeliyor
- 3 Delme derinliğine ulaşıldığında TNC tekrar bir tam daire sürüşü yapar, böylece dalma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir
- 4 Ardından TNC aleti tekrar delik ortasına geri pozisyonlandırır
- 5 Son olarak TNC FMAX ile güvenlik mesafesine geri sürüş yapar. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse, TNC aleti FMAX ile buraya sürer



**Programlama esnasında dikkat edin!**

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltilmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Eğer delik çapı eşittir alet çapı girdiyse, TNC, cıvata çizgisi entropolasyonu olmadan doğrudan verilen derinliğe deler.

Aktif bir yansıtma, döngüde tanımlanmış frezeleme tipini **etkilemez**.

Aletin çok büyük kesme durumunda, hem kendisine hem de malzemeye hasar verdiğini dikkate alın.

Çok büyük kesmelerin girişini engellemek için TOOL.T alet tablosunda ANGLE sütununa aletin mümkün olan en büyük dalma açısını girin. Bu durumda TNC otomatik olarak izin verilen maksimum kesmeyi hesaplar ve gerekiyorsa vermiş olduğunuz değeri değiştirir.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

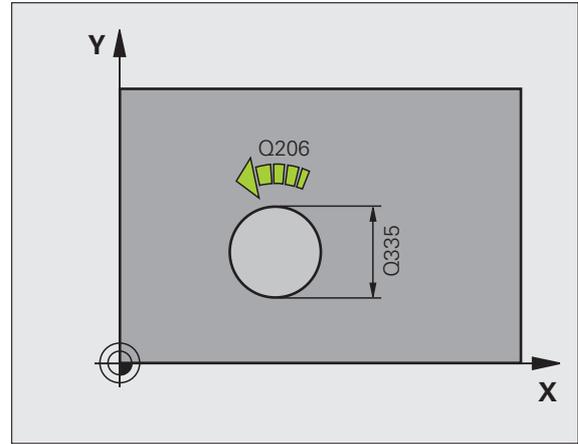
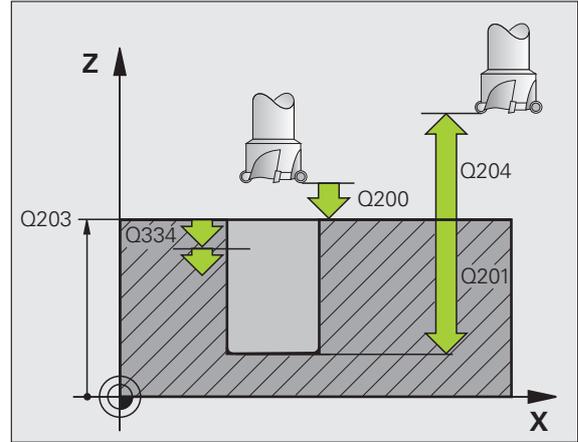
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alt kenarı – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında cıvata hattında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Her cıvata hattı için kesme Q334 (artan):** Aletin bir cıvata hattı (=360°) üzerinde her biri için kesme yaptığı ölçü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Nominal çap Q335 (kesin):** Delik çapı. Eğer nominal çap eşittir alet çapı girdiyeniz, bu durumda TNC, cıvata çizgisi enterpolasyonu olmadan doğrudan verilen derinliğe deler. Girdi alanı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Ön delmeli çap Q342 (kesin):** Q342'deki değeri 0'dan büyük girdiğiniz sürece TNC çap davranışına göre alet çapına hiçbir kontrol uygulamaz. Bu sayede çapları alet çapının yarısından daha büyük olan delikleri frezeleyebilirsiniz. Girdi alanı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi  
+1 = Senkronize frezeleme  
-1 = Karşılıklı frezeleme  
**PREDEF** = Standart değeri **GLOBAL DEF** ile kullanın



### Örnek: NC önermeleri

#### 12 CYCL DEF 208 DELME FREZELEME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-80 ;DERINLIK

Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME

Q334=1.5 ;SEVK DERINLIĞI

Q203=+100 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q335=25 ;NOMINAL ÇAP

Q342=0 ;ÖNCE VERİLEN ÇAP

Q351=+1 ;FREZE TIPI



### 3.10 TEK DUDAK DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241)

#### Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
- 2 Ardından TNC aleti tanımlanmış pozisyon beslemesiyle, derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve burada delme devrini M3 ve soğutma maddesini devreye alır. İçeri sürme hareketi döngüde tanımlanan dönüş yönüne göre sağa dönen, sola dönen ya da duran mille uygular
- 3 Alet girilmiş F beslemesi ile girilmiş delme derinliğine ya da tanımlanmışsa, girilen bekleme derinliğine kadar deler.
- 4 Şayet girilmişse, serbest kesme için alet delik tabanında bekler. Ardından TNC soğutma maddesini kapatır ve devri tekrar tanımlanmış çıkış değerine geri getirir
- 5 Delme tabanında bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse, TNC aleti FMAX ile buraya sürer

#### Programlama esnasında dikkat edin!



Konumlama önermesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız o zaman TNC döngüyü uygulamaz.



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

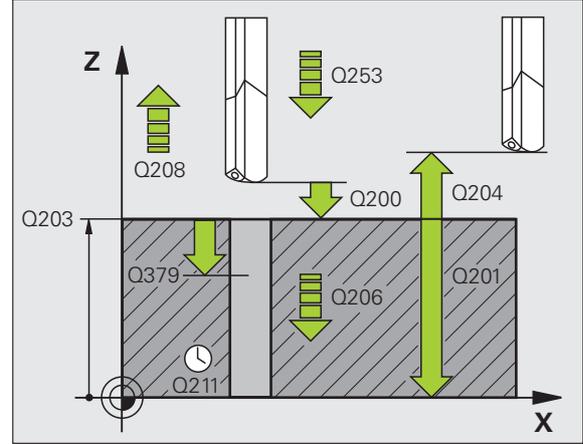
**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Takım ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206**: Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211**: Takımın saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203** (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204** (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinleştirilen başlangıç noktası Q379** (artan şekilde malzeme yüzeyini baz alır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. **TNC besleme ön pozisyonlamada** güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına sürüyor. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253**: Güvenlik mesafesinden derinleştirilen başlangıç noktasına konumlandırmadaki aletin hareket hızı mm/dak olarak. Sadece Q379, 0'a eşit değilse etkili olur. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Geri çekme beslemesi Q208**: Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q206 delme beslemesi ile dışarı hareket eder. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- ▶ **Dönüş yönünde içeri/ dışarı sürme (3/4/5) Q426:** Aletin deliğe girerken ve delikten dışarı sürerken dönmesi gereken dönüş yönü. Girdi alanı:  
3: Mili M3 ile çevirin  
4: Mili M4 ile çevirin  
5: Durmakta olan mil ile sürün
- ▶ **Mil devrini içeri/ dışarı sürün Q427:** Aletin delikten içeri sürerken ve delikten dışarı sürerken dönmesi gereken devir. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- ▶ **Devir delme Q428:** Aletin delmesi gereken devir. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- ▶ **M fonks. Soğutma maddesi AÇIK Q429:** Soğutma maddesinin devreye alınması için ilave fonksiyon M. Alet delik içerisinde derinleştirilmiş başlangıç noktasında bulunduğu TNC soğutma maddesini devreye alır. 0 ile 999 arası girdi alanı
- ▶ **M fonks. Soğutma maddesi KAPALI Q430:** Soğutma maddesinin devreden alınması için ilave fonksiyon M. Alet delme derinliğinde bulunuyorsa TNC soğutma maddesini devreden alır. 0 ile 999 arası girdi alanı
- ▶ **Bekleme derinliği Q435 (artan):** Aletin üzerinde beklemesi gereken mil eksen koordinatı. 0'ın (standart ayar) girilmesinde fonksiyon etkin değil. Uygulama: Geçiş deliklerinin oluşturulmasında, delme zemininden çıkmadan önce bazı aletler, talaşları yukarı taşımak için kısa bir bekleme süresi gerektirir. Değeri delme derinliğinden Q201 küçük tanımlayın, Giriş alanı 0 ile 99999,9999

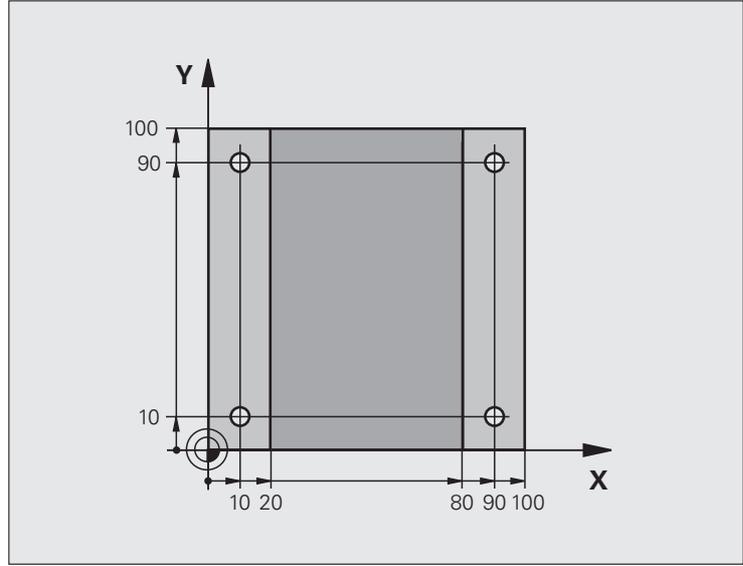
**Örnek: NC önermeleri**

<b>11 CYCL DEF 241 TEK DUDAK DELME</b>	
Q200=2	; GÜVENLİK MESAFESİ
Q201=-80	; DERİNLİK
Q206=150	; DERİN KESME BESLEME
Q211=0.25	; BEKLEME SÜRESİ ALTTA
Q203=+100	; YÜZEY KOOR.
Q204=50	; 2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q379=7.5	; BAŞLANGIÇ NOKTASI
Q253=750	; ÖN KON. BESL.
Q208=1000	; BESLEME GERİ ÇEKME
Q426=3	; MIL DÖNÜŞ YÖNÜ
Q427=25	; DEVR İÇER./ DIŞ.
Q428=500	; DEVİR DELME
Q429=8	; SOĞUTMA AÇIK
Q430=9	; SOĞUTMA KAPALI
Q435=0	; BEKLEME DERİNLİĞİ



## 3.11 Programlama örnekleri

### Örnek: Delme döngüleri



0 BEGIN PGM C200 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

Ham parça tanımı

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 TOOL CALL 1 Z S4500

Aletin çağırılması (alet yarıçapı 3)

4 L Z+250 R0 FMAX

Takımı serbest hareket ettirin

5 CYCL DEF 200 DELME

Döngü tanımı

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERİNLİK

Q206=250 ;F DERİNLİK DURUMU

Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q210=0 ;F.ZAMANI ÜSTTE

Q203=-10 ;YÜZEY KOOR.

Q204=20 ;2. G. MESAFESİ

Q211=0.2 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

Q395=0 ;REFERANS DERİNLİK

### 3.11 Programlama örnekleri

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Delik 1'e sürme, mili devreye sokma
7 CYCL CALL	Döngü çağırma
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Delik 2'e sürme, döngü çağırma
9 L X+90 R0 FMAX M99	Delik 3'e sürme, döngü çağırma
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Delik 4'e sürme, döngü çağırma
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Takımı serbestleştirin, program sonu
12 END PGM C200 MM	



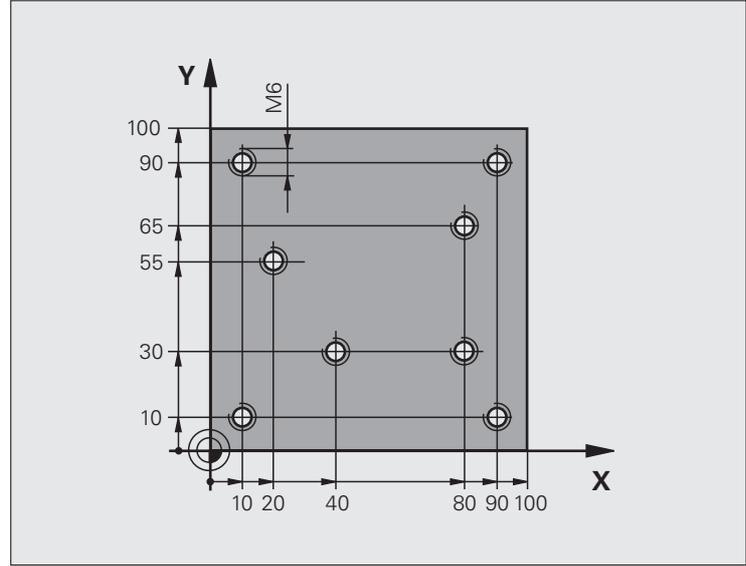
## Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

Delme koordinatları **PATTERN DEF POS** örnek tanımlamasında kayıtlıdır ve TNC tarafından **CYCL CALL PAT** ile çağırılırlar.

Alet yarıçapları, tüm çalışma adımları test grafiğinde görülecek şekilde seçilmiştir.

### Program akışı

- Merkezleme (alet yarıçapı 4)
- Delme (alet yarıçapı 2,4)
- Dişli delme (alet yarıçapı 3)



0 BEGIN PGM 1 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

Ham parça tanımı

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0

3 TOOL CALL 1 Z S5000

Merkezleme alet çağırısı (yarıçap 4)

4 L Z+10 R0 F5000

Aleti güvenli yüksekliğe hareket ettirin (F'yi değer ile programlama), TNC her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır

5 PATTERN DEF

Bütün delme konumlarını nokta numunesinde tanımlayın

POS1( X+10 Y+10 Z+0 )

POS2( X+40 Y+30 Z+0 )

POS3( X+20 Y+55 Z+0 )

POS4( X+10 Y+90 Z+0 )

POS5( X+90 Y+90 Z+0 )

POS6( X+80 Y+65 Z+0 )

POS7( X+80 Y+30 Z+0 )

POS8( X+90 Y+10 Z+0 )

6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q343=0 ;ÇAP SEÇİMİ/ DERİNLİK	
Q201=-2 ;DERİNLİK	
Q344=-10 ;ÇAP	
Q206=150 ;F DERİNLİK DURUMU	
Q211=0 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağırısı
8 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Delici alet çağırısı (yarıçap 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması)
11 CYCL DEF 200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-25 ;DERİNLİK	
Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME	
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q211=0.2 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q395=0 ;REFERANS DERİNLİK	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağırısı
13 L Z+100 R0 FMAX	Takımı serbest hareket ettirin
14 TOOL CALL 3 Z S200	Dişli matkabı alet çağırısı (yarıçap 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme
16 CYCL DEF 206 VIDA DIŞI DELME YENİ	Vida dışı delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-25 ;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME	
Q211=0 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağırısı
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Takımı serbestleştirin, program sonu
19 END PGM 1 MM	





# 4

**İşlem döngüleri:  
Dişli delik/  
dişli frezeleme**



## 4.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, çok çeşitli dişli çalışmaları için toplamda 8 döngüyü kullanıma sunmaktadır:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
206 VİDA DİŞİ DELME YENİ Dengeleme dolgulu, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 107
207 VİDA DİŞİ DELME GS YENİ Dengeleme dolgusuz, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 109
209 VİDA DİŞİ DELME TALAŞ KIRMA Dengeleme dolgusuz, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi; germe kırılması		Sayfa 112
262 VİDA DİŞİ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 117
263 HAVŞA VİDA DİŞİ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 120
264 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME Dolu materyale delme ve ardından vida dişinin bir aletle frezelenmesi için döngü		Sayfa 124
265 HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FREZELEME Dolu materyale vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 128
267 DIŞTAN VİDA DİŞİ FREZELEME Bir dış vida dişinin bir havşa şevi oluşturarak frezelenmesi için döngü		Sayfa 128



## 4.2 Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME (döngü 206, DIN/ISO: G206)

### Devre akışı

- 1 TNC, takım mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır
- 2 Takım tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider
- 3 Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve bekleme süresinden sonra takım güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse, TNC aleti FMAX ile buraya sürer
- 4 Güvenlik mesafesinde mil dönüş yönü tekrar ters çevrilir

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Alet, bir uzunlamasına dengeleme aynasına bağlanmış olmalıdır. Uzunlamasına dengeleme dolgusu, çalışma sırasında besleme ve devir toleranslarını kompanse eder.

Döngünün işlenmesi sırasında devir override için çevirmeli düğme etkisizdir. Besleme override için döner düğme halen sınırlı aktiftir (makine üreticisi tarafından tespit edilmiş makine el kitabını dikkate alın).

Sağdan vida dişi için mili M3 ile, soldan vida dişi için M4 ile aktifleştirin.

Takım tablosunda PITCH sütununda diş delici için diş hatvesini girerseniz TNC, takım tablosundaki diş hatvesini döngüde tanımlanmış diş hatvesi ile karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda TNC bir hata mesajı verir. TNC döngü 206'da diş hatvesini programlanmış devir sayısı ve döngüde tanımlanmış besleme üzerinden hesaplar.





### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi; kılavuz değer: 4x diş hatvesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Delme derinliği Q201 (Vida dişi uzunluğu, artan):** Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi. - 99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **F beslemesi Q206:** Diş delmede takımın hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **Bekleme süresi altta Q211:** Malzemenin geri çekmede aşınmasını önlemek için değeri 0 ve 0,5 saniye arasında girin. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

**Beslemeyi tespit etme:  $F = S \times p$**

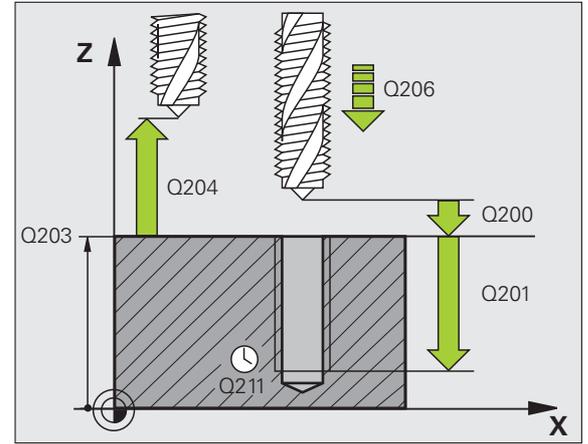
F: Besleme mm/dak

S: Mil devri (dev/dak)

p: Hatve (mm)

**Program kesintisinde serbestleştirme**

Vida dişinin delinmesi sırasında harici stop tuşuna basarsanız, TNC, aleti serbestleştirebileceğiniz bir yazılım tuşunu gösterir.



**Örnek: NC tümcesi**

**25 CYCL DEF 206 VİDA DIŞI DELME YENİ**

**Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ**

**Q201=-20 ;DERINLIK**

**Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME**

**Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA**

**Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.**

**Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ**

## 4.3 Dengeleme dolgusu GS NEU olmadan DIŞLİ DELME (döngü 207, DIN/ISO: G207)

### Döngü akışı

TNC vida dişini ya bir veya birçok iş adımında uzunlamasına dengeleme dolgusu olmadan keser.

- 1 TNC, takımı mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır
- 2 Takım tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider
- 3 Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve bekleme süresinden sonra takım güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse TNC takımı **FMAX** ile buraya sürer
- 4 Güvenlik mesafesinde TNC mili durdurur



## Programlama esnasında dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



Pozisyonlama cümlesini işleme düzleminin başlama noktasına (delik ortası) yarıçap düzeltmesi **R0** ile programlayın.

Delme derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

TNC beslemeyi devire bağlı olarak hesaplar. Vida diş delme sırasında devir override için çevirmeli düğmeye basarsanız, TNC beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Besleme override için çevirmeli düğme aktif değil.

Döngü sonunda mil duruyor. Sonraki çalışma milinden önce **M3** ile (veya **M4**) tekrar açın.

Takım tablosunda **PITCH** sütununda diş delici için diş hatvesini girerseniz TNC, takım tablosundaki diş hatvesini döngüde tanımlanmış diş hatvesi ile karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda TNC bir hata mesajı verir.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından ayarlanmış olmalıdır.

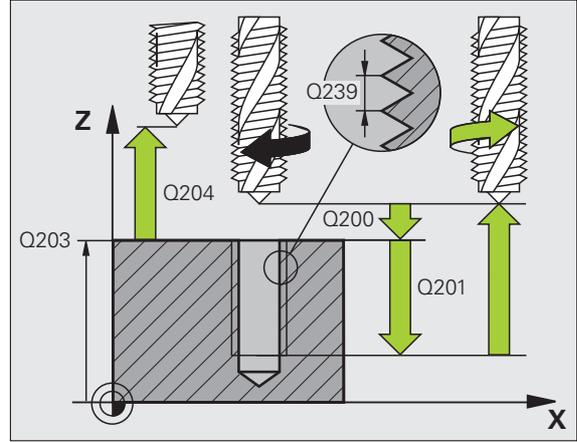
## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Delme derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Hatve Q239**  
Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:  
+= Sağdan diş  
-= Soldan diş  
Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999 arası
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

### Program kesintisinde serbestleştirme

Vida dişinin kesilmesi işlemi sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız, TNC, MANUEL SERBESTLEŞTİRME yazılım tuşunu gösterir. Eğer MANUEL SERBESTLEŞTİRME tuşuna basarsanız aleti kumandalı serbestleştirebilirsiniz. Bunun için aktif mil ekseninin pozitif eksen yönüne basın.



### Örnek: NC önermeleri

**26 CYCL DEF 207 VİDA DİŞİ DELME GS YENİ**

**Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ**

**Q201=-20 ;DERINLIK**

**Q239=+1 ;DİŞ HATVESİ**

**Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.**

**Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ**

## 4.4 TALAŞ KIRMA DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209)

### Döngü akışı

TNC vida dişini birçok kesmede girilmiş derinliğe keser. Bir parametre üzerinden germe kırılması sırasında delikten tamamen dışarı sürülüp sürülmeyeceğini belirleyebilirsiniz.

- 1 TNC, takımı mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile işleme parçası yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır ve burada bir mil yönlendirmesi uygular
- 2 Takım, girilen kesme derinliğine hareket eder, mil devir yönünü geri çevirir ve – tanıma göre – belirli bir değerde geri getirir veya germe için delikten geri çıkar. Eğer devir artışı için bir faktör tanımladıysanız, TNC uygun yükseklikte mil devriyle delikten dışarı sürüş yapar
- 3 Ardından mil dönüş yönü tekrar tersine çevrilir ve bir sonraki kesme derinliğine sürülür
- 4 TNC, girilen vida dişi derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2 ile 3 arası) tekrarlıyor
- 5 Ardından takım güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyse TNC takımı **FMAX** ile buraya sürer
- 6 Güvenlik mesafesinde TNC mili durdurur

## Programlama esnasında dikkat edin!



Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



Pozisyonlama cümlesini işleme düzleminin başlama noktasına (delik ortası) yarıçap düzeltmesi **R0** ile programlayın.

Vida dişi derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

TNC beslemeyi devire bağlı olarak hesaplar. Vida dişi delme sırasında devir override için çevirmeli düğmeye basarsanız, TNC beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Besleme override için çevirmeli düğme aktif değil.

Döngü parametresi **Q403** üzerinden daha hızlı geri çekme için bir devir faktörü tanımladıysanız, TNC devri etkin dişli kademesinin azami devrine kısıtlar.

Döngü sonunda mil duruyor. Sonraki çalışma milinden önce **M3** ile (veya **M4**) tekrar açın.

Takım tablosunda **PITCH** sütununda diş delici için diş hatvesini girerseniz TNC, takım tablosundaki diş hatvesini döngüde tanımlanmış diş hatvesi ile karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda TNC bir hata mesajı verir.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



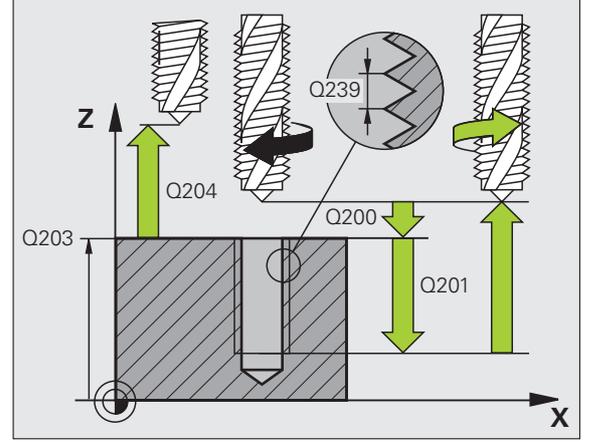
## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Vida dişi derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Hatve Q239**  
Diş hatvesi. Ön işaret sağdan veya soldan dişi belirler:  
+= Sağdan diş  
-= Soldan diş  
Giriş aralığı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği Q257 (artan):** TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Talaş kırılmasında geri çekme Q256: TNC Q239 eğimini girilen bir değerle çarpır ve takımı germe kırılmasında hesaplanan bu değere getirir. Eğer Q256 = 0 girerseniz o zaman TNC talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürer (güvenlik mesafesine). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999**
- ▶ **Mil oryantasyonu için açı Q336 (kesin):** TNC'nin takımı diş kesme işleminden önce konumlandığı açı. Bu nedenle dişliyi gerekli durumda sonradan kesebilirsiniz. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Geri çekmede devir değişikliği faktörü Q403:** TNC'nin mil devrini (ve böylece geri çekme beslemesini) delikten çıkarma sırasında artırma faktörü. Girdi alanı 0,0001 ila 10, etkin dişli kademesinin azami olarak maksimum devre yükseltilmesi

## Program kesintisinde serbestleştirme

Dişin kesilmesi işlemi sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız TNC, MANUEL SERBEST HAREKET yazılım tuşunu gösterir. MANUEL SERBEST HAREKET tuşuna basarsanız takımı yönlendirerek serbest hareket ettirebilirsiniz. Bunun için aktif mil ekseninin pozitif eksen yönüne basın.



## Örnek: NC önermeleri

26 CYCL DEF 209 VİDA DİŞİ DELME TALAŞ KIR.

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q201=-20 ;DERINLIK

Q239=+1 ;DİŞ HATVESI

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

Q257=5 ;DELME DERINLIĞI GERME KIRILMASI

Q256=+1 ;GERME KIRILMASINDA RZ

Q336=50 ;AÇI MIL

Q403=1.5 ;FAKTÖR DEVIR

## 4.5 Vida dişi frezeleme ile ilgili temel bilgiler

### Ön koşullar

- Makine, bir mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi, min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmış olmalıdır
- Vida dişi frezeleme sırasında genellikle vida dişi profilinde burulmalar oluştuğundan, genel itibariyle spesifik alet düzeltmeleri gereklidir, bunları alet kataloğundan veya alet üreticinizden öğrenebilirsiniz. Düzeltme **TOOL CALL**'da delta yarıçapı **DR** üzerinden gerçekteşir
- 262, 263, 264 ve 267 döngüleri sadece sağa dönuşlü aletlerle kullanılabilir. Döngü 265 için sağa ve sola dönuşlü aletler kullanabilirsiniz
- Çalışma yönü aşağdaki giriş parametrelerinden elde edilir: Hatve Q239 ön işareti (+ = sağdan vida dişi /- = Soldan vida dişi) ve freze tipi Q351 (+1 = Senkronize/-1 = Karşılıklı). Aşağdaki tabloya dayanarak sağa dönen aletlerde giriş parametreleri arasındaki ilişkiyi görüyorsunuz.

İçten vida dişi	Vida adımı	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönuşlü	+	+1(RL)	Z+
sola dönuşlü	-	-1(RR)	Z+
sağa dönuşlü	+	-1(RR)	Z-
sola dönuşlü	-	+1(RL)	Z-

Dıştan vida dişi	Vida adımı	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönuşlü	+	+1(RL)	Z-
sola dönuşlü	-	-1(RR)	Z-
sağa dönuşlü	+	-1(RR)	Z+
sola dönuşlü	-	+1(RL)	Z+



TNC programlanmış beslemeyi vida dişi frezeleme sırasında alet kesicisine atfeder. Ancak TNC beslemeyi orta nokta şeridine atfen gösterdiğinden, gösterilen değer programlanmış değer ile uyuşmamaktadır.

Eğer bir vida dişi frezeleme döngüsünü 8 YANSITMA döngüsü ile bağlantılı olarak sadece tek bir eksende işlerseniz vida dişinin dönuş yönü değişir.





### **Dikkat arpışma tehlikesi!**

Derinlik ayarlamalarında daima aynı ön işaretleri programlayın, çünkü döngüler, birbirinden bağımsız birçok akışı içermektedir. Çalışma yönünü belirleyen sıralama söz konusu döngülerde açıklanmıştır. rn. bir döngüyü sadece havşa işlemiyile tekrarlamak istiyorsanız, o zaman vida dişi derinliğinde 0 girin, çalışma yönü daha sonra havşa derinliği üzerinden belirlenir.

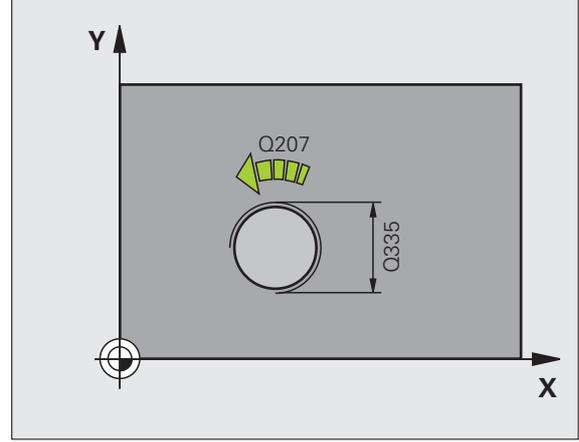
### **Alet kırılmasında davranış!**

Eğer vida dişi kesilmesi sırasında bir alet kırılması gerçekleşirse, o zaman program akışını durdurun, el girişi ile pozisyonlama işletim türüne geçin ve orada aleti bir doğrusal harekette deliğin ortasına sürün. Ardından aleti kesme ekseninde serbestleştirebilir ve değiştirebilirsiniz.

## 4.6 DİŞLİ FREZESİ (döngü 262, DIN/ISO: G262)

### Döngü akışı

- 1 TNC, takım mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır
- 2 Takım programlanmış besleme ön pozisyonlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise hatve, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır
- 3 Ardından takım teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida diş nominal çapına sürer. Bu sırada helisel sürüş başlangıcından önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uygulanır, böylece vida diş şeridi ile programlanmış başlatma düzleminde başlanır
- 4 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak takım vida diőünü tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli civata çizgisi hareketinde frezeler
- 5 Ardından takım, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 6 Döngü sonunda TNC takım hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir



**Programlamada bazı hususlara dikkat edin!**

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) R0 yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği döngü parametresinin ön işareti, çalışma yönünü tespit eder. Eğer vida dişi derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Vida dişi nominal çapındaki hareket, ortadan itibaren yarım daire şeklinde yapılır. Eğer alet çapı, 4 katı olan eğim vida dişi nominal çapından küçükse, yanal bir konumlandırma uygulanır.

TNC'nin sürüş hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uygulamasını dikkate alın. Dengeleme hareketinin büyüklüğü maksimum yarım hatve kadardır. Delikte yeteri kadar yere dikkat edin!

Eğer vida dişi derinliğini değiştirirseniz, TNC otomatik olarak helisel hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

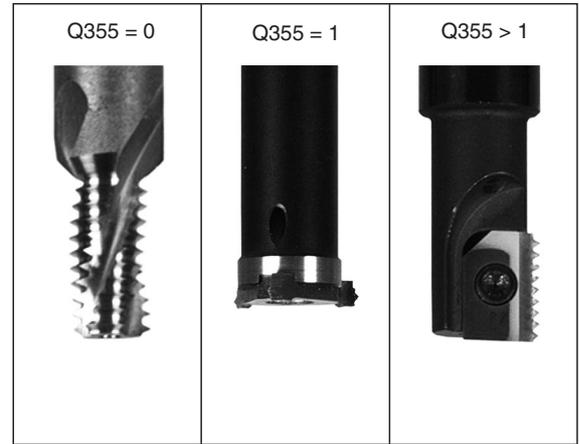
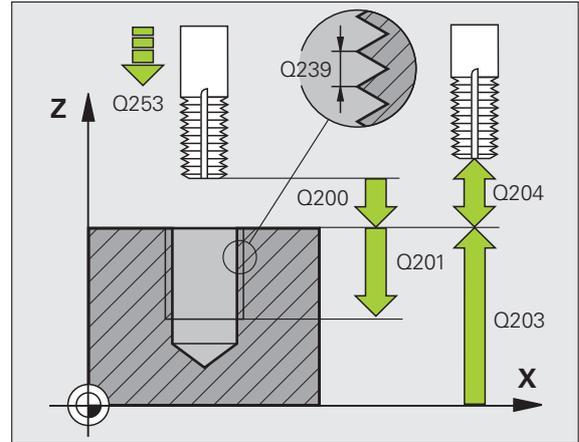
Derinliğin değiştirilmesi durumunda TNC'nin başlangıç açısını, aletin tanımlanan derinliğe milin 0° pozisyonunda erişmesini sağlayacak şekilde ayarladığını unutmayın. Bu tür durumlarda bir diş son kesme işlemi duruma göre bir ikinci tur harekete sebep olur.

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap** Q335: diş nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Hatve** Q239: Diş hatvesi. Ön işaret sağdan veya soldan diş belirler:  
 += Sağdan diş  
 - = Soldan diş  
 Giriş aralığı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve diş tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ekleme** Q355: Takımın kaydırıldığı diş geçiş sayısı:  
**0** = vida dişi derinliği üzerine 360°'lik bir vida hattı  
**1** = tüm diş uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı  
**>1** = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC takımını Q355 çarpı eğim kadar kaydırır. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Takımın işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/dak. ile dışarı sürmede. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi  
**+1** = Senkronize frezeleme  
**-1** = Karşılıklı frezeleme alternatif **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Takım ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Freze beslemesi** Q207: Takımın, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **İleri hareket beslemesi** Q512: Takımın, mm/dak. bazında dişlere doğru yaptığı hareket esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**



### Örnek: NC önermeleri

25 CYCL DEF 262 VİDA DİŞİ FREZELEME	
Q335=10	;NOMİNAL ÇAP
Q239=+1.5	;EĞİM
Q201=-20	;VIDA DİŞİ DERİNLİĞİ
Q355=0	;SONRADAN EKLEME
Q253=750	;ÖN KON. BESL.
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+30	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q512=50	;BESLEMİYİ HAREKET ETTİR



## 4.7 HAVŞA DIŞLİ FREZESİ (döngü 263, DIN/ISO: G263)

### Döngü akışı

- 1 TNC, takımı mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır

### Havşalama

- 2 Takım, besleme ön pozisyonlamada havşa derinliği eksi güvenlik mesafesine ve ardından havşalama beslemesinde havşa derinliğine sürüyor
- 3 Şayet bir yan güvenlik mesafesi girildiyse TNC takımı, besleme ön pozisyonlamayı havşa derinliğine pozisyonlandırır
- 4 Ardından TNC yer koşullarına bağlı olarak ortadan dışarı doğru veya yanlamasına ön pozisyonlama ile çekirdek çapına yumuşakça yaklaşır ve bir daire hareketi uygular

### Ön kısım havşalama

- 5 Takım ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider
- 6 TNC, takımı düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta pozisyonlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 7 Ardından TNC takımı tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

### Dişli frezesi

- 8 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile takımı, hatve ile frezeleme tipinin ön işaretinden oluşan vida dişi için başlangıç düzlemine sürer
- 9 Ardından takım, teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer ve 360°'lik bir civata hattı hareketi ile vida dişini frezeler
- 10 Ardından takım, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 11 Döngü sonunda TNC, takımı hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkat edin!



### Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Vida dişi derinliği
2. Havşa derinliği
3. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 vererseniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Eğer ön tarafta havşalama yapmak istiyorsanız, o zaman havşa derinliği parametresini 0 ile tanımlayın.

Vida dişi derinliğini en azından üçte bir çarpı vida dişi adımı küçüktür havşa derinliği olarak programlayın.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

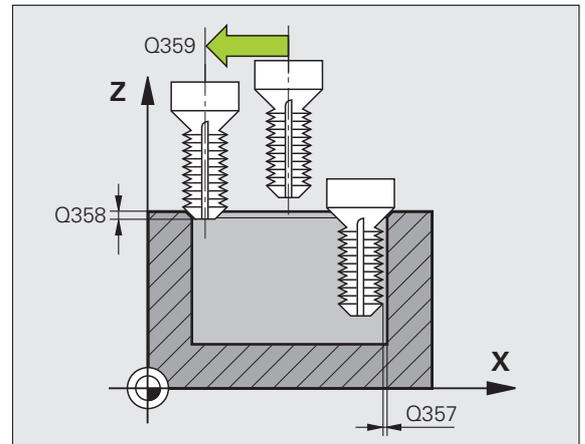
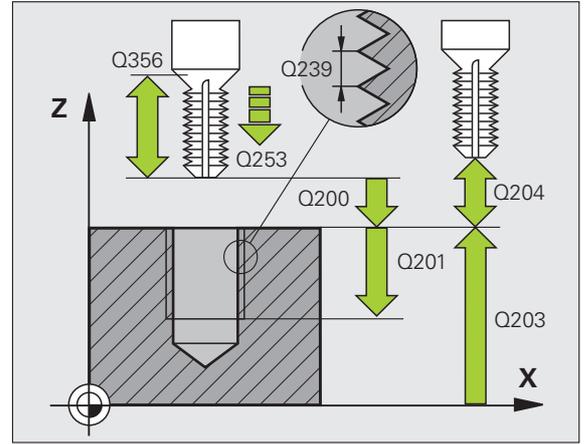
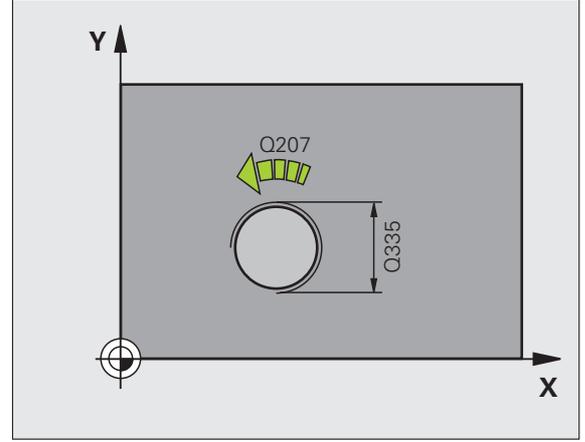
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap** Q335: Diş nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Hatve** Q239: Diş hatvesi. Ön işaret sağdan veya soldan dişi belirler:  
 += Sağdan diş  
 - = Soldan diş  
 Giriş aralığı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Vida diş derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve diş tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Havşa derinliği** Q356 (artan): Malzeme yüzeyi ve takım ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Takımın işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi  
 +1 = Senkronize frezeleme  
 -1 = Karşılıklı frezeleme alternatif **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Takım ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi tarafı** Q357 (artan): Takım kesme ve delik duvarı arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki takım ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Alın tarafında havşa kaydırma** Q359 (artan): TNC'nin takım ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Havşalama beslemesi** Q254: mm/ dak. ile havşalamada takımın hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- ▶ **Freze beslemesi** Q207: Takımın, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **İleri hareket beslemesi** Q512: Takımın, mm/dak. bazında dişlere doğru yaptığı hareket esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

#### Örnek: NC önermeleri

<b>25 CYCL DEF 263 HAVŞA VİDA DIŞI FREZELEME</b>	
<b>Q335=10</b>	<b>;NOMINAL ÇAP</b>
<b>Q239=+1.5</b>	<b>;EĞİM</b>
<b>Q201=-16</b>	<b>;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ</b>
<b>Q356=-20</b>	<b>;HAVŞA DERİNLİĞİ</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;ÖN KON. BESL.</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;FREZE TIPI</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q357=0.2</b>	<b>;GÜV. MES. TARAF</b>
<b>Q358=+0</b>	<b>;ÖN TARAF DERİNLİĞİ</b>
<b>Q359=+0</b>	<b>;ÖN TARAF KAYMA</b>
<b>Q203=+30</b>	<b>;YÜZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q254=150</b>	<b>;HAVŞALAMA BESLEMESİ</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q512=50</b>	<b>;BESLEMİYİ HAREKET ETTİR</b>



## 4.8 DELME VİDA DIŞI FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264)

### Döngü akışı

- 1 TNC, takımını mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır

### Delme

- 2 Takım girilmiş derin kesme beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deliyor
- 3 Şayet germe kırılması girilmişse TNC, takımını girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer talaş kırılmasız çalışıyorsanız, o zaman TNC, aleti hızlı adımda güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden girilen önte tutma mesafesine kadar sürüyor
- 4 Ardından takım besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor
- 5 TNC, delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2-4) tekrarlar

### Ön kısım havşalama

- 6 Takım ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider
- 7 TNC, takımını düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta pozisyonlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 8 Ardından TNC takımını tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

### Diş frezeleme

- 9 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile takımını, hatve ile frezeleme tipinin ön işaretinden oluşan vida dişi için başlangıç düzlemine sürer
- 10 Ardından takım, teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile vida dişini frezeler
- 11 Ardından takım, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 12 Döngü sonunda TNC, takımını hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkat edin!



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Vida dişi derinliği
2. Delme derinliği
3. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirsiniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Vida dişi derinliğini en azından üçte bir çarpı vida dişi adımı küçüktür delme derinliği olarak programlayın.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

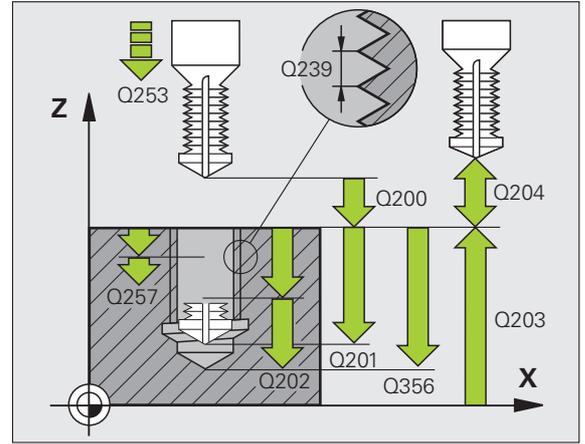
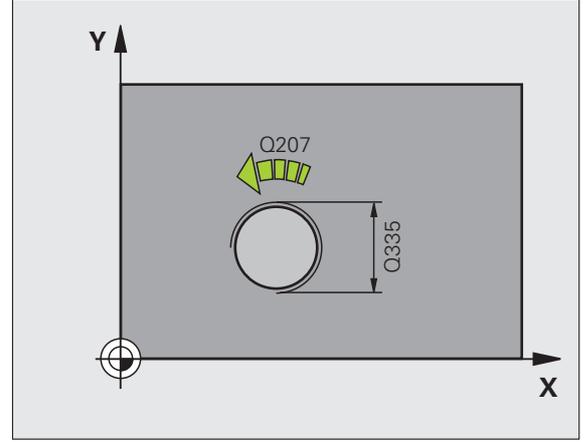
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



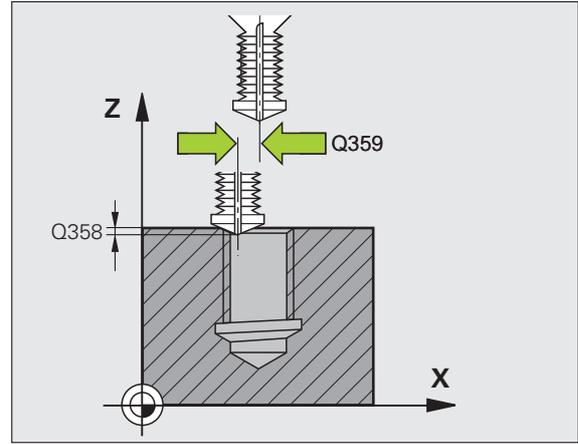
## Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap Q335:** Diş nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Hatve Q239:** Diş hatvesi. Ön işaret sağdan veya soldan dişi belirler:  
 += Sağdan diş  
 - = Soldan diş  
 Giriş aralığı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Vida diş derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ve diş tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Delme derinliği Q356 (artan):** Malzeme yüzeyi ve delik tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Takımın işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi  
 +1 = Senkronize frezeleme  
 -1 = Karşılıklı frezeleme alternatif **PREDEF**
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Takımın sevk için gereken ölçüsü. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Üstteki talep edilen mesafe Q258 (artan):** TNC'nin takımını bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği Q257 (artan):** TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. Eğer 0 girilmişse, germe kırılması yoktur. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Talaş kırılmasında geri çekme Q256 (artan):** TNC'nin takımın talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. 0.1000 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki takım ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin takım ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q206:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Freze beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **İleri hareket beslemesi Q512:** Takımın, mm/dak. bazında dişlere doğru yaptığı hareket esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**



#### Örnek: NC önermeleri

##### 25 CYCL DEF 264 DELME VİDA DIŞI FREZELEME

Q335=10 ;NOMINAL ÇAP

Q239=+1.5 ;EĞİM

Q201=-16 ;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ

Q356=-20 ;DELME DERİNLİĞİ

Q253=750 ;ÖN KON. BESL.

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q258=0.2 ;ÖNDE TUTMA MESAFESİ

Q257=5 ;DELME DERİNLİĞİ GERME KIRILMASI

Q256=0.2 ;GERME KIRILMASINDA RZ

Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ

Q359=+0 ;ÖN TARAF KAYMA

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q512=50 ;BESLEMİYİ HAREKET ETTİR



## 4.9 HELIX- DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265)

### Döngü akışı

- 1 TNC, takım mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır

### Ön kısım havşalama

- 2 Vida dişi işlemeden önce havşalama sırasında takım havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Vida dişi işlemeden sonra TNC, aleti ön pozisyonlama beslemesindeki havşalama derinliğine sürer
- 3 TNC, takım düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta pozisyonlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 4 Ardından TNC takım tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

### Diş frezeleme

- 5 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile takım, vida dişi için başlangıç düzlemine sürer
- 6 Ardından takım teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer
- 7 TNC, vida dişi derinliğine ulaşılan kadar takım, aralıksız bir cıvata hattı üzerinde aşağıya sürer
- 8 Ardından takım, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 9 Döngü sonunda TNC takım hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir



## Programlama esnasında dikkat edin!



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işaretleri çalışma yönünü belirler.

Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirsiniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Eğer vida dişi derinliğini değiştirirseniz, TNC otomatik olarak helisel hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

Frezeleme tipi (senkronize/karşılıklı çalışma) vida dişi (sağa/sola vida dişi) ve aletin dönüş yönü üzerinden belirlenir, çünkü sadece malzeme yüzeyinden parçanın içine çalışma yönü mümkündür.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

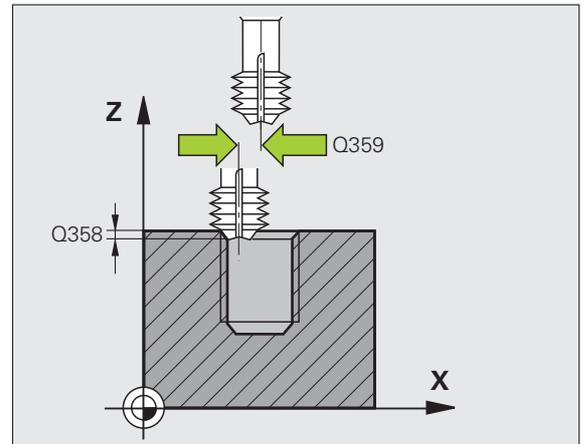
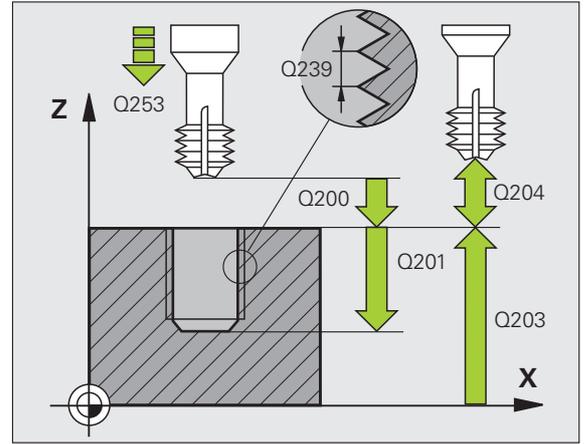
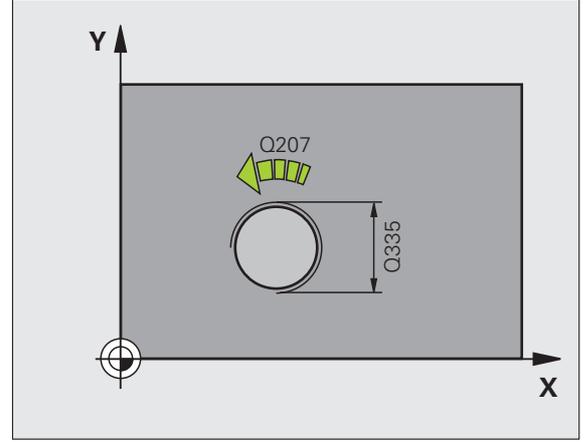
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap Q335:** Diş nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Diş hatvesi Q239:** Dişin hatvesi. Ön işaret sağdan veya soldan dişi belirler:  
 += Sağdan diş  
 -= Soldan diş  
 Giriş aralığı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Vida diş derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ve diş tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Takımın işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki takım ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin takım ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Havşalama işlemi Q360:** Şev uygulaması  
**0** = dişi işlemeyen önce  
**1** = dişi işlemeyen sonra
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Koord. Malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Havşalama beslemesi** Q254: mm/ dak. ile havşalamada takımın hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Takımın, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

#### Örnek: NC önermeleri

<b>25 CYCL DEF 265 HELİSEL DELME VİDA DIŞI FR.</b>	
<b>Q335=10</b>	<b>;NOMINAL ÇAP</b>
<b>Q239=+1.5</b>	<b>;EĞİM</b>
<b>Q201=-16</b>	<b>;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;ÖN KON. BESL.</b>
<b>Q358=+0</b>	<b>;ÖN TARAF DERİNLİĞİ</b>
<b>Q359=+0</b>	<b>;ÖN TARAF KAYMA</b>
<b>Q360=0</b>	<b>;HAVŞALAMA İŞLEMİ</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q203=+30</b>	<b>;YÜZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q254=150</b>	<b>;HAVŞALAMA BESLEMESİ</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>



## 4.10 DIŞTAN VIDA DIŐŐ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267)

### Döngü akışı

- 1 TNC, takımı mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır

### Ön kısım havşalama

- 2 TNC ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasına, çalışma düzleminin ana eksenini üzerindeki pim ortasından çıkarak gider. Başlangıç noktasının konumu vida diőő yarıçapı, alet yarıçapı ve eğimden ortaya çıkar
- 3 Takım ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider
- 4 TNC, takımı düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta pozisyonlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 5 Ardından TNC takımı tekrar bir yarım daire üzerinde başlangıç noktasının üzerine sürer

### Diş frezeleme

- 6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa TNC takımı başlangıç noktasına pozisyonlandırır. Vida diőő frezeleme başlangıç noktası = Ön kısım havşalama başlangıç noktası
- 7 Takım programlanmış besleme ön pozisyonlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise hatve, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır
- 8 Ardından takım teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida diőő nominal çapına sürer
- 9 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak takım vida diőőni tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli civata çizgisi hareketinde frezeler
- 10 Ardından takım, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 11 Döngü sonunda TNC takımı hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (pim ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Ön taraf havşalama için gerekli kayma önceden bulunmalıdır. Değeri pim ortasından alet ortasına (düzeltilmemiş değer) kadar vermelisiniz.

Vida dişi derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 vererseniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Vida dişi derinliği döngü parametresinin ön işareti, çalışma yönünü tespit eder.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Derinliğin değiştirilmesi durumunda TNC'nin başlangıç açısını, takımın tanımlanan derinliğe milin 0° pozisyonunda erişmesini sağlayacak şekilde ayarladığını unutmayın. Bu tür durumlarda bir diş son kesme işlemi duruma göre bir ikinci tur harekete sebep olur.

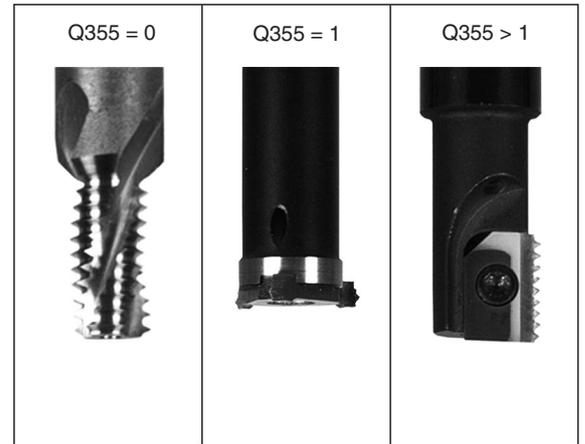
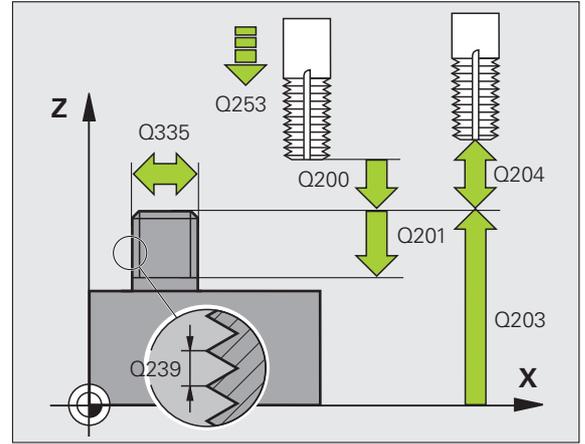
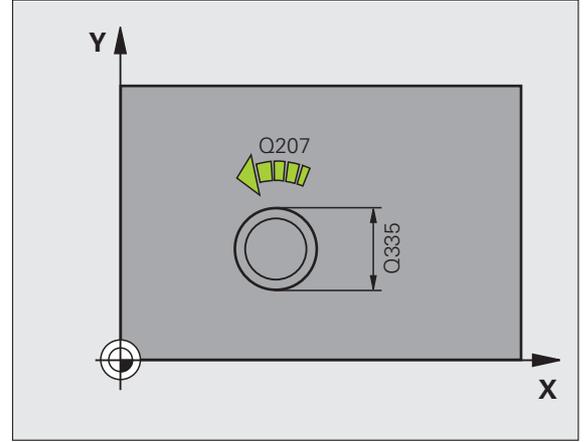
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap** Q335: Diş nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Hatve** Q239: Diş hatvesi. Ön işaret sağdan veya soldan dişi belirler:  
 += Sağdan diş  
 - = Soldan diş  
 Giriş aralığı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- ▶ **Ekleme** Q355: Takımın kaydırıldığı diş geçiş sayısı:  
 0 = vida dişi derinliği üzerine bir civata hattı  
 1 = tüm diş uzunluğu üzerinde aralıksız civata hattı  
 >1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC takımı Q355 çarpı eğim kadar kaydırır. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Takımın işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi  
 +1 = Senkronize frezeleme  
 -1 = Karşılıklı frezeleme  
 alternatif **PREDEF**



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki takım ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin takım ortasını pim ortasından kaydırma mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Havşalama beslemesi Q254:** mm/ dak. ile havşalamada takımın hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- ▶ **Freze beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **İleri hareket beslemesi Q512:** Takımın, mm/dak. bazında dişlere doğru yaptığı hareket esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

#### Örnek: NC önermeleri

<b>25 CYCL DEF 267 DIŞ VİDA DIŞI FR.</b>	
<b>Q335=10</b>	<b>;NOMINAL ÇAP</b>
<b>Q239=+1.5</b>	<b>;EĞİM</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;VIDA DIŞI DERINLIĞI</b>
<b>Q355=0</b>	<b>;SONRADAN EKLEME</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;ÖN KON. BESL.</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;FREZE TIPI</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GÜVENLIK MESAFESI</b>
<b>Q358=+0</b>	<b>;ÖN TARAF DERINLIĞI</b>
<b>Q359=+0</b>	<b>;ÖN TARAF KAYMA</b>
<b>Q203=+30</b>	<b>;YÜZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GÜVENLIK MESAFESI</b>
<b>Q254=150</b>	<b>;HAVŞALAMA BESLEMESI</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESI</b>
<b>Q512=50</b>	<b>;BESLEMENI HAREKET ETTIR</b>



## 4.11 Programlama örnekleri

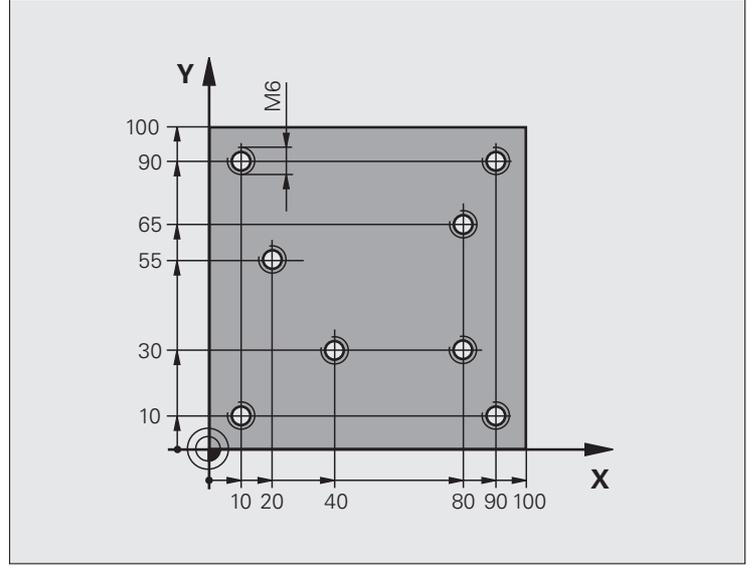
### Örnek: Dişli delme

Delik koordinatları TAB1.PNT nokta tablosunda kaydedilmiş ve TNC tarafından CYCL CALL PAT ile çağrılmaktadır.

Alet yarıçapları, tüm çalışma adımları test grafiğinde görülecek şekilde seçilmiştir.

#### Program akışı

- Merkezleme
- Delme
- Dişli delme



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Merkezleyici alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Matkap alet tanımı
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Vida dişi matkabı alet tanımı
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağırma
7 L Z+10 R0 F5000	Aleti güvenli yüksekliğe hareket ettirin (F'yi değer ile programlama), TNC her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır
8 SEL PATTERN "TAB1"	Nokta tablosu belirleme
9 CYCL DEF 200 DELME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-2 ;DERINLIK	
Q206=150 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=2 ;SEVK DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANI ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor

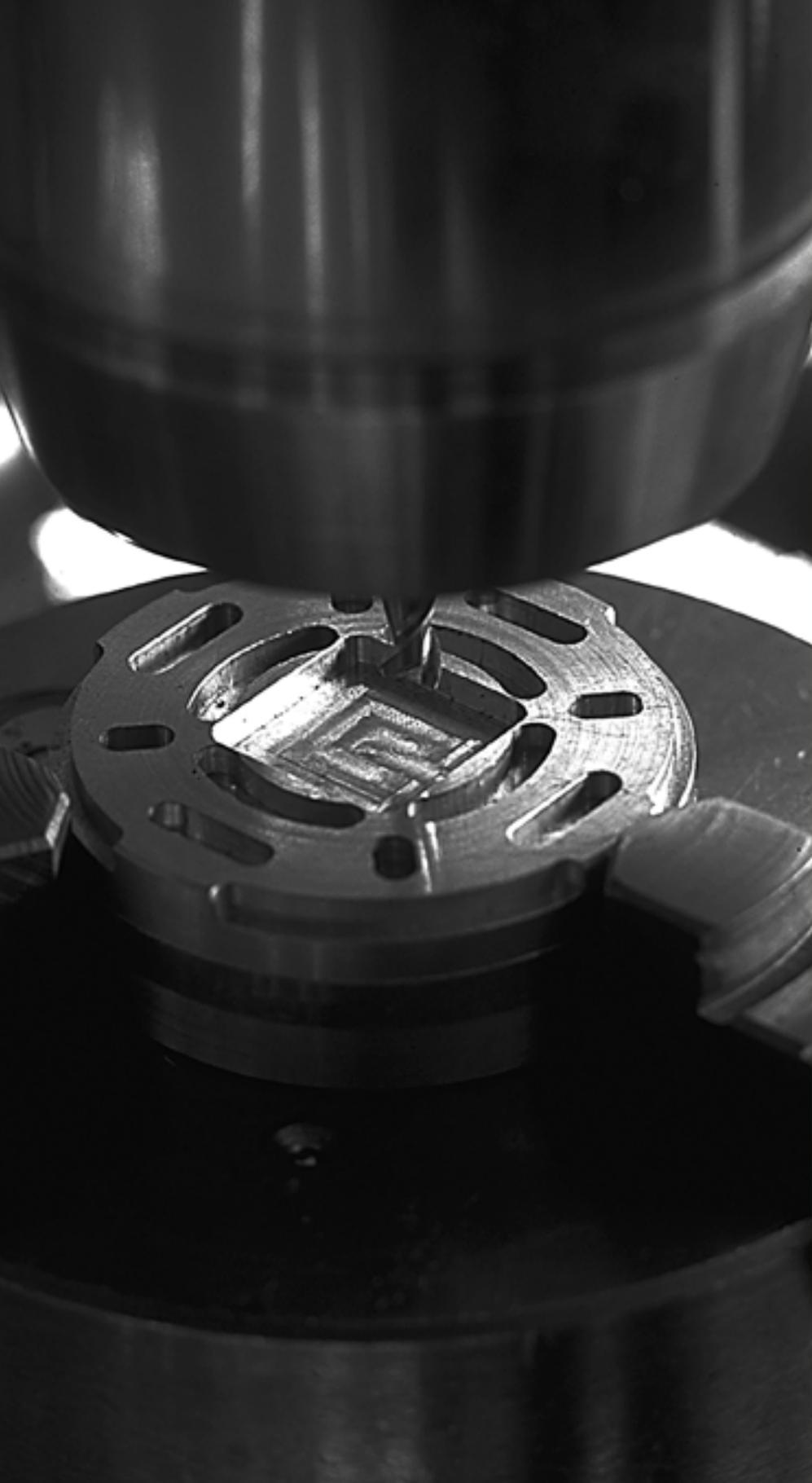
Q204=0 ;2. G. MESAFESI	Zorunlu 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q211=0.2 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q395=0 ;REFERANS DERİNLİK	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırma, noktalar arasında besleme: 5000 mm/dak
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Matkap alet çağırma
13 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması)
14 CYCL DEF 200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESI	
Q201=-25 ;DERİNLİK	
Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME	
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0 ;2. GÜVENLİK MESAFESI	Zorunlu 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q211=0.2 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q395=0 ;REFERANS DERİNLİK	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırma
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Takımı serbest bırakın, takım değişimi
17 TOOL CALL 3 Z S200	Vida dişi matkabı alet çağırma
18 L Z+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme
19 CYCL DEF 206 VIDA DIŞI DELME YENİ	Vida dişi delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESI	
Q201=-25 ;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME	
Q211=0 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0 ;2. GÜVENLİK MESAFESI	Zorunlu 0 girin, nokta tablosundan etki eder
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırma
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
22 END PGM 1 MM	



TAB1.PNT nokta tablosu

TAB1.PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]





# 5

**İşlem döngüleri:**  
Cep frezeleme/  
pim frezeleme/  
yiv frezeleme



## 5.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC toplamda 6 döngüyü cep, pim ve yiv işlemleri için sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
251 DIKDORTGEN CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçimde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 141
252 DAİRESEL CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçimde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 146
253 YIV FREZELEME İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kazıma/perdahlama döngüsü		Sayfa 150
254 YUVARLAK YİV İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kazıma/perdahlama döngüsü		Sayfa 156
256 DIKDÖRTGEN PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 162
257 DAİRESEL PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 166

## 5.2 DİKDÖRTGEN CEP (döngü 251, DIN/ISO: G251)

### Devre akışı

Dikdörtgen cep döngüsü 251 ile bir dikdörtgen cebi tamamen işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

- Komple çalışma: Kuşlama, derinlik perdahlama, yan perdahlama
- Sadece kuşlama
- Sadece derinlik perdahlama ve yan perdahlama
- Sadece derinlik perdahlama
- Sadece yan perdahlama

### Kuşlama

- 1 Alet cebin ortasında malzemenin içine dalıyor ve ilk kesme derinliğine sürüyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
- 2 TNC cebi, bindirme faktörünün (Parametre Q370) ve perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
- 3 Boşaltma işleminin sonunda TNC cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, güvenlik mesafesi etrafından güncel kesme derinliğinin üzerinden ve buradan hızlı adımda cep ortasına geri sürer
- 4 Programlanan cep derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Perdahlama

- 5 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce cep duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak sürülür
- 6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak sürülür



**Programlamada bazı hususlara dikkat edin**

Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın. Q367 (cep konumu) parametresini dikkate alın.

TNC döngüyü, başlatma pozisyonuna sürdüğünüz eksenlerde (işleme düzlemi) uyguluyor. Örn. X ile Y, eğer **CYCL CALL POS X... Y...** ve U ile V, eğer **CYCL CALL POS U... V...** programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

TNC aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı hareketle cep ortasına geri pozisyonlandırıyor. Alet bu sırada güvenlik mesafesi kadar güncel kesme derinliğinin üzerinde bulunuyor. Güvenlik mesafesini, alet sürüş sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacak şekilde girin.

Döngü 251'i bir eksene yansıtırsanız TNC de döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü aynı şekilde yansıtır.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

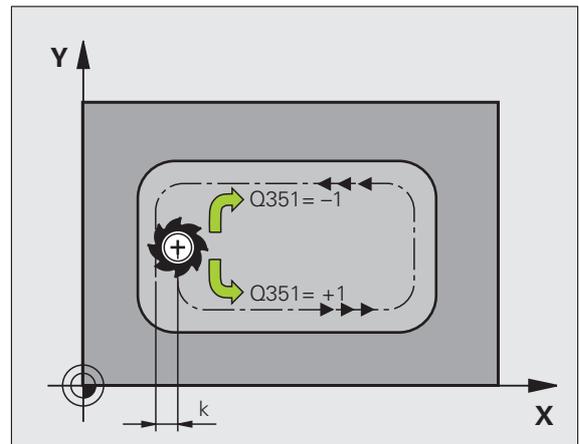
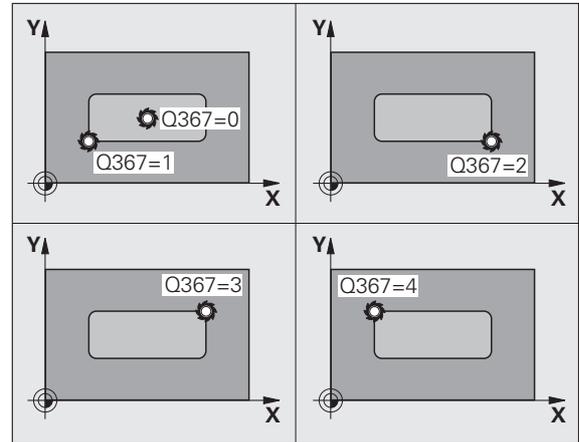
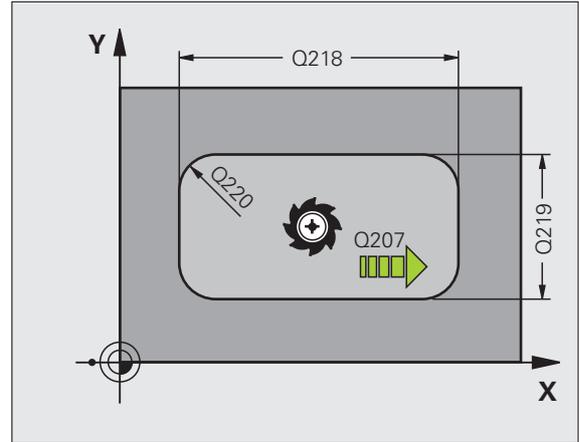
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdelama) çağırduğunuzda TNC, takımı hızlı hareketle cebin ortasına ilk sevk derinliği üzerine konumlandırır!

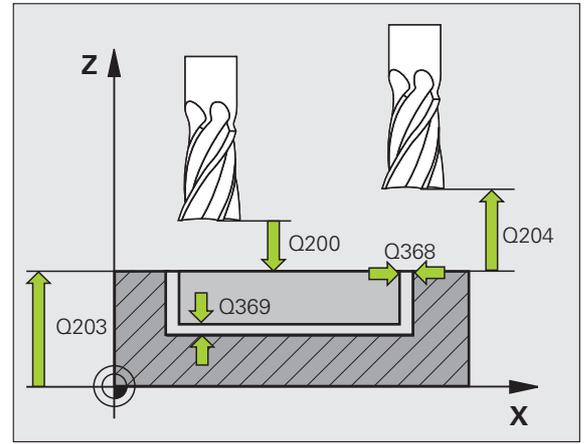
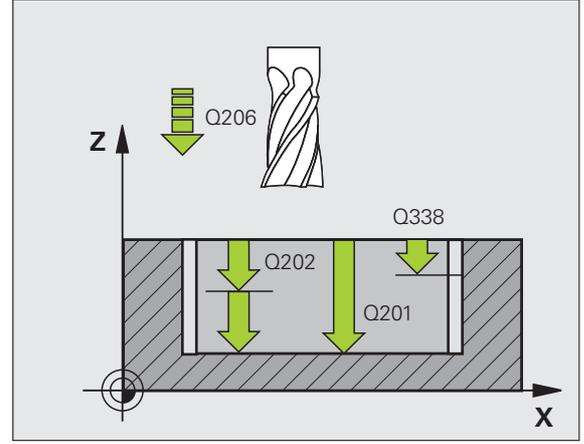
## Döngü parametresi



- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
  - 0:** Kumlama ve perdelama
  - 1:** Sadece kumlama
  - 2:** Sadece perdelamaYan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- ▶ **1. yan uzunluk Q218 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan uzunluk Q219 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Köşe yarıçapı Q220:** Cep köşesi yarıçapı. Eğer aktif alet yarıçapı olarak 0 ya da daha küçük bir değer girilmişse, TNC köşe yarıçapını alet yarıçapına eşitler. TNC bu durumlarda hata mesajı vermez. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Dönüş konumu Q224 (kesin):** Tüm cebin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağırısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Cep konumu Q367:** Döngü çağırma sırasında alet pozisyonuna bağlı cebin konumu:
  - 0:** Alet pozisyonu = cep ortası
  - 1:** Alet pozisyonu = sol alt köşe
  - 2:** Alet pozisyonu = sağ alt köşe
  - 3:** Alet pozisyonu = sağ üst köşe
  - 4:** Alet pozisyonu = sol üst köşe
- ▶ **Freze beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
  - +1** = Senkronize frezeleme
  - 1** = Karşılıklı frezeleme
  - +0** = Senkronize frezeleme, aktif yansıtma durumunda TNC, senkronize frezeleme türünü korur alternatif **PREDEF**



- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **İlerleme derinliği Q202 (artan):** Aletin ilerlemesi gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası giridi alanı
- ▶ **Derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206:** Takımın, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Perdahlama sevki Q338 (artan):** Takımın mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevkte perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ön yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF



- ▶ **Yol çıkışma faktörü Q370:** Q370 x takım yarı çapı k. Yan sevk giriş bölgesini verir 0,1 ila 1,414 arası alternatif **PREDEF**
- ▶ **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır, TNC minimum değer olarak alet çapının iki katı kullanır
  - Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Perdahlama beslemesi Q385:** Takımın, mm/dak. bazında yan ve derinlik perdahlama esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**

#### Örnek: NC önermeleri

<b>8 CYCL DEF 251 DIKDÖRTGEN CEP</b>
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI
Q218=80 ;1. YAN UZUNLUK
Q219=60 ;2. YAN UZUNLUK
Q220=5 ;KÖŞE YARIÇAPI
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ
Q224=+0 ;DÖNME KONUMU
Q367=0 ;CEP KONUMU
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1 ;FREZE TIPI
Q201=-.20 ;DERINLIK
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLIĞI
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI
Q370=1 ;YOL BİNDİRME
Q366=1 ;DALDIRMA
Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEME
<b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>



## 5.3 DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252)

### Devre akışı

Dairesel cep döngüsü 252 ile bir dairesel cebi tam olarak işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

- Komple çalışma: Kumlama, derinlik perdahlama, yan perdahlama
- Sadece kumlama
- Sadece derinlik perdahlama ve yan perdahlama
- Sadece derinlik perdahlama
- Sadece yan perdahlama

### Kumlama

- 1 Alet cebin ortasında malzemenin içine dalıyor ve ilk kesme derinliğine sürüyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
- 2 TNC cebi, bindirme faktörünün (Parametre Q370) ve perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
- 3 Boşaltma işleminin sonunda TNC cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, güvenlik mesafesi etrafından güncel kesme derinliğinin üzerinden ve buradan hızlı adımda cep ortasına geri sürer
- 4 Programlanan cep derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Perdahlama

- 5 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce cep duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak sürülür
- 6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak sürülür

## Programlama esnasında dikkat edin!



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna (daire ortası), R0 yarıçap düzeltilmesi ile ön pozisyonlandırın.

TNC döngüyü, başlatma pozisyonuna sürdüğünüz eksenlerde (işleme düzlemi) uyguluyor. Örn. X ile Y, eğer CYCL CALL POS X... Y... ve U ile V, eğer CYCL CALL POS U... V... programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

TNC aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı hareketle cep ortasına geri pozisyonlandırıyor. Alet bu sırada güvenlik mesafesi kadar güncel kesme derinliğinin üzerinde bulunuyor. Güvenlik mesafesini, alet sürüş sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacak şekilde girin.

Döngü 252'yi yansıtırsanız TNC de döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü korur, bir yansıtma yapmaz.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

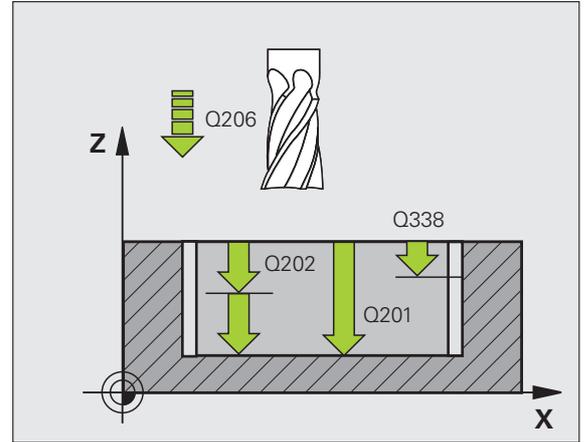
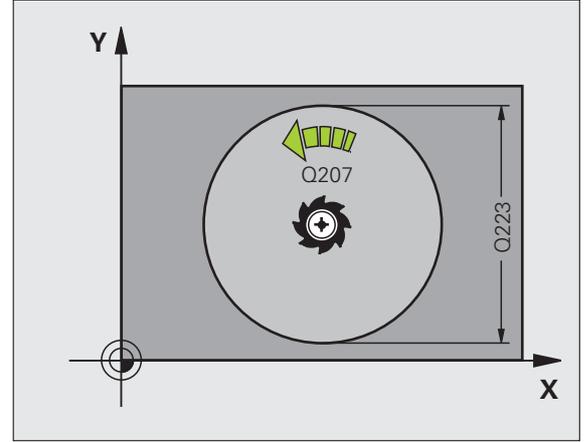
Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırıldığınızda TNC, takımı hızlı hareketle cebin ortasına ilk sevk derinliği üzerine konumlandırır!



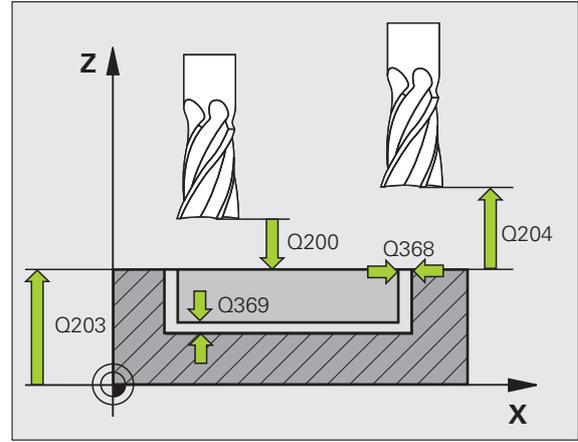
## Döngü parametresi



- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleme:  
**0:** Kumlama ve perdelama  
**1:** Sadece kumlama  
**2:** Sadece perdelama  
 Yan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- ▶ **Daire çapı Q223:** Hazırlanan cebin çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Frezeleme beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999.999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:  
**+1** = Senkronize frezeleme  
**-1** = Karşılıklı frezeleme  
**+0** = Senkronize frezeleme, aktif yansıtma durumunda TNC, senkronize frezeleme türünü korur alternatif PREDEF
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Takımın sevki için gereken ölçü: Değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Derinlik perdelama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206:** Takımın, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999.999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Perdelama sevk Q338 (artan):** Takımın perdelama esnasında mil ekseninde sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevkte perdelama. Giriş aralığı 0 ila 99999.9999



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ön yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Yol çıkışma faktörü Q370:**  $Q370 \times$  takım yarı çapı k. Yan sevk giriş bölgesini verir 0,1 ila 1,414 arası alternatif **PREDEF**
- ▶ **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Perdahlama beslemesi Q385:** Takımın, mm/dak. bazında yan ve derinlik perdahlama esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**



#### Örnek: NC önermeleri

<b>8 CYCL DEF 252 DAİRESEL CEP</b>	
Q215=0	;ÇALIŞMA KAPSAMI
Q223=60	;DAİRE ÇAPI
Q368=0.2	;YAN ÖLÇÜ
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;SEVK DERINLIĞI
Q369=0.1	;ÖLÇÜ DERINLIĞI
Q206=150	;DERİN KESME BESL.
Q338=5	;PERDAHLAMA KESME
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q370=1	;YOL BİNDİRME
Q366=1	;DALDIRMA
Q385=500	;PERDAHLAMA BESLEME
<b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>	

## 5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253)

### Döngü akışı

Döngü 253 ile bir yivi tam olarak işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

- Komple çalışma: Kumlama, derinlik perdahlama, yan perdahlama
- Sadece kumlama
- Sadece derinlik perdahlama ve yan perdahlama
- Sadece derinlik perdahlama
- Sadece yan perdahlama

### Kumlama

- 1 Alet, sol yiv dairesi orta noktasından çıkarak, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla birlikte ilk kesme derinliğine sallanıyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
- 2 TNC yivi, perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
- 3 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Perdahlama

- 4 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce yiv duvarlarını, eğer girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada yiv duvarı, teğetsel olarak sağ yiv dairesine hareket eder
- 5 Ardından TNC yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak sürülür

## Programlama esnasında dikkat edin!



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın. Q367 (yiv konumu) parametresini dikkate alın.

TNC döngüyü, başlatma pozisyonuna sürdüğünüz eksenlerde (işleme düzlemi) uyguluyor. Örn. X ile Y, eğer **CYCL CALL POS X... Y...** ve U ile V, eğer **CYCL CALL POS U... V...** programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Döngü sonunda TNC, aleti çalışma düzleminde ancak yiv merkezine geri konumlandırır, çalışma düzleminin diğer ekseninde TNC bir konumlandırma yapmaz. Eğer bir yiv konumu eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman TNC aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır. Yeni bir döngü çağrısından önce aleti tekrar başlatma konumuna sürün, veya döngü çağrısının ardından daima kesin işlem hareketleri programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Eğer yiv genişliği alet çapının iki katından büyükse, o zaman TNC yivi içten dışarı doğru uygun şekilde boşaltır. Yani küçük aletlerle de istenildiği kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

Döngü 253'ü yansıtırsanız TNC de döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü korur, bir yansıtma yapmaz.





#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

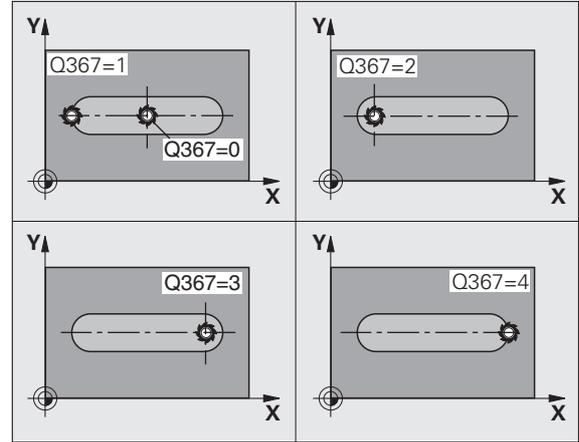
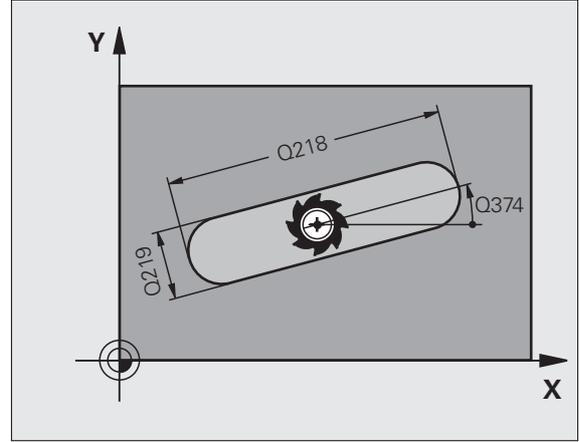
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC takımını hızlı harekette ilk sevk derinliği üzerine konumlandırır!

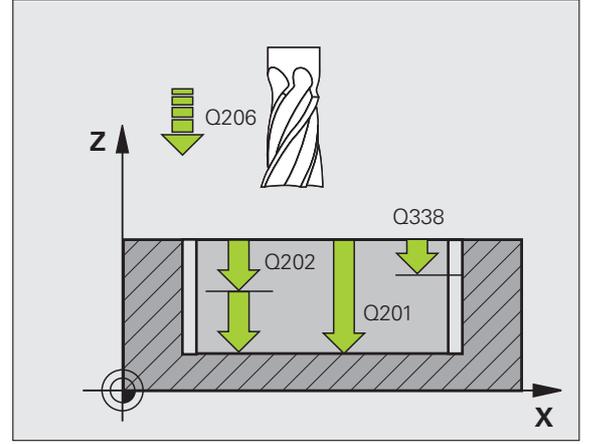
## Döngü parametresi



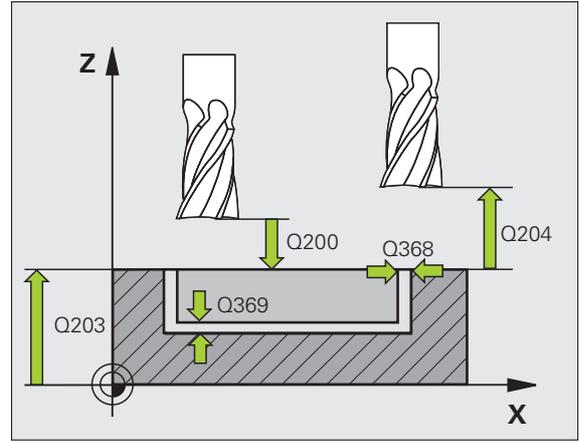
- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
  - 0:** Kumlama ve perdelama
  - 1:** Sadece kumlama
  - 2:** Sadece perdelamaYan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- ▶ **Yiv uzunluğu Q218 (değer çalışma düzlemi ana eksenine paralel):** Yivin daha uzun olan yanlarını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yiv genişliği Q219 (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer):** Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir takım çapı girildiyse o zaman TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Takım çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ile 99999.9999
- ▶ **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü
- ▶ **Dönüş konumu Q374 (kesin):** Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Yivin konumu (0/1/2/3/4) Q367:** Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
  - 0:** Alet pozisyonu = yiv ortası
  - 1:** Alet pozisyonu = yivin sol alt ucu
  - 2:** Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi
  - 3:** Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi
  - 4:** Alet pozisyonu = yivin sağ alt ucu
- ▶ **Frezeleme beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
  - +1** = Senkronize frezeleme
  - 1** = Karşılıklı frezeleme
  - +0** = Senkronize frezeleme, aktif yansıtma durumunda TNC, senkronize frezeleme türünü korur alternatif **PREDEF**



- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Takımın sevk için gereken ölçü, değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206:** Takımın, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Perdahlama sevk Q338 (artan):** Takımın perdahlama esnasında mil ekseninde sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevkte perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ön yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksenini koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer yeterince yer bulunuyorsa, sadece helisel biçiminde daldırın
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Perdahlama beslemesi Q385:** Takımın, mm/dak. bazında yan ve derinlik perdahlama esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Referans besleme (0 ila 3) Q439:** Programlanan beslemenin neyi referans aldığına dair seçim:
  - 0 = Besleme, takımın orta nokta yolunu referans alır
  - 1 = Besleme sadece perdahlama tarafında takım kesmeyi, diğer durumlarda orta nokta yolunu referans alır
  - 2 = Besleme, perdahlama tarafında **ve** perdahlama tarafında takım kesmeyi, diğer durumlarda orta nokta yolunu referans alır
  - 3 = Besleme temel olarak her zaman takım kesmeyi, diğer durumlarda orta nokta yolunu referans alır



#### Örnek: NC önermeleri

8 CYCL DEF 253 YİV FREZELEME	
Q215=0	;ÇALIŞMA KAPSAMI
Q218=80	;YİV UZUNLUĞU
Q219=12	;YİV GENİŞLİĞİ
Q368=0.2	;YAN ÖLÇÜ
Q374=+0	;DÖNME KONUMU
Q367=0	;YİV KONUMU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERİNLİK
Q202=5	;SEVK DERİNLİĞİ
Q369=0.1	;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
Q206=150	;DERİN KESME BESL.
Q338=5	;PERDAHLAMA KESME
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q366=1	;DALDIRMA
Q385=500	;PERDAHLAMA BESLEME
Q439=0	;REFERANS BESLEME
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

## 5.5 DAİRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)

### Devre akışı

Döngü 254 ile bir yuvarlak yivi tam olarak işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

- Komple çalışma: Kumlama, derinlik perdahlama, yan perdahlama
- Sadece kumlama
- Sadece derinlik perdahlama ve yan perdahlama
- Sadece derinlik perdahlama
- Sadece yan perdahlama

### Kumlama

- 1 Alet, yiv merkezinde, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla birlikte ilk kesme derinliğine sallanıyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
- 2 TNC yivi, perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
- 3 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Perdahlama

- 4 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce yiv duvarlarını, eğer girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak sürülür
- 5 Ardından TNC yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak sürülür

## Programlama esnasında dikkat edin!



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Aleti çalışma düzleminde, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın. Q367 parametresini (yiv konumu için referans) uygun şekilde tanımlayın.

TNC döngüyü, başlatma pozisyonuna sürdüğünüz eksenlerde (işleme düzlemi) uyguluyor. Örn. X ile Y, eğer **CYCL CALL POS X... Y...** ve U ile V, eğer **CYCL CALL POS U... V...** programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Döngü sonunda TNC, aleti çalışma düzleminde ancak kısmi daire merkezine geri konumlandırır, çalışma düzleminin diğer ekseninde TNC bir konumlandırma yapmaz. Eğer bir yiv konumu eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman TNC aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır. Yeni bir döngü çağrısından önce aleti tekrar başlatma konumuna sürün, veya döngü çağrısının ardından daima kesin işlem hareketleri programlayın.

Döngü sonunda TNC aleti işleme düzleminde başlama noktasına geri pozisyonlandırıyor (kısmi daire ortası). İstisna: Eğer bir yiv konumu eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman TNC aleti sadece alet ekseninde 2.güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır. Bu durumlarda daima mutlak sürüş hareketlerini döngü çağrısından sonra programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Eğer yiv genişliği alet çapının iki katından büyükse, o zaman TNC yivi içten dışarı doğru uygun şekilde boşaltır. Yani küçük aletlerle de istenildiği kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

Eğer döngü 254 yuvarlak yivi döngü 221 ile bağlantılı kullanırsanız, o zaman 0 yiv konumuna izin verilmez.

Döngü 254'yi yansıtırsanız TNC de döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü korur, bir yansıtma yapmaz.





#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön konumun hesaplamasını tersine çevirdiğini dikkate alın. Yani takım, takım ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

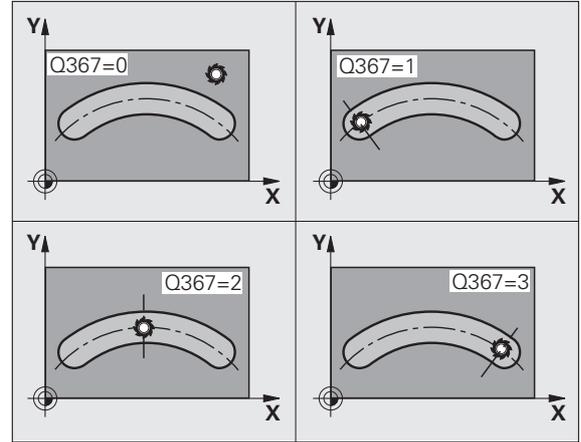
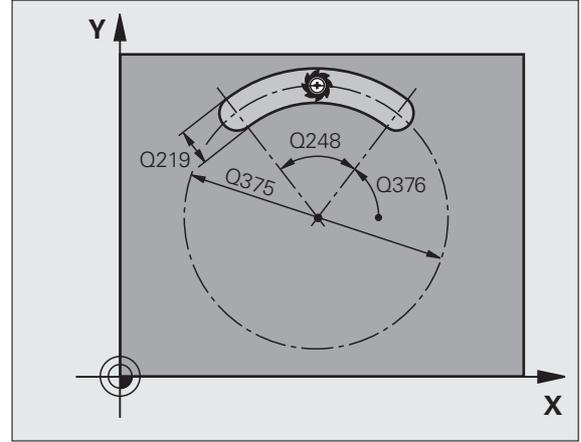
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC takımı hızlı harekette ilk sevk derinliği üzerine konumlandırır!

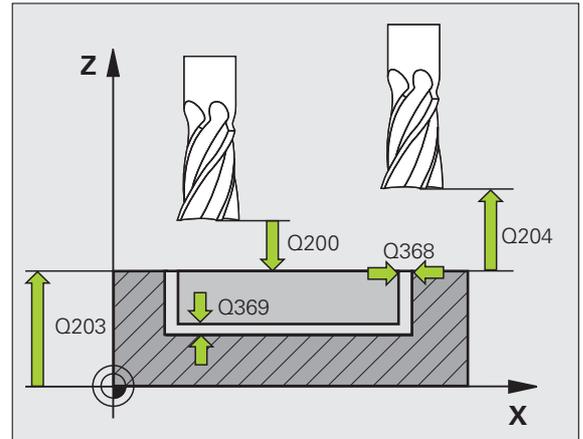
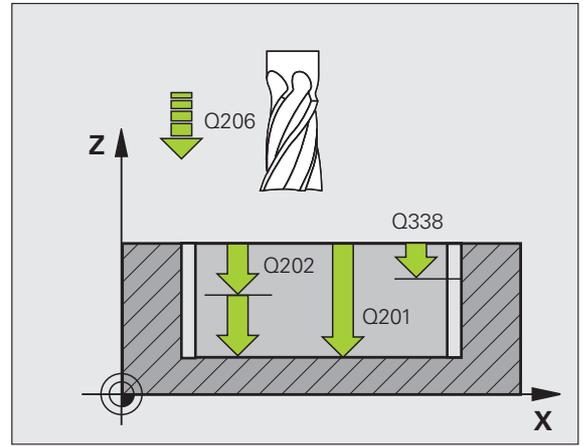
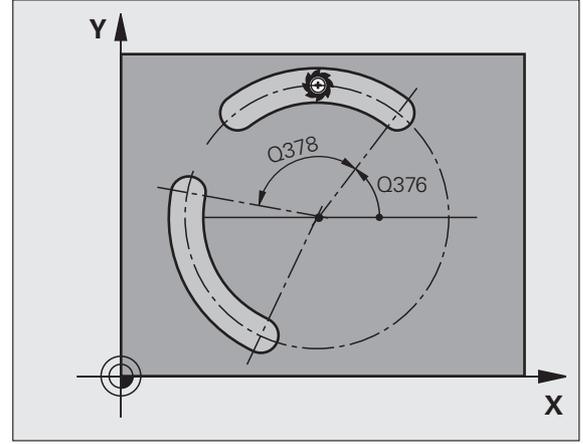
## Döngü parametresi



- **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleme:
  - 0: Kuşlama ve perdelama
  - 1: Sadece kuşlama
  - 2: Sadece perdelamaYan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv genişliği Q219** (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir takım çapı girildiyse o zaman TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kuşlamada maksimum yiv genişliği: Takım çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yan perdelama ölçüsü Q368** (artan): Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Daire kesiti çapı Q375:** Daire kesitinin çapını girin. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Yiv konumu için referans (0/1/2/3) Q367:** Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
  - 0: Alet pozisyonu dikkate alınmaz. Yiv konumu girilmiş daire kesiti ortası ve başlangıç açısından oluşur
  - 1: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
  - 2: Alet pozisyonu = merkez orta eksen. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
  - 3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
- **Orta 1. eksen Q216** (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli.** Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999



- ▶ **Orta 2. eksen Q217 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli.** Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Başlangıç açısı Q376 (absolut):** Başlangıç açısının kutupsal açısını girin. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Yivin açılma açısı Q248 (artan):** Yivin açılma açısını girin. Girdi alanı 0 ila 360.000
- ▶ **Açı adımı Q378 (artan):** Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi daire kesiti ortasında bulunur -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Çalışma sayısı Q377:** Kısmi dairedeki çalışmaların sayısı. Girdi alanı 1 ila 99999
- ▶ **Frezeleme beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
  - +1 = Senkronize frezeleme
  - 1 = Karşılıklı frezeleme
  - +0 = Senkronize frezeleme, aktif yansıtma durumunda TNC, senkronize frezeleme türünü korur alternatif PREDEF
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Takımın sevk için gereken ölçü, değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206:** Takımın, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Perdahlama sevk Q338 (artan):** Takımın perdahlama esnasında mil ekseninde sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevkte perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ön yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer yeterince yer bulunuyorsa, sadece helisel biçiminde daldırın
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. TNC, kısmi daire üzerindeki sürüş uzunluğu en azından alet çapının üç katı olması halinde sallanarak dalabilir.
  - Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Perdahlama beslemesi Q385:** Takımın, mm/dak. bazında yan ve derinlik perdahlama esnasındaki hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Referans besleme (0 ila 3) Q439:** Programlanan beslemenin neyi referans aldığına dair seçim:
  - 0 = Besleme, takımın orta nokta yolunu referans alır
  - 1 = Besleme sadece perdahlama tarafında takım kesmeyi, diğer durumlarda orta nokta yolunu referans alır
  - 2 = Besleme, perdahlama tarafında **ve** perdahlama tarafında takım kesmeyi, diğer durumlarda orta nokta yolunu referans alır
  - 3 = Besleme temel olarak her zaman takım kesmeyi, diğer durumlarda orta nokta yolunu referans alır

**Örnek: NC önermeleri**

8 CYCL DEF 254 YUVARLAK YİV
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI
Q219=12 ;YİV GENİŞLİĞİ
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ
Q375=80 ;DAİRE KESİTİ ÇAPI
Q367=0 ;YİV KONUMU REFERANS
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q376=+45 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q248=90 ;AÇILMA AÇISI
Q378=0 ;AÇI ADIMI
Q377=1 ;ÇALIŞMA SAYISI
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1 ;FREZE TIPI
Q201=-20 ;DERİNLİK
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q366=1 ;DALDIRMA
Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEME
Q439=0 ;REFERANS BESLEME
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

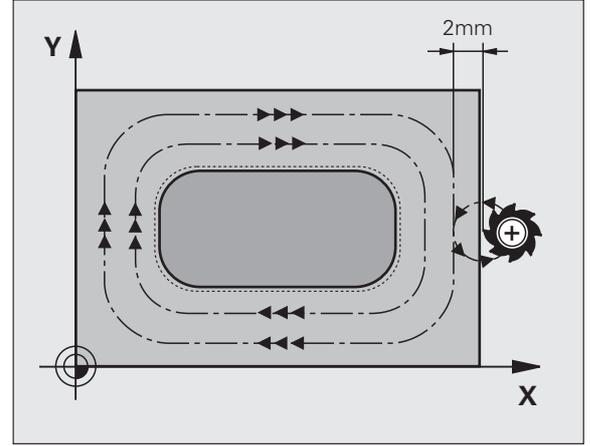


## 5.6 DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256)

### Döngü akışı

Dikdörtgen pim döngüsü 256 ile bir dikdörtgen pimi işleyebilirsiniz. Eğer bir ham parça ölçüsü, olası maksimum yan kesmeden büyükse, TNC, hazır ölçüye ulaşılan kadar birçok yan kesme uygular.

- 1 Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Dalma stratejisini Q437 parametresi ile belirleyin. Standart ayarlama(Q437=0) pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
- 2 Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti FMAX hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
- 3 Ardından alet teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
- 4 Eğer hazır ölçüye bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder. Başlama noktası bir köşeye ne kadar uzak yerleştirilirse yerleştirilsin (Q437, 0'a eşit değildir), TNC hazır ölçüye ulaşılan kadar başlama noktasından itibaren içten dışa spiral biçiminde frezeleme yapar.
- 5 Daha fazla kesme gerekliyse alet, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider
- 6 Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
- 7 Programlanan pim derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Döngü sonunda TNC, aleti sadece alet ekseninde, döngüde tanımlı olan güvenli bir yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlatma konumuyla örtüşmüyor



## Programlama esnasında dikkat edin!



Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın. Q367 (pim konumu) parametresini dikkate alın.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. En az: eğer standart hareket yarıçapı ve hareket açısı ile çalışıyorsanız, alet çapı + 2 mm.

2. güvenlik mesafesinde girilmişse, TNC aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar. Malzemenin döngüye göre son konumu başlatma konumuyla örtüşmüyor.

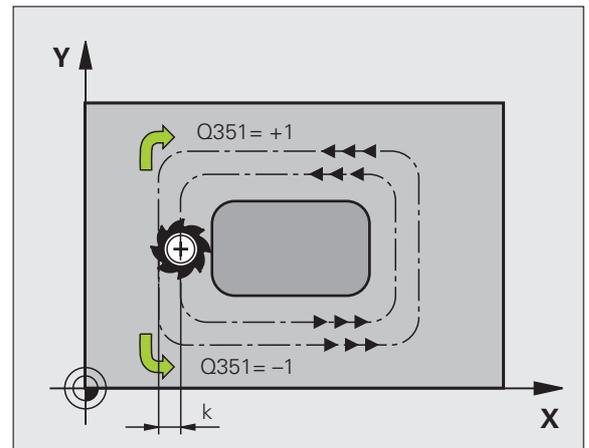
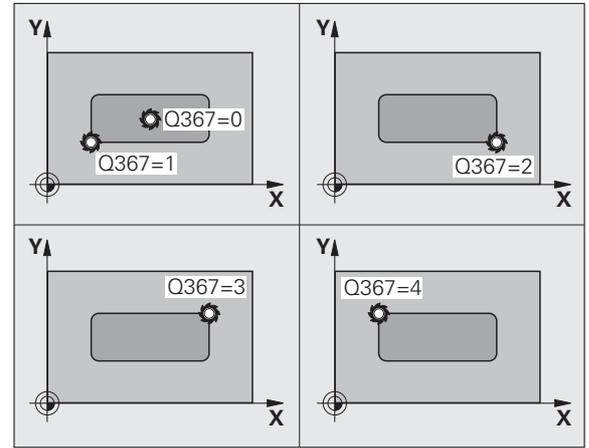
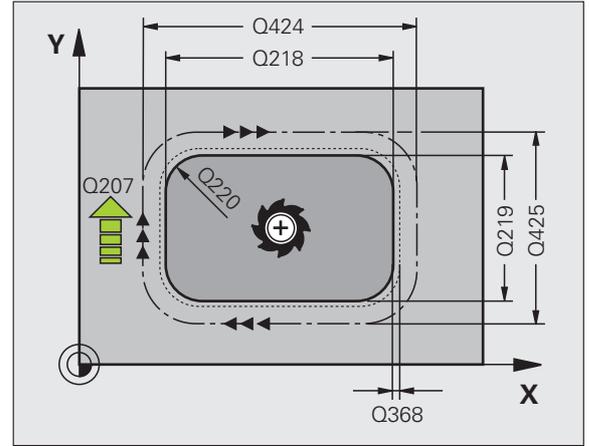
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



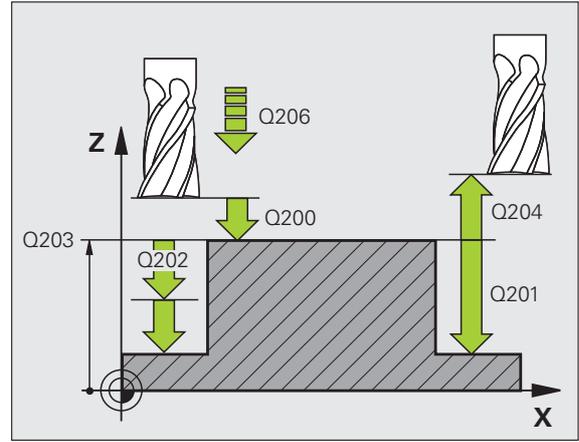
## Döngü parametresi



- ▶ **1. yan uzunluk Q218:** Pim uzunluğu, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1 Q424:** Pim ham parça uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** büyüktür **1. yan uzunluk** girin. TNC, ham parça ölçüsü 1 ile hazır ölçü 1 arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yan kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan uzunluk Q219:** Pim uzunluğu, işleme düzlemi yan eksene paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2** büyüktür **2. yan uzunluk** girin. TNC, ham parça ölçüsü 2 ile hazır ölçü 2 arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yan kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2 Q425:** Pim ham parça uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Köşe yarıçapı Q220:** Pim köşesi yarıçapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** TNC'nin, çalışma düzlemindeki çalışmada aynı bıraktığı perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Dönüş konumu Q224 (kesin):** Tüm pim döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağırısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyonudur. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Pim konumu Q367:** Döngü çağırma sırasında alet pozisyonuna bağlı pim konumu:  
**0:** Alet pozisyonu = pim ortası  
**1:** Alet pozisyonu = sol alt köşe  
**2:** Alet pozisyonu = sağ alt köşe  
**3:** Alet pozisyonu = sağ üst köşe  
**4:** Alet pozisyonu = sol üst köşe



- ▶ **Frezeleme beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:  
**+1** = Senkronize frezeleme  
**-1** = Karşılıklı frezeleme alternatif **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Takımın sevk için gereken ölçü, değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206:** Takımın, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Takım ön yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Yol çıkışma faktörü Q370:** Q370 x takım yarı çapı k. Yan sevk giriş bölgesini verir 0,1 ila 1,414 arası alternatif **PREDEF**
- ▶ **Başlatma konumu (0...4) Q437** malzemenin başlatma stratejisini belirleyin:  
**0:** Pimin sağında (temel ayar)  
**1:** Sol alt köşe  
**2:** Sağ alt köşe  
**3:** Sağ üst köşe  
**4:** Sol üst köşe  
Başlatma sırasında Q437=0 ayarında pim yüzeyinde başlatma işaretleri oluşması halinde başka bir başlatma konumu seçin



#### Örnek: NC önermeleri

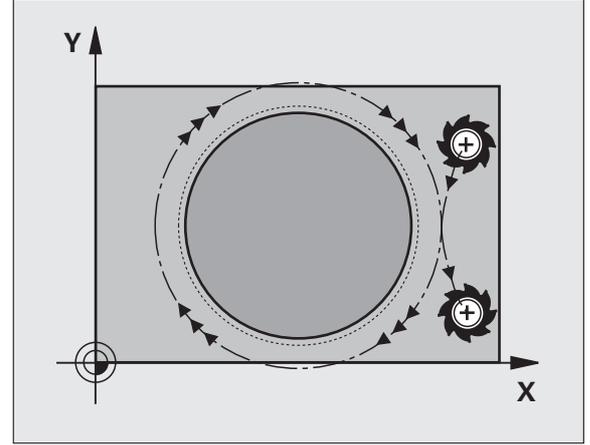
<b>8 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PİM</b>	
Q218=60	;1. YAN UZUNLUK
Q424=74	;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1
Q219=40	;2. YAN UZUNLUK
Q425=60	;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2
Q220=5	;KÖŞE YARIÇAPI
Q368=0.2	;YAN ÖLÇÜ
Q224=+0	;DÖNME KONUMU
Q367=0	;PİM KONUMU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;SEVK DERINLIĞI
Q206=150	;DERİN KESME BESL.
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q370=1	;YOL BİNDİRME
Q437=0	;BAŞLATMA KONUMU
<b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>	

## 5.7 DAİRESEL PİMİ (döngü 257, DIN/ISO: G257)

### Döngü akışı

Dairesel pim döngüsü 257 ile bir dairesel pimi işleyebilirsiniz. Eğer bir ham parça çapı, olası maksimum yan kesmeden büyükse, o zaman TNC, hazır ölçü çapına ulaşılan kadar spiral biçimli bir kesme uygular.

- 1 Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlatma konumunu Q376 parametresiyle pim ortasını temel alan kutup açısında belirleyin
- 2 Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti **FMAX** hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
- 3 Ardından alet, pim konturuna teğet bir helezonik hareket ile hareket eder ve daha sonra bir tur frezeler.
- 4 Eğer hazır ölçü çapına bir turda ulaşılıyorsa TNC, hazır ölçü çapına ulaşıncaya dek helezon şeklinde kesme yapar. TNC bu sırada ham parça çapını, hazır parça çapını ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır
- 5 TNC, aleti helezonik bir hat üzerinde konturdan uzaklaştırır
- 6 Eğer birden çok derin kesme gerekirse, böylece yeni derin kesme işlemi uzaklaşma hareketine en yakın noktada gerçekleştirilir
- 7 Programlanan pim derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Döngü sonunda TNC, takımı sadece takım ekseninde, döngüde tanımlı olan güvenli bir yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlatma konumuyla örtüşmüyor



## Programlama esnasında dikkat edin!



Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna (pim ortası), R0 yarıçap düzeltilmesi ile ön pozisyonlandırın.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC takımı döngü sonunda sadece takım ekseninde başlangıç pozisyonuna geri bırakır, ancak işleme düzlemine değil.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

**Pozitif girilmiş derinlikte** TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. En az: eğer standart hareket yarıçapı ve hareket açısı ile çalışıyorsanız, alet çapı + 2 mm.

2. güvenlik mesafesinde girilmişse, TNC aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar. Malzemenin döngüye göre son konumu başlatma konumuyla örtüşmüyor.

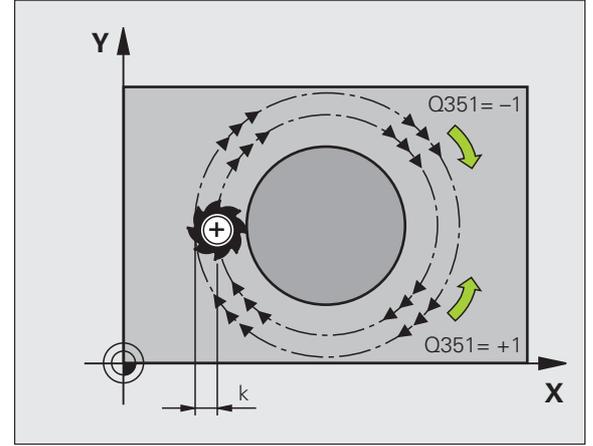
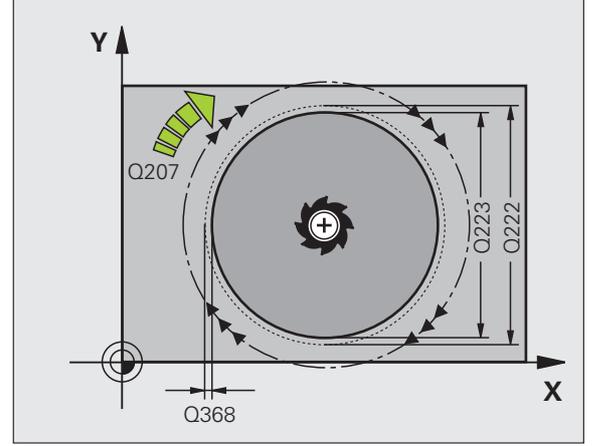
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



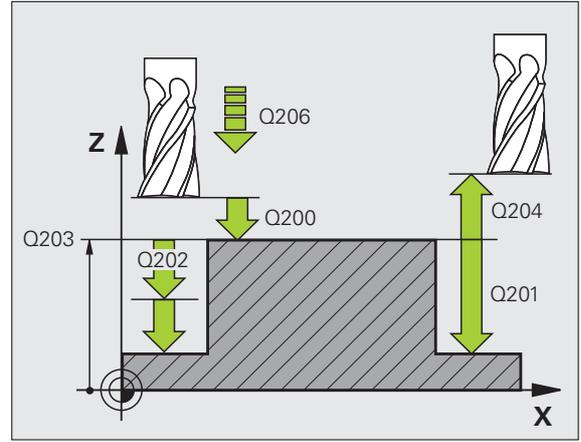
## Döngü parametresi



- ▶ **Biten parça çapı Q223:** Tamamlanmış pimin çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ham parça çapı Q222:** Ham parçanın çapı. Ham parça çapını hazır parça çapından büyük girin. TNC, ham parça çapı ve hazır parça çapı arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yan kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi Q370). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ile 99999.9999
- ▶ **Frezeleme beslemesi Q207:** Takımın, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99999.999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
  - +1 = Senkronize frezeleme
  - 1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif PREDEF



- ▶ **Derinlik Q201** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202** (artan): Takımın sevk için gereken ölçü, değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik sevk beslemesi Q206**: Takımın, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Takım ön yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q203** (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204** (artan): Takım ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Yol çıkışma faktörü Q370**:  $Q370 \times$  takım yarı çapı k. Yan sevk giriş bölgesini verir 0,1 ila 1,414 arası alternatif **PREDEF**
- ▶ **Başlama açısı Q376**: Pimin yanındaki malzemenin dışından başlayan pimin orta noktasını temel alan kutup açısı. Girdi alanı 0 ila 359°



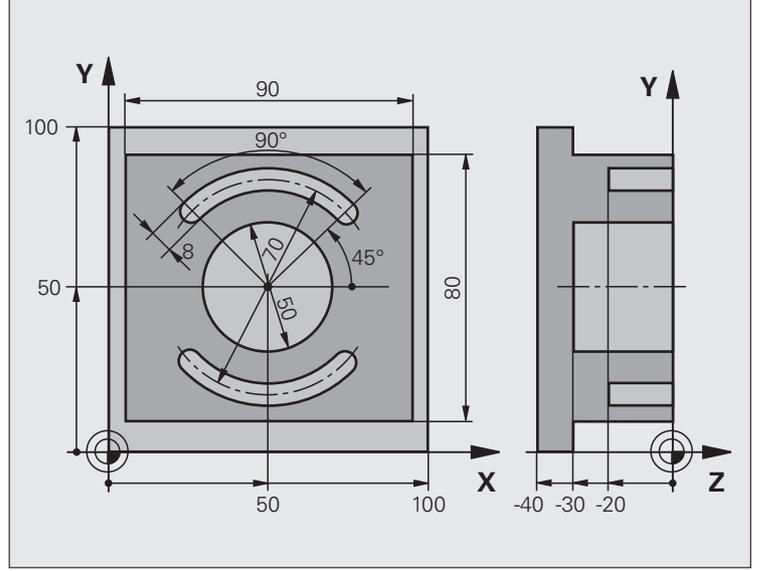
#### Örnek: NC önermeleri

<b>8 CYCL DEF 257 DAİRESEL PİM</b>	
Q223=60	;HAZIR PARÇA ÇAPI
Q222=60	;HAM PARÇA ÇAPI
Q368=0.2	;YAN ÖLÇÜ
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;SEVK DERINLIĞI
Q206=150	;DERİN KESME BESL.
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q370=1	;YOL BİNDİRME
Q376=0	;BASLANGIC ACISI
<b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>	



## 5.8 Programlama örnekleri

## Örnek: Cep, pim ve yiv frezeleme



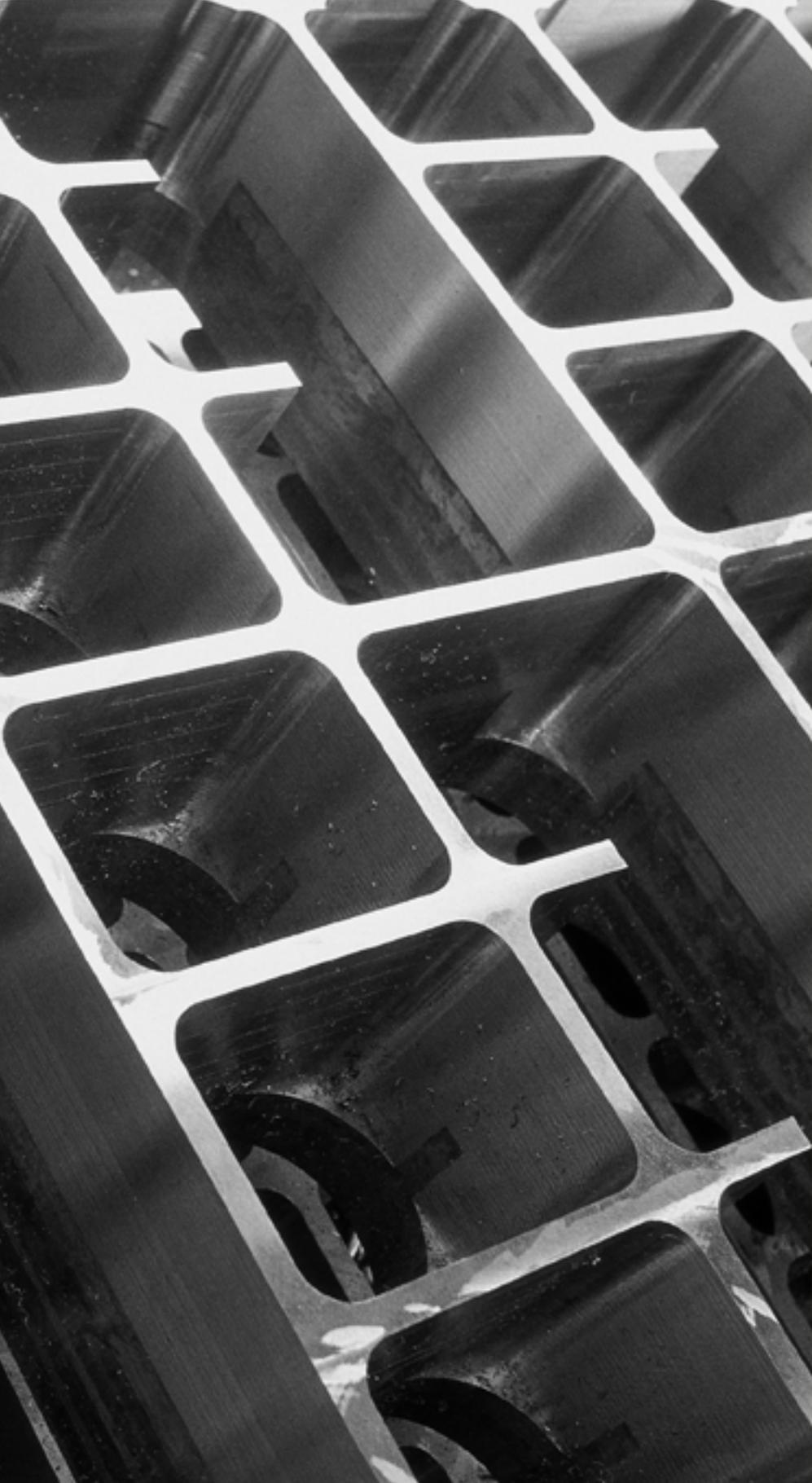
0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Alet tanımlaması kazıma/perdahlama
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Yiv frezeleyici alet tanımı
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Kumlama/perdahlama alet çağırma
6 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
7 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PIM	Dış çalışma döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUK	
Q424=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUK	
Q425=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2	
Q220=0 ;KÖŞE YARIÇAPI	
Q368=0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q224=0 ;DÖNME KONUMU	
Q367=0 ;PIM KONUMU	
Q207=250 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	

Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q206=250 ;DERİN KESME BESLEME	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESI	
Q370=1 ;YOL BINDIRME	
Q437=1 ;BAŞLATMA KONUMU	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Dış çalışma döngü çağırma
9 CYCL DEF 252 DAIRESEL CEP	Dairesel cep döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q223=50 ;DAİRE ÇAPI	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESI	
Q370=1 ;YOL BİNDİRME	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q385=750 ;PERDAHLAMA BESLEME	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Dairesel cep döngü çağırma
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değiştirme
12 TOLL CALL 2 Z S5000	Yiv frezeleyici alet çağırma
13 CYCL DEF 254 YUVARLAK YIV	Yivler döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q219=8 ;YIV GENİŞLİĞİ	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q375=70 ;DAİRE KESİTİ ÇAPI	
Q367=0 ;YIV KONUMU REFERANS	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	



## 5.8 Programlama örnekleri

Q248=90 ;AÇILMA AÇISI	
Q378=180 ;AÇI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2 ;ÇALIŞMA SAYISI	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-20 ;DERINLIK	
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLIĞI	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q439=0 ;REFERANS BESLEME	
14 CYCL CALL FMAX M3	Yivler döngü çağırma
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
16 END PGM C210 MM	



# 6

**İşlem döngüleri:  
Örnek tanımlamalar**



## 6.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, nokta numuneleri doğrudan oluşturmanızı sağlayacak 2 döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE		Sayfa 175
221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE		Sayfa 178

Aşağıdaki işleme döngülerini, döngüler 220 ve 221 ile kombine edebilirsiniz:



Düzensiz nokta örnekleri imal etmek zorundaysanız nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bakýnýz "Nokta tabloları" Sayfa 65) ile kullanın.

**PATTERN DEF** işlevi ile başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulmuştur (bakýnýz "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 57).

Döngü 200	DELIK
Döngü 201	SURTUNME
Döngü 202	TORNALAMA
Döngü 203	EVRENSEL DELME
Döngü 204	GERİ HAVŞALAMA
Döngü 205	EVR. DELME DERINLIGI
Döngü 206	Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME
Döngü 207	Dengeleme dolgusuz GS YENİ DİŞLİ DELME
Döngü 208	DELIK FREZESI
Döngü 209	GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME
Döngü 240	MERKEZLEME
Döngü 251	DIKDORTGEN CEP
Döngü 252	DAİRESEL CEBİ
Döngü 253	YİV FREZELEME
Döngü 254	YUVARLAK YİV (sadece döngü 221 ile kombine edilebilir)
Döngü 256	DIKDÖRTGEN PİM
Döngü 257	DAİRESEL PİM
Döngü 262	DISLI FREZESI
Döngü 263	HAVŞA DİŞLİ FREZESI
Döngü 264	DELME DISLI FREZESI
Döngü 265	HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FREZELEME
Döngü 267	DIŞ VİDA DİŞİ FREZELEME



## 6.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (döngü 220, DIN/ISO: G220)

### Devre akışı

- 1 TNC, aleti hızlı harekette güncel pozisyondan ilk çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır.

Sıra:

- 2. Güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)
  - İşleme düzlemindeki başlama noktasına hareket
  - Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)
- 2 Bu pozisyondan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular
  - 3 Ardından TNC aleti bir doğrusal hareketle veya bir dairesel hareketle sonraki işlemin başlama noktasına pozisyonlandırır; alet bu sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)
  - 4 Tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü 220 DEF-Aktiftir, yani döngü 220 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır.

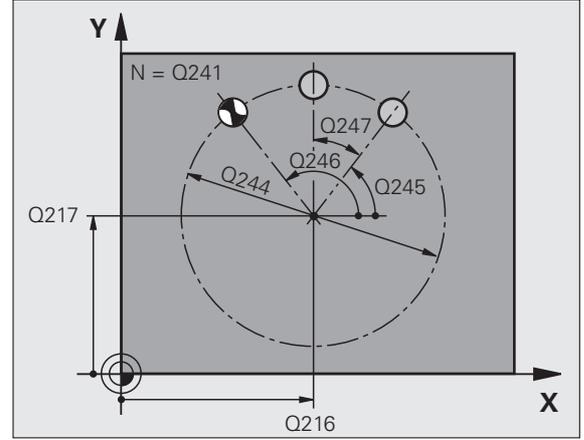
Eğer 200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 220 ile kombine ederseniz, döngü 220'den güvenlik mesafesi, işleme parçası yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etki eder.



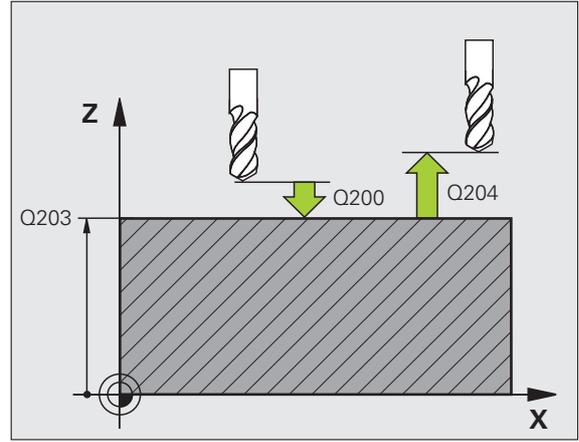
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q216 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesiti ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q217 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesiti ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Daire kesiti çapı Q244:** Daire kesitinin çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç açısı Q245 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenine ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Son açı Q246 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenine ile daire parçasındaki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); başlangıç açısına eşit olmayan son açıyı girin; eğer son açıyı başlangıç açısından daha büyük girerseniz, çalışma saat yönü tersine, aksi halde saat yönünde olur. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı adımı Q247 (artan):** Daire parçasındaki iki çalışma arasındaki açı; eğer açı adımı sıfıra eşitse, TNC açı adımını başlangıç açısı, son açı ve çalışma sayısından hesaplar; eğer bir açı adımı girilirse, TNC son açıyı dikkate almaz; açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Çalışma sayısı Q241:** Kısmi dairedeki çalışmaların sayısı. Girdi alanı 1 ila 99999



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Aletin işlemler arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sürün  
**1:** İşlemler arasında 2. güvenlik mesafesine sürün  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Sürüş türü? Doğru = 0/ daire = 1 Q365:** Aletin çalışmalar arasında hangi hat fonksiyonu ile hareket etmesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün  
**1:** Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün



#### Örnek: NC tümcesi

##### 53 CYCL DEF 220 ÖRNEK DAİRE

Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN

Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN

Q244=80 ;DAİRE KESİTİ ÇAPI

Q245=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI

Q246=+360 ;SON AÇI

Q247=+0 ;AÇI ADIMI

Q241=8 ;ÇALIŞMA SAYISI

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE  
HAREKET

Q365=0 ;SÜRÜŞ TÜRÜ



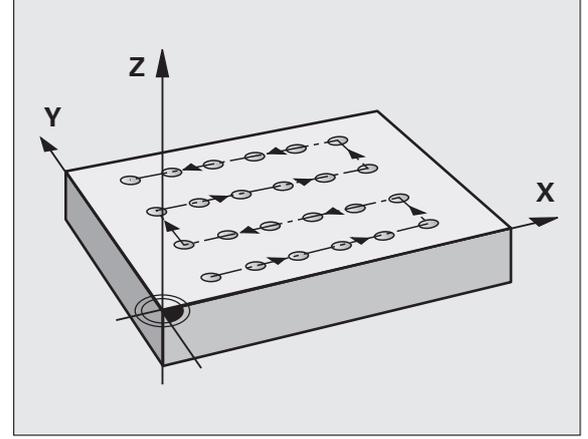
## 6.3 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (döngü 221, DIN/ISO: G221)

### Devre akışı

1 TNC, aleti otomatik olarak güncel pozisyondan ilk çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır

Sıra:

- 2. Güvenlik mesafesine hareket (mil eksen)
  - İşleme düzlemindeki başlama noktasına hareket
  - Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil eksen)
- 2 Bu pozisyondan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular
  - 3 Ardından TNC aleti ana eksenin pozitif yönünde bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır; alet bu sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)
  - 4 İlk satırdaki tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder; alet ilk satırın son noktasında bulunuyor
  - 5 Ardından TNC aleti ikinci satırın son noktasına kadar sürer ve burada çalışmayı uygular
  - 6 TNC aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır
  - 7 İkinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (6) kendini tekrar eder
  - 8 Ardından TNC aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer
  - 9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü 221 DEF-Aktiftir, yani döngü 221 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır.

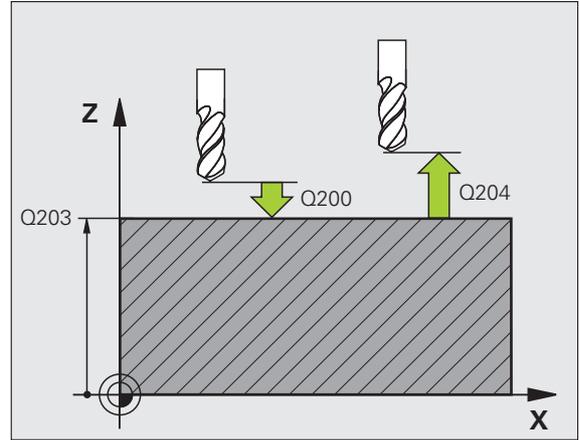
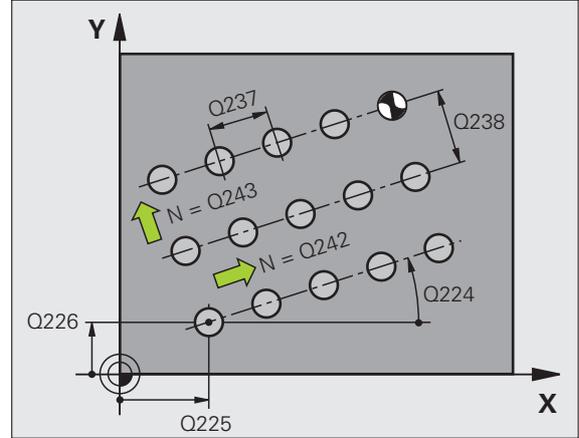
200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 221 ile birleştirirseniz, güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve döngü 221'den dönüş konumu etkili olur.

Eğer döngü 254 yuvarlak yivi döngü 221 ile bağlantılı kullanırsanız, o zaman 0 yiv konumuna izin verilmez.

## Döngü parametresi



- ▶ **Başlangıç noktası 1. eksen Q225 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Başlangıç noktası 2. eksen Q226 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Mesafe 1. eksen Q237 (artan):** Satırdaki her noktanın mesafesi
- ▶ **Mesafe 2. eksen Q238 (artan):** Her satırın birbirine mesafesi
- ▶ **Sütun sayısı Q242:** Satırdaki çalışmaların sayısı
- ▶ **Satır sayısı Q243:** Satırın sayısı
- ▶ **Dönüş konumu Q224 (kesin):** Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Aletin işlemler arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sürün  
**1:** Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sürün  
Alternatif **PREDEF**



Örnek: NC tümcesi

54 CYCL DEF 221 ÖRNEK ÇIZGILAR

Q225=+15 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN

Q226=+15 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN

Q237=+10 ;MESAFE 1. EKSEN

Q238=+8 ;MESAFE 2. EKSEN

Q242=6 ;SÜTUN SAYISI

Q243=4 ;SATIR SAYISI

Q224=+15 ;DÖNME KONUMU

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

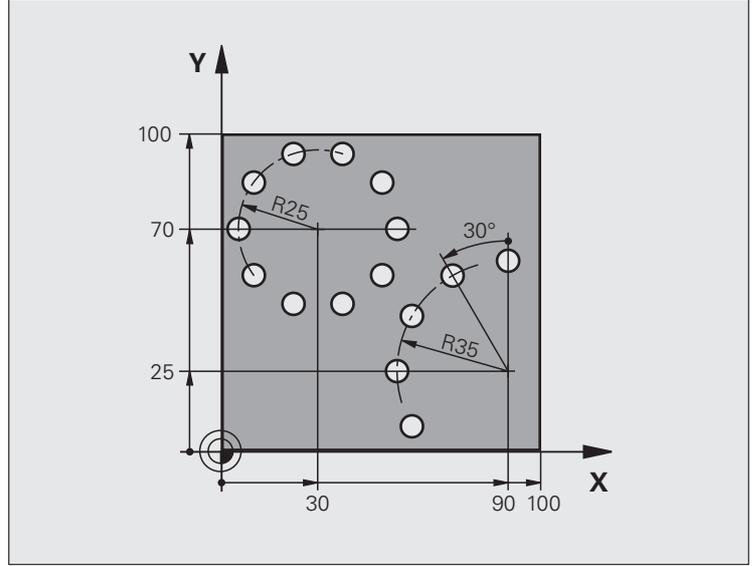
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET



## 6.4 Programlama örnekleri

## Örnek: Çember

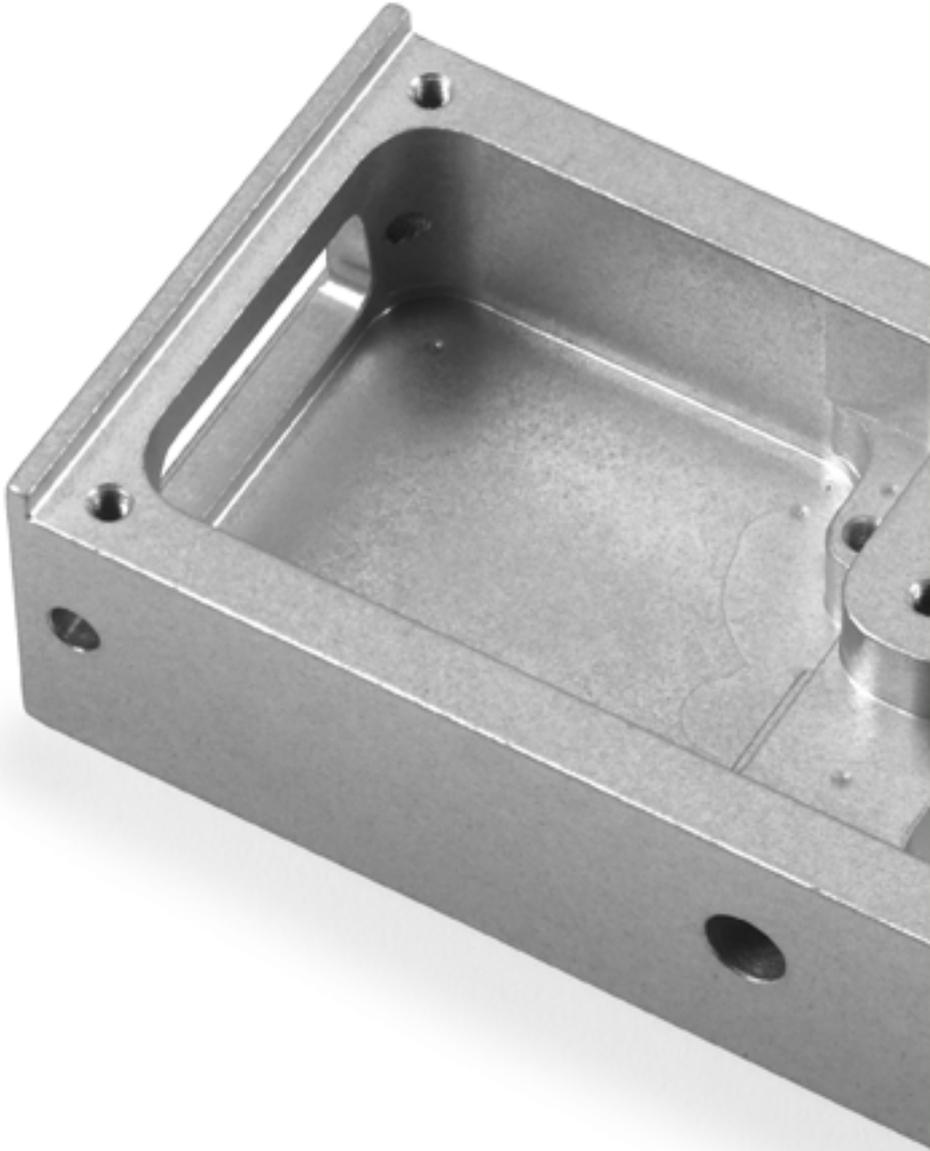


0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Alet tanımı
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Aletin çağırılması
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Aleti serbest hareket ettirin
6 CYCL DEF 200 BOHREN	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-15 ;DERİNLİK	
Q206=250 ;F DERİNLİK DURUMU	
Q202=4 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q210=0 ;V. ZAMAN	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=0 ;2. G. MESAFESİ	
Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	
Q395=0.25 ;REFERANS DERİNLİK	

7 CYCL DEF 220 ÖRNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 1, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır, Q200, Q203 ve Q204 döngü 220'den etki eder
Q216=+30 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+70 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=50 ;DAIRE KESİTİ ÇAPI	
Q245=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	
Q246=+360 ;SON AÇI	
Q247=+0 ;AÇI ADIMI	
Q241=10 ;SAYI	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. G. MESAFESİ	
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	
Q365=0 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	
8 CYCL DEF 220 ÖRNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 2, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır, Q200, Q203 ve Q204 döngü 220'den etki eder
Q216=+90 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+25 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=70 ;DAIRE KESİTİ ÇAPI	
Q245=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	
Q246=+360 ;SON AÇI	
Q247=30 ;AÇI ADIMI	
Q241=5 ;SAYI	
Q200=2 ;GÜVENLİK MES.	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. G. MESAFESİ	
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	
Q365=0 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
10 END PGM BOHRB MM	







# 7

**İşlem döngüleri:  
Kontur cebi,  
kontur çekmeler**



## 7.1 SL-Döngüleri

### Temel bilgiler

SL döngüleri ile azami 12 kısmi konturdan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları alt programlar şeklinde girin. TNC, döngü 14 kontürde verdiğiniz kısmi kontür listesinden (alt program numaraları), toplam kontürü hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontür alt programları) için hafıza sınırlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kısmi kontür sayısına bağlıdır ve maksimum 8192 kontür elemanını kapsamaktadır.

SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar ve buradan ortaya çıkan çalışmalar uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle işleme koymadan önce her halükarda bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede basit bir şekilde TNC tarafından bulunan çalışmanın doğru çalışıp çalışmadığını belirleyebilirsiniz.

### Alt programların özellikleri

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonları dikkate almaz
- TNC, kontürü içten dolaştığında bir cebi tanır, örn. kontürün saat yönünde yarıçap düzeltmesi RR ile tanımlanması
- TNC, kontürü dıştan dolaştığında bir adayı tanır, örn. kontürün saat yönünde yarıçap düzeltmesi RL ile tanımlanması
- Alt programlar mil ekseninde koordinatlar içermemelidir
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz. U,V,W ilave eksenlere mantıklı kombinasyonda izin verilir. İlk tümcede temel olarak daima çalışma düzleminin her iki düzlemini tanımlayın
- Eğer Q parametrelerini kullanırsanız, o zaman söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece söz konusu kontür alt programı dahilinde uygulayın
- Eğer alt programda kapalı bir kontür tanımlanmamışsa, TNC bitiş ve başlangıç noktaları arasında bir doğru parçasıyla otomatik olarak birleştirir

### Örnek: Şema: SL döngüleriyle işleme

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTÜR ...
13 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ ...
...
16 CYCL DEF 21 ÖN DELME ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 TOPLAMA ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERİNLİK ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

### Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik yüksekliğine pozisyonluyor
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- Serbest kesim işaretlemeleri engellemek için TNC teğet olmayan "İç köşeler"de global tanımlanabilen bir yuvarlama çapı ekler. Döngü 20'de girilebilir yuvarlatma yarıçapı, alet orta noktası yoluna etkide bulunur, yani gerekirse bir alet yarıçapı tarafından tanımlanmış bir yuvarlaklığı büyütür (boşaltmada ve yan perdahlamada geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC kontura teğetsel bir çember üzerinde sürülür
- Derin perdahlamalarda TNC aleti, malzemedeki teğetsel bir çembere hareket ettirir (örn.: Mil eksen Z: Z/X düzleminde çember)
- TNC konturu boydan boya senkronize veya karşılıklı işler



Makine parametresi 4 ile TNC'nin aleti 21 ile 24 arasındaki döngülerin sonunda nereye pozisyonlandırması gerektiğini belirlersiniz:

- **Bit 4 = 0:**  
TNC aleti döngü sonunda öncelikle alet ekseninde döngüde tanımlanan emniyetli yüksekliğe (Q7) ve ardından işleme düzeyinde aletin döngü talebinde bulunduğu yüksekliğe getirir.
- **Bit4 = 1:**  
NC aleti döngü sonunda aleti sadece alet ekseninde döngüde tanımlanan emniyetli yüksekliğe (Q7) konumlandırır. Aşağıdaki konumlandırmalarda çarpışmaların meydana gelmediğine dikkat edin!

Freze derinliği, ölçüler ve güvenlik mesafesi gibi ölçü bilgilerini merkezi olarak döngü 20'de KONTÜR VERİLERİ olarak girersiniz.



## Genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
14 KONTÜR (mecburen gerekli)	14 LBL 1...N	Sayfa 187
20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli)	20 KONTÜR- VERİLERİ	Sayfa 192
21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)	21 	Sayfa 194
22 TOPLAMA (mecburen gerekli)	22 	Sayfa 196
23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)	23 	Sayfa 200
24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)	24 	Sayfa 202

## Geliştirilmiş döngüler:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
270 KONTUR CEK. VERILERI	270 	Sayfa 204
25 KONTUR CEKME	25 	Sayfa 206
275 KONTUR YİVİ TROKOİD	275 	Sayfa 210
276 KONTUR HAREKETİ 3D	276 	Sayfa 215

## 7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

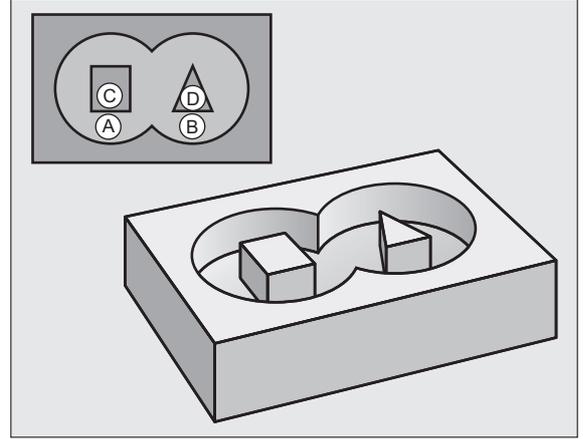
Döngü 14 KONTÜR'de, bir toplam kontüre üst üste bindirilen bütün alt programları listelersiniz.



#### Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Döngü 14 DEF-Aktiftir, yani programdaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Döngü 14'te maksimum 12 alt program (kısmi kontür) listeleyebilirsiniz.



### Döngü parametresi

14  
LBL 1...N

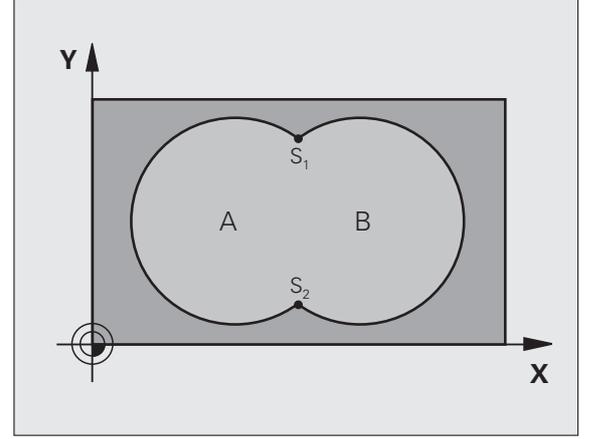
- **Kontur için label numaraları:** Bir kontura bindirilmesi gereken her bir alt programların tüm label numaralarını girin. Her numarayı ENT tuşu ile onaylayın ve girişleri END tuşu ile sonlandırın. 12 alt programa kadar giriş 1 ila 254 arası



## 7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar

### Temel bilgiler

Cepleri ve adaları yeni bir kontura üst üste bindirebilirsiniz. Bu sayede bir cebin yüzeyini üst üste bindirilmiş bir cep sayesinde büyütebilir veya bir ada sayesinde küçültebilirsiniz.



Örnek: NC tümcesi

12 CYCL DEF 14.0 KONTÜR

13 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1/2/3/4

## Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler



Aşağıdaki programlama örnekleri bir ana programda döngü 14 KONTÜR tarafından çağrılan, kontür alt programlarıdır.

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

TNC,  $S_1$  ve  $S_2$  kesişme noktalarını hesaplar, bunlar programlanmak zorunda değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

### Alt program 1: Cep A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

### Alt program 2: Cep B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



### "Toplam" yüzey

Her iki A ve B kısmi yüzeyi, artı birlikte üzeri kapatılmış yüzey işlenmelidir:

- A ve B yüzeyleri cep olmalıdır.
- İlk cep (döngü 14'te) ikincinin dışında başlamalıdır.

#### Yüzey A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

#### Yüzey B:

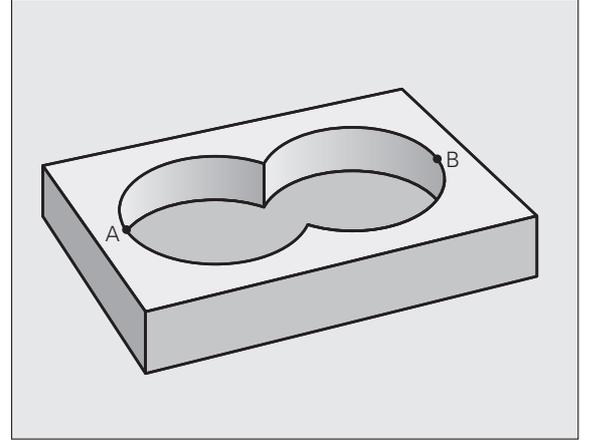
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



## "Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

- A yüzeyi cep ve B yüzeyi ada olmalıdır.
- A, B'nin dışında başlamalıdır.
- B, A'nın içinde başlamalıdır

### Yüzey A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

### Yüzey B:

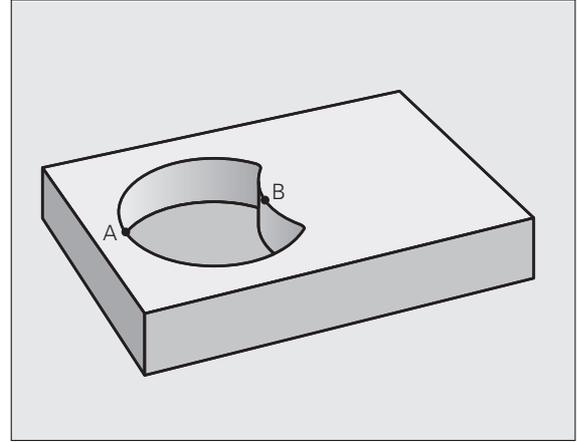
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



## "Kesit" yüzey

A ve B tarafından kapatılmış yüzey işlenmelidir. (Basitçe, kapatılmış yüzeyler işlenmemiş kalmalıdır.)

- A ve B cep olmalıdır.
- A, B'nin içinde başlamalıdır.

### Yüzey A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

### Yüzey B:

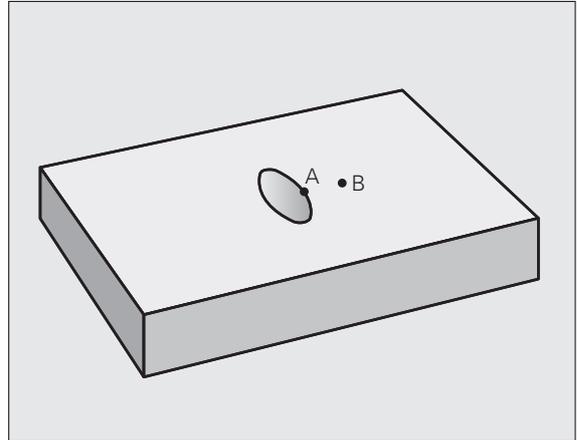
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



## 7.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120)

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü 20'de alt programlar için işleme bilgilerini kısmi kontürlerle birlikte giriyorsunuz.



Döngü 20 DEF-Aktiftir, yani döngü 20, işleme programındaki tanımlamasından sonra aktiftir.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC söz konusu döngüyü derinlik 0 üzerinde uygular.

Döngü 20'de verilmiş işleme bilgileri 21 ile 24 arasındaki döngüler için geçerlidir.

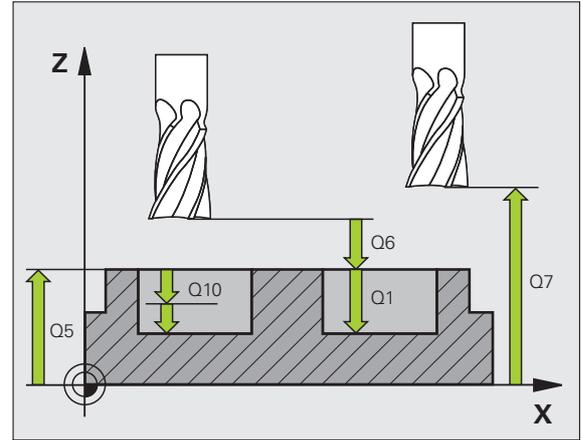
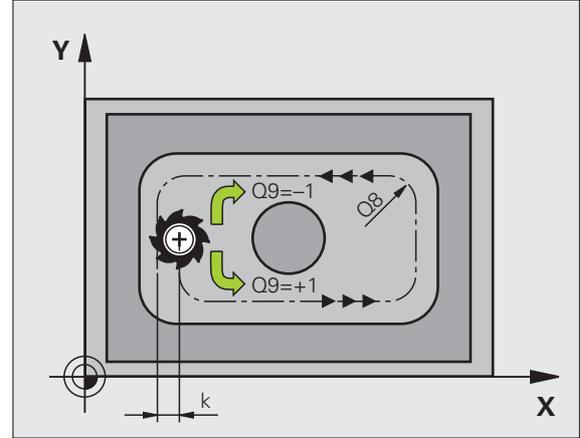
Eğer Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız, o zaman Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

## Döngü parametresi

29  
KONTUR-  
VERİLERİ

- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yol üst üste binmesi Faktör Q2:** Q2 x alet yarı çapı k. yan kesme giriş alanını verir -0.0001 ila 1.9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derinlik perdahlama ölçüsü Q4 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatları Q5 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q7 (kesin):** İşleme parçası ile bir çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (ara pozisyonlandırmalar ve döngü sonunda geri çekme için) Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **İç yuvarlama yarı çapı Q8:** İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı, Girilen değer alet orta nokta hattını baz alır ve kontür elemanları arasında daha yumşak işlem hareketlerini hesaplamak için kullanılır. **Q8, TNC'nin ayrı kontür elemanı olarak programlanmış elemanlar arasına eklediği bir yarıçap değildir!** Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dönüş yönü? Q9:** Cepler için işleme yönü
  - Q9 = -1 Cep ve ada için karşılıklı çalışma
  - Q9 = +1 Cep ve ada için senkronize çalışma
  - Alternatif **PREDEF**

Çalışma parametrelerini bir program kesintisinde kontrol edebilir ve gerekirse üzerine yazabilirsiniz.



### Örnek: NC tümcesi

#### 57 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ

Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ

Q2=1 ;YOL BINDIRME

Q3=+0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q4=+0.1 ;DERİNLİK ÖLÇÜSÜ

Q5=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q7=+80 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q8=0.5 ;YUVARLAMA YARIÇAPI

Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ



## 7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121)

### Döngü akışı

- 1 Alet, girilen F beslemesi ile güncel pozisyondan başlayarak ilk ilerleme derinliğine kadar deliyor
- 2 Ardından TNC aleti hızlı hareketle FMAX geri ve tekrar ilk ayarlama derinliğine kadar sürüyor, önde tutma mesafesi t kadar azaltılmış.
- 3 Kumanda önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
  - 30 mm'ye kadarki delme derinliği:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - 30 mm üstündeki delme derinliği:  $t = \text{Delme derinliği}/50$
  - maksimum önde tutma mesafesi: 7 mm
- 4 Ardından alet girilmiş F beslemesi ile diğer bir kesme derinliğine deliyor
- 5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlıyor
- 6 Delme tabanında TNC aleti, serbest kesme için bekleme süresinden sonra, FMAX ile başlatma pozisyonuna geri çekiyor

### Kullanım

Döngü 21 ÖN DELME delme noktaları için yanal perdelama ölçüsünü ve derinlik perdelama ölçüsünü yanı sıra boşaltma aletinin yarıçapını dikkate almaktadır. Delme noktaları aynı zamanda boşaltma için başlangıç noktalarıdır.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



#### Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

TNC, **TOOL CALL**-Cümlesinde programlanmış bir delta değerini **DR** delme noktalarının hesaplanmasında dikkate almaz.

Dar noktalarda TNC, kazıma aletinden daha büyük olan bir aletle ön delme yapamaz.



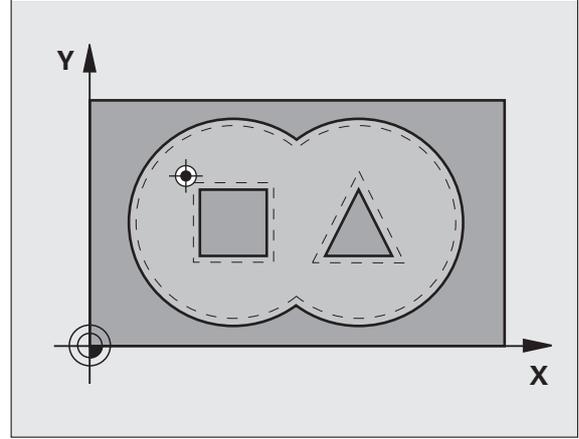
#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin ayarlanması gereken ölçü (eksi çalışma yönündeki ön işaret "-"). Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Boşaltma aleti numarası/ismi Q13 veya QS13:** Boşaltma aletin numarasını veya ismini girin. 0 ila 32767,9 giriş alanı; numara girişinde, azami 32 karakter isim girişinde.



Örnek: NC tümcesi

58 CYCL DEF 21 ÖN DELME

Q10=+5 ;KESME DERİNLİĞİ

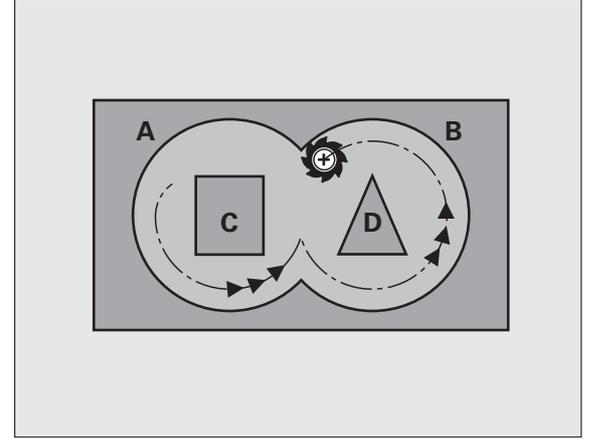
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME

Q13=1 ;BOŞALTMA ALETİ

## 7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122)

### Döngü akışı

- 1 TNC aleti delme noktasının üzerine pozisyonlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile konturu içten dışarıya doğru frezeler
- 3 Bu esnada ada kontürleri (burada: C/D) cep kontürüne yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
- 4 Sonraki adımda TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve programlanmış derinliğe ulaşılan kadar boşaltma işlemini tekrarlar
- 5 Son olarak TNC aleti güvenli yüksekliğe geri sürer



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Gerekirse ortadan kesen bir ön dişliye sahip bir frezeleyici kullanın (DIN 844) veya döngü 21 ile ön delme.

Dngü 22'nin dalma oranını parametre Q19 ve alet tablosunda **ANGLE** ve **LCUTS** sütunları ile belirleyin:

- Eğer Q19=0 tanımlandıysa, aktif alet için bir dalma açısı (**ANGLE**) tanımlanmış olsa bile, TNC temel olarak dikine dalar
- Eğer **ANGLE=90°** tanımlarsanız TNC dikine dalar. Bu durumda dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi Q19 kullanılır
- Eğer sallanma beslemesi Q19 döngü 22'de tanımlanmışsa ve **ANGLE** 0.1 ile 89.999 arasında alet tablosunda tanımlanmışsa, TNC belirlenmiş **ANGLE** ile helisel biçimde dalar
- Eğer sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa, o zaman TNC bir hata mesajı verir
- Eğer geometrik şartlar helisel biçimde dalınamayacak biçimdeyse (yiv geometrisi), o zaman TNC sallanarak dalmayı dener. Sallanma uzunluğu bu durumda **LCUTS** ve **ANGLE**'den hesaplanır ( $\text{sallanma uzunluğu} = \text{LCUTS} / \tan \text{ANGLE}$ )

Sivri iç köşelere sahip cep konturlarında, 1'den büyük bir üst üste bindirme faktörünün kullanılması durumunda, boşaltma sırasında artık materyal kalabilir. Özellikle en içteki yolu test grafiği üzerinden kontrol edin ve gerekiyorsa üst üste bindirme faktörünü biraz değiştirin. Bu sayede farklı bir kesme bölünmesine ulaşılır ve bu çoğunlukla istenilen sonucun elde edilmesini sağlar.

Ardıl boşaltmada TNC ön boşaltma aletinin tanımlanmış bir aşınma değeri **DR**'yi dikkate almaz.

Parametre **Q401** üzerinden besleme düşürmesi bir FCL3 fonksiyonudur ve bir yazılım güncellemesinden sonra otomatik olarak kullanıma sunulmaz (bakınız "Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)" Sayfa 9).



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q12:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Ön bölüm aleti Q18 veya QS18:** TNC'nin giriş yaptığı aletin numarası ve ismi. İsim girişine geçiş yapılması: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. Giriş alanından çıktığınızda TNC, ünlem işaretini otomatik olarak ekler. Eğer giriş yapılmazsa "0" girin; eğer siz burada bir numara veya isim girerseniz, TNC sadece giriş aleti ile çalıştırılmayan bölümü boşaltır. Şayet ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşamıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin kesici uzunluğu LCUTS ile maksimum dalma açısını ANGLE tanımlamak zorundasınız. Gerekirse TNC bir hata mesajı verir 0 ila 32767,9 giriş alanı; numara girişinde, azami 32 karakter isim girişinde.
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q19:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Besleme geri çekme Q208:** Aletin, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q12 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q12 beslemesi ile dışarı hareket eder. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak FMAX, FAUTO, PREDEF

## Örnek: NC tümceleri

```

59 CYCL DEF 22 BOŞALTMA
Q10=+5 ;KESME DERİNLİĞİ
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME
Q12=750 ;BOŞALTMA BESLEMESİ
Q18=1 ;ÖN BOŞALTMA ALETİ
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESİ
Q208=99999;GERİ ÇEKME BESLEME
Q401=80 ;BESLEMİYİ DÜŞÜRME
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA
STRATEJİSİ

```

- ▶ **% olarak besleme faktörü:** Üzerinde TNC'nin çalışma beslemesini (Q12) azalttığı yüzdesel faktör, alet boşaltma sırasında tüm kapasite ile malzemede hareket eder. Eğer beslemeyi düşürmeden faydalanırsanız, o zaman boşaltma beslemesini o kadar büyük tanımlayabilirsiniz ki, döngü 20'de belirlenmiş yol üst üste bindirmesinde (Q2) optimum kesme koşulları hakim olur. Bu durumda TNC geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi aynı sizin tanımladığınız gibi düşürür, böylece çalışma süresi toplamda daha küçük olacaktır 0,0001 ile 100.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Arka bölüm stratejisi Q404:** Eğer boşaltma aleti yarıçapı, giriş aletinin yarısından büyükse, TNC'nin boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - Q404 = 0  
Aleti boşaltılacak bölgelerin arasında güncel derinlikte üzerinde kontur boyunca sürün
  - Q404 = 1  
Aleti boşaltılacak bölgelerin arasında güvenlik mesafesine kaldırın ve sonraki boşaltma bölgesinin başlangıç noktasına sürün



## 7.7 PERDAHLAMA DERİNLİK (döngü 23, DIN/ISO: G123)

### Devre akışı

TNC aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürüyor, eğer bunun için yeteri kadar yer mevcutsa. Dar yer koşullarında TNC aleti diklemesine derinliğe sürer. Ardından boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir.

### Programlama esnasında dikkat edin!



TNC perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası cepteki yer koşullarına bağlıdır.

Son derinliğe konumlanmak için yaklaşma yarıçapı iç olara sabit tanımlanmıştır ve aletin daldırma açısına bağlı değildir.



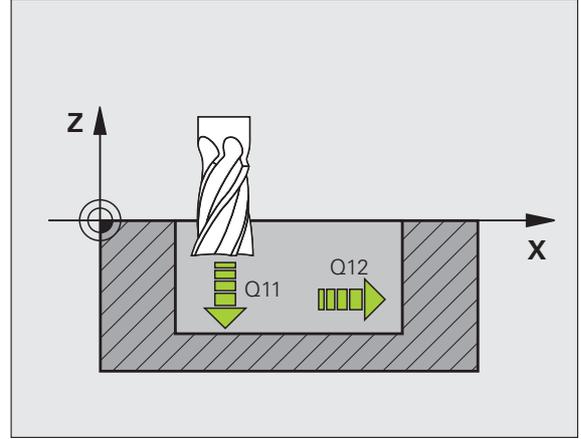
#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Saplamadaki aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999.9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Boşaltma beslemesi Q12:** Freze beslemesi Girdi alanı 0 ila 99999.9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Besleme geri çekme Q208:** Aletin, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q12 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q12 beslemesi ile dışarı hareket eder. Girdi alanı 0 ila 99999.9999 arası, alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**



Örnek: NC tümcesi

60 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ

Q208=99999;GERİ ÇEKME BESLEME



## 7.8 PERDAHLAMA YAN (döngü 24, DIN/ISO: G124)

### Devre akışı

TNC, aleti bir çember üzerinde teğetsel olarak münferit kısmi konturlara sürer. TNC, her kısmi konturu ayrı ayrı perdahlar.

### Programlama esnasında dikkat edin!



Yanal perdahlama ölçüsü (Q14) ile perdahlama aleti yarıçapından oluşan toplam, yanal perdahlama ölçüsü (Q3,döngü 20) ve boşaltma aleti yarıçapından oluşan toplamdan daha küçük olmalıdır.

Önceden döngü 22 ile boşaltma yapmadan döngü 24 ile işleme yaparsanız, yukarıdaki hesaplama aynı şekilde geçerlidir; bu durumda boşaltma aletinin yarıçapı "0" değerine sahiptir.

Döngü 24'ü kontür frezeleme için de kullanabilirsiniz. Bu durumda

- frezelenen kontür münferit ada olarak tanımlamanız gerekir (cep sınırlaması olmadan) ve
- döngü 20'de perdahlama ölçüsünü (Q3), kullanılan aletin perdahlama ölçüsü Q14 + yarıçapından oluşan toplamdan daha büyük girmelisiniz

TNC perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlama noktası cepteki yer koşullarına ve döngü 20'de programlanmış ölçüye bağlıdır. TNC, perdahlama işleminin başlatma noktası için konumlandırma mantığını şu şekilde gerçekleştirir: Çalışma düzleminde başlatma noktasına, ardından alet doğrultusunda derine sürme.

TNC, başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak hesaplar. Eğer perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçerseniz ve sonra programı başlatırsanız, başlangıç noktası, sanki programı tanımlanmış sıralamada işlemenizden farklı bir yerde bulunabilir.



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

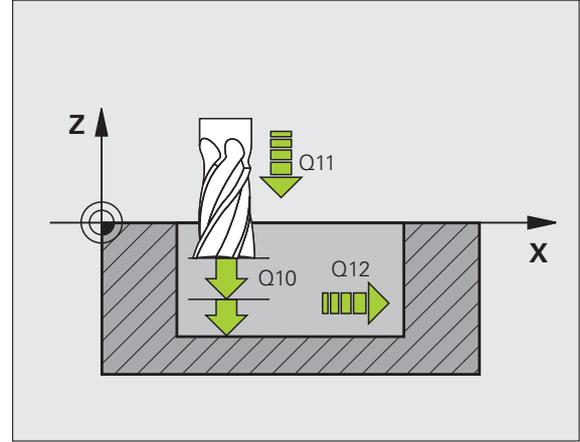
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- **Dönüş yönü? Saat yönü = -1 Q9:**  
Çalışma yönü:  
**+1:**Karşı saat yönünde döndürme  
**-1:** Saat yönünde dönme  
Alternatif **PREDEF**
- **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- **Derin kesme beslemesi Q11:** Dalma beslemesi. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Boşaltma beslemesi Q12:** Freze beslemesi Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Yan perdahlama ölçüsü Q14 (artan):** Birden fazla perdahlama için ölçü; eğer Q14 = 0 girerseniz, en son perdahlama artığı boşaltılır -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Boşaltma takımı Q438 veya QS438:** TNC'nin kontur cebini boşalttığı takımın numarası veya adı. İsim girişine geçiş yapılması: **TAKIM ADI** yazılım tuşuna basın. Giriş alanından çıktığınızda TNC, ünlem işaretini otomatik olarak ekler.

İstif hattı hareket dairesinin başlangıç noktası, TNC'nin boşaltma freze yarıçapı ile döngü 20 yan ölçüsü Q3 toplamında hesaplanmış olduğu döngü 22 en dıştaki boşaltma hattı üzerindedir. Q438=0 (boşaltma takımı eşittir sıfır takımı) girildiğinde, döngü 20 içindeki Q3 ölçüsünde istif ölçüsünde başlangıç noktasının kontura olan mesafesini belirleyebilirsiniz. Numara girişinde giriş aralığı -32767,9 ila +32767,9, isim girişinde maksimum 32 karakter



### Örnek: NC önermeleri

**61 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN**

**Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ**

**Q10=+5 ;SEVK DERİNLİĞİ**

**Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME**

**Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ**

**Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ**

**Q438=+0 ;BOŞALTMA TAKIMI**



## 7.9 KONTÜR ÇEKME verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270)

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Bu döngüyle - şayet isteniyorsa - döngü 25 KONTUR ÇEKME ve 276 3D KONTUR ÇEKME'nin çeşitli özelliklerini belirleyebilirsiniz.



#### Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Döngü 270 DEF-Aktiftir, yani döngü 270, işleme programındaki tanımlamasından sonra aktiftir.

İstedığınız bir SL döngüsü belirlediğinizde (döngü 25 ve döngü 276 hariç) TNC döngü 270'i sıfırlar.

Kontür alt programında döngü 270 kullanımında yarıçap düzeltmesi tanımlamayın.

Sürüş yaklaşma ve uzaklaşma özellikleri TNC tarafından daima özdeş (simetrik) uygulanır.

Döngü 270'i döngü 25 ya da döngü 276'dan önce tanımlayın.

## Döngü parametresi



- ▶ **Yaklaşma tipi/uzaklaşma tipi** Q390: Yaklaşma tipi/uzaklaşma tipinin tanımlanması:
  - Q390 = 1:  
Konturu, bir yay üzerinde teğetsel yaklaştırın
  - Q390 = 2:  
Konturu, bir doğru üzerinde teğetsel yaklaştırın
  - Q390 = 3:  
Konturu dikey yaklaştırın
- ▶ **Yarıçap düzel. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Yarıçap düzeltesinin tanımı:
  - Q391 = 0:  
Tanımlanmış konturu yarıçap düzeltilmesiz işleyin
  - Q391 = 1:  
Tanımlanmış konturu sol düzeltilmeli işleyin
  - Q391 = 2:  
Tanımlanmış konturu sağ düzeltilmeli işleyin
- ▶ **Hareket yarıçapı/geriye hareketi yarıçapı** Q392: Sadece teğetsel hareket bir yay üzerinde seçili ise geçerlidir. Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta nokta açısı** Q393: Sadece teğetsel hareket bir yay üzerinde seçili ise geçerlidir. Yaklaşma dairesinin açılma açısı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yardımcı nokta mesafesi** Q394: Sadece teğetsel hareket veya dikey hareket, bir doğru üzerinde seçili ise geçerlidir. TNC'nin kontur üzerinden yaklaşacağı yardımcı noktanın mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı

### Örnek: NC önermeleri

62 CYCL DEF 270 KONTÜR ÇEKME  
VERİLERİ

Q390=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

Q391=1 ;YARIÇAP DÜZELTMESİ

Q392=3 ;YARIÇAP

Q393=+45 ;ORTA NOKTA AÇISI

Q394=+2 ;MESAFE



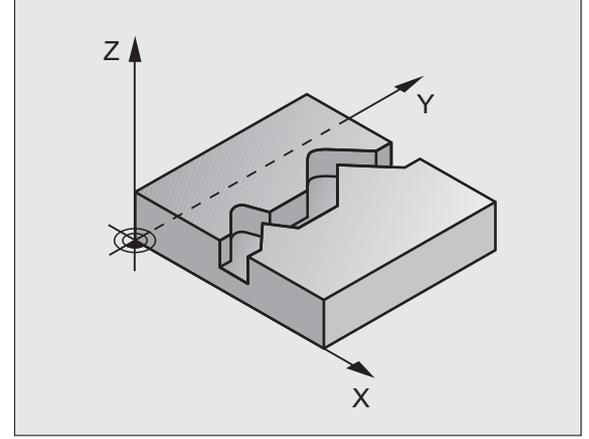
## 7.10 KONTÜR ÇEKMES (döngü 25, DIN/ISO: G125)

### Döngü akışı

Bu döngü ile döngü 14 KONTUR ile birlikte açık ve kapalı konturlar işlenebilir:

Döngü 25 KONTUR ÇEKMESİ, pozisyonlama tümcelerine sahip bir konturun işlenmesi karşısında önemli avantajlar sunuyor:

- TNC çalışmayı arkada kesilmeler ve kontur yaralanmaları bakımından denetler. Konturun test grafiği ile kontrolü
- Takım yarıçapı çok büyükse konturları iç köşelerde **otomatik kalan malzeme algılaması** ile işleyebilirsiniz
- İşleme aralıksız senkronize veya karşılıklı çalışmada uygulanabilir. Konturları bir eksende yansıtırsanız freze türü korunur
- Birden fazla perdahlamada TNC, takımı ileri ve geri hareket ettirebilir (sarkaç işleme): Bu sayede işleme süresi azaltılır
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdahlama için ölçüleri girebilirsiniz
- Döngü 270 KONTUR ÇİZİMİ VERİLERİ üzerinden döngü 25 davranışını konforlu bir şekilde ayarlayabilirsiniz



## Programlamada dikkat edin!



Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

**KONTUR ÇEKMESİ** döngü 25'in uygulanmasında, **KONTUR** döngü 14'te sadece bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 4090 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

TNC, **KONTUR VERİLERİ** döngü 20'ye döngü 25'le bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.

Konturu alt programında yaklaşma/uzaklaşma önerileri **APPR/DEP** kullanmayın.

Kontur alt programında Q parametresi hesaplamaları uygulamayın.

**KONTUR ÇİZİM VERİLERİ** döngüsünü, işleme esnasında döngü 25 davranışını ayarlamak için kullanın (bakınız "KONTÜR ÇEKME verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270)" Sayfa 204)



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Doğrudan döngü 25'ten sonra zincir ölçüleri programlamayın, çünkü zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu baz alır
- Tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona sürüş yapın, çünkü döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmamaktadır.
- Kontura yaklaşma ve uzaklaşma için **APPR** veya **DEP** önermeleri kullanırsanız önermeyi ihlal edip etmeyeceğiniz TNC tarafından denetlenir.

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Koord. Malzeme yüzeyi Q5 (kesin):** Malzemeye ait kesin koordinatlar, malzeme sıfır noktasını baz alır. Girdi alanı -99999.9999 ile 99999.9999
- ▶ **Emniyetli yükseklik Q7 (kesin):** Alet ve malzeme arasında çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda alet geri çekme pozisyonu Girdi alanı -99999.9999 ile 99999.9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ile 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ile 99999.9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze tipi? Senkronize olmayan = -1 Q15:**  
 Senkronize frezeleme: Giriş = +1  
 Karşılıklı frezeleme: Giriş = -1  
 Birden fazla kesmede senkronize ve karşılıklı çalışmada dönüşümlü frezeleme: Giriş = 0

## Örnek: NC önermeleri

62 CYCL DEF 25 KONTÜR ÇEKME	
Q1=-20	;FREZE DERINLIĞI
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q5=+0	;YÜZEY KOOR.
Q7=+50	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q10=+5	;KESME DERINLIĞI
Q11=100	;DERİN KESME BESLEME
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q15=-1	;FREZE TIPI
Q18=0	;ÖN BOŞALTMA ALETİ
Q446=0.01	;KALAN MALZEME
Q447=10	;BAĞLANTI MESAFESİ
Q448=2	;HAT UZATMA

- ▶ **Ön boşaltma takımı** Q18 veya QS18: TNC'nin konturu ön boşalttığı takımın numarası veya adı. İsim girişine geçiş yapılması: TAKIM ADI yazılım tuşuna basın. Giriş alanından çıktığınızda TNC, ünlem işaretini otomatik olarak ekler. Eğer ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin, o zaman TNC konturu, aktif takım ile maksimum mümkün olduğu şekilde işler; eğer siz burada bir numara veya isim girerseniz TNC sadece ön boşaltma takımı ile çalıştırılmayan bölümü boşaltır. Numara girişinde giriş aralığı 0 ila 32767,9, isim girişinde maksimum 32 karakter
- ▶ **Kabul edilen kalan malzeme** Q446: TNC'nin artık konturu işlememesi gereken kalan malzeme kalınlığı. Standart değer 0.01 mm. Giriş aralığı 0 ila +9,999
- ▶ **Maksimum bağlantı mesafesi** Q447: Sonradan boşaltılacak olan, takımın kaldırma hareketi yapmadan kontur boyunca işleme derinliği düzleminde hareket edeceği iki alan arasındaki maksimum mesafe. Giriş aralığı 0 ila 999
- ▶ **Hat uzatma** Q448: Takım hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. TNC takım hattını temel olarak kontura paralel bir şekilde uzatır. Sonradan boşaltma esnasında yaklaşma ve uzaklaşmayı döngü 270 üzerinden belirleme. Giriş aralığı 0 ila 99,999

## 7.11 DÖNÜŞLÜ FREZE İLE KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275)

### Döngü akışı

Bu döngü ile - döngü 14 KONTUR ile bağlantılı olarak -açık yivler veya kontur yivleri dönüşlü freze yöntemi ile tamamen işlenir.

Eşit kesim koşulları alet üzerine aşınma artırıcı etki etmediği için, dönüşlü frezede büyük kesim derinliği ve yüksek kesim hızıyla kullanılabilir ve böylece her diş başına hedeflenebilir talaşlama hacmini artırabilirsiniz. Buna ek olarak dönüşlü freze makine mekaniğini korur. Bu frezeleme yöntemine ek olarak adaptasyon özelliğine sahip dahili besleme regülasyonunu AFC (yazılım seçeneği, bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı) kombine ettiğinizde, çok yüksek zaman tasarrufu yapabilirsiniz.

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

- Komple çalışma: Kumlama, yan perdahlama
- Sadece kumlama
- Sadece yan perdahlama

#### Kumlama

Açık yivin kontur açıklaması her zaman bir Approach önermesi (APPR) ile başlamalıdır.

- 1 Alet, APPR tümcesinde tanımlı parametrelerden çıkan işlemin konumlandırma mantığıyla sürer ve burada ilk kesme derinliğine konumlanır
- 2 TNC, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında TNC, aleti çalışma yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir kesmeyle (Q436) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını Q351 parametresi üzerinden belirlersiniz
- 3 Kontur son noktasında TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

#### Perdahlama

- 5 Perdahlama ölçüsü tanımlı ise, birçok kesmede girilmişse TNC, yiv duvarlarını perdahlar. Bu esnada TNC yiv duvarını, APPR tümcesinden elde edilen başlatma noktasından itibaren sürer. Burada TNC eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

### Örnek: KONTUR YİVİ TROKOİD şeması

0 BEGIN PGM CYC275 MM

...

12 CYCL DEF 14.0 KONTÜR

13 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETİKETİ 10

14 CYCL DEF 275 DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ ...

15 CYCL CALL M3

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 10

...

55 LBL 0

...

99 END PGM CYC275 MM

## Programlamada dikkat edin!



Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Döngü 275 **DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ** kullanımında döngü 14 **KONTUR** içinde sadece bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.

Kontur alt programında, mevcut bulunan bütün hat fonksiyonlarıyla birlikte yivin orta çizgisini tanımlarsınız.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 4090 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

TNC, **KONTUR VERİLERİ** döngü 20'ye döngü 275'le bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.

Kapalı bir konturun döngü 275 ile işlenmesi mümkün değildir.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Doğrudan döngü 275'ten sonra zincir ölçüleri programlamayın, çünkü zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu baz alır
- Tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona sürüş yapın, çünkü döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmamaktadır.

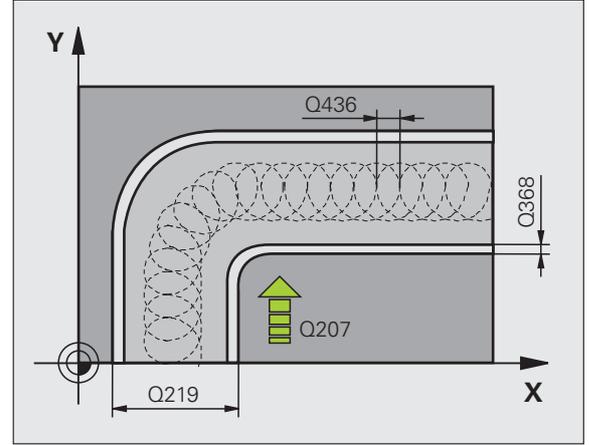
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



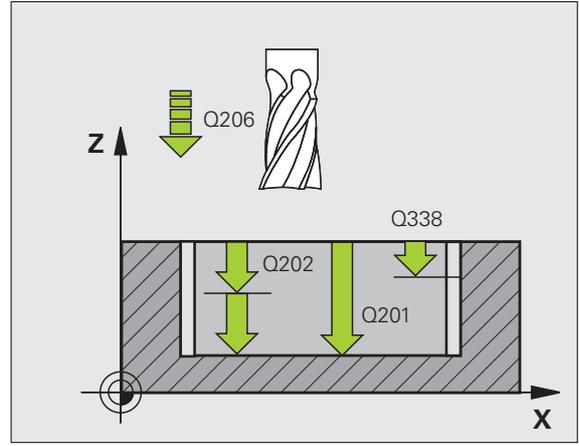
## Döngü parametresi



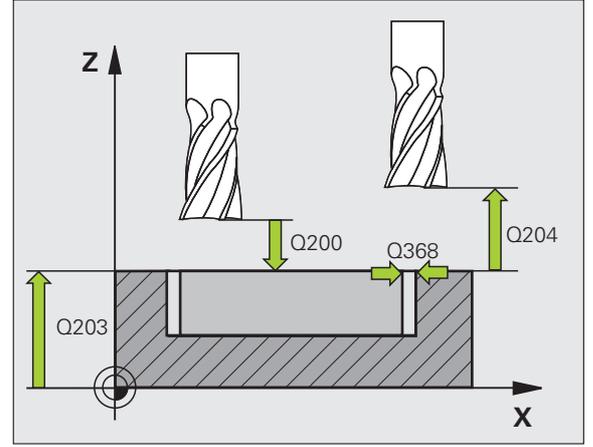
- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:  
**0:** Kumlama ve perdelama  
**1:** Sadece kumlama  
**2:** Sadece perdelama  
 TNC, yan perdelamayı da ancak perdelama ölçüsü (Q368) 0 ile tanımlanmışsa gerçekleştirir
- ▶ **Yiv genişliği Q219:** Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği alet çapı ile aynı girildiyse TNC, aleti sadece tanımlanan konturun etrafından sürer. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü
- ▶ **Her turun durumu Q436 (mutlak):** TNC'nin, aleti işleme yönünde her tur için kaydırma değeri. Girdi alanı: 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:  
**+1** = Senkronize frezeleme  
**-1** = Karşılıklı frezeleme  
 alternatif **PREDEF**



- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Perdahlama kesmesi Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derin kesme perdahlaması Q385:** Aletin, mm/dak. bazında perdahlama işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksenini koordinatları. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1: Fonksiyonsuz
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**



#### Örnek: NC önermeleri

##### 8 CYCL DEF 275 DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ

Q215=0 ;CALISMA KAPSAMI

Q219=12 ;YIV GENİŞLİĞİ

Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q436=2 ;DÖNÜŞ BAŞINA SEVK

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q201=-20 ;DERINLIK

Q202=5 ;KESME DERINLIĞI

Q206=150 ;DERİN KESME BESL.

Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME

Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESİ

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESİ

Q366=2 ;DALDIRMA

9 CYCL CALL FMAX M3

## 7.12 3D KONTUR ÇEKME (döngü 276, DIN/ISO: G276)

### Döngü akışı

Döngü 14 **KONTUR** ile birlikte bu döngü ile açık ve kapalı konturlar işlenebilir. Gerekliğinde konturları iç köşelerde otomatik kalan malzeme algılaması ile işleyebilirsiniz.

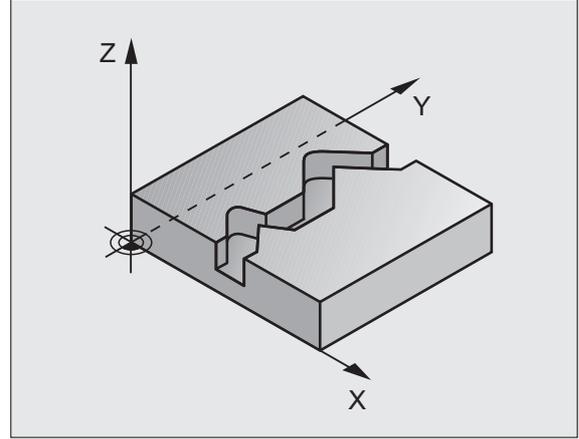
Döngü 276 **3D KONTUR ÇEKME** döngü 25 **KONTUR ÇEKME** ile karşılaştırma yaparak alet ekseninde kontur alt programında tanımlanmış koordinatları da değerlendirir. Böylelikle örneğin CAM sisteminde oluşturulan profiller kolay bir şekilde işlenebilir.

#### Bir konturu kesme yapmadan işleme: frezeleme derinliği Q1=0

- 1 Alet konumlandırma mantığı ile seçilen işleme yönündeki birinci kontur noktası ve seçilen ileri hareket fonksiyonundan çıkan işleme başlangıç noktasına hareket eder
- 2 TNC kontura teğet olarak hareket eder ve bunu kontur bitişine kadar işler
- 3 Kontur sonunda TNC, takımı konturdan teğet doğrultuda uzaklaştırır. TNC uzaklaştırma fonksiyonun ileri hareket fonksiyonu ile özdeş şekilde yürütür
- 4 Son olarak TNC, takımı güvenli bir yüksekliğe getirir

#### Bir konturu kesme yaparak işleme: Q1 frezeleme derinliği 0'a eşit değildir ve kesme derinliği Q10 tanımlıdır

- 1 Alet konumlandırma mantığı ile seçilen işleme yönündeki birinci kontur noktası ve seçilen ileri hareket fonksiyonundan çıkan işleme başlangıç noktasına hareket eder
- 2 TNC kontura teğet olarak hareket eder ve bunu kontur bitişine kadar işler
- 3 Kontur sonunda TNC, takımı konturdan teğet doğrultuda uzaklaştırır. TNC uzaklaştırma fonksiyonun ileri hareket fonksiyonu ile özdeş şekilde yürütür
- 4 Eğer salınımlı işleme seçilmişse (Q15=0), TNC bir sonraki kesme derinliğine hareket eder ve konturu bir önceki başlangıç noktasına geri dönünceye dek işler. Aksi halde TNC aleti işleme başlangıç noktasında yeniden güvenli yüksekliğe ve buradan da bir sonraki kesme derinliğine getirir. TNC uzaklaştırma fonksiyonun ileri hareket fonksiyonu ile özdeş şekilde yürütür
- 5 Programlanan derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 6 Son olarak TNC, takımı güvenli bir yüksekliğe getirir



## Programlamada dikkat edin!



Kontur alt programındaki birinci cümle X, Y ve Z olmak üzere tüm eksenlerde değerler içermelidir.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinlik = 0 olacak şekilde programlarsanız, o zaman TNC döngüyü alet ekseninin kontur alt programında tanımlı koordinatlarına getirir.

**KONTUR ÇEKMESİ** döngü 25'in uygulanmasında, **KONTUR** döngü 14'te sadece bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 4090 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

TNC, **KONTUR VERİLERİ** döngü 20'ye döngü 276'le bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.

Aletin döngü çağırısı esnasında takım ekseninde işleme parçası üzerinde durduğundan emin olun, aksi halde TNC bir hata mesajı verebilir.

**KONTUR ÇİZİM VERİLERİ** döngüsünü, işleme esnasında döngü 276 davranışını ayarlamak için kullanın (bakınız "KONTUR ÇEKME verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270)" Sayfa 204)

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Döngü çağırma öncesinde işleme parçasını alet ekseninde, TNC'nin kontur başlangıç noktasına çarpma olmadan hareket edebilmesini sağlayacak şekilde konumlandırın. Döngü çağırma esnasında aletin güncel konumu güvenli yüksekliğin aşağısında kalırsa TNC bir hata mesajı verir.
- Kontura aklaşma ve uzaklaşma için **APPR** veya **DEP** önermeleri kullanırsanız önermeyi ihlal edip etmeyeceğiniz TNC tarafından denetlenir.
- Doğrudan döngü 276'ten sonra zincir ölçüleri programlamayın, çünkü zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu baz alır
- Tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona sürüş yapın, çünkü döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmamaktadır.

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Eğer frezeleme derinliği Q1 = 0 ve kesme derinliği Q10 = 0 olarak tanımlanmışsa, o zaman TNC konturu, kontur alt programında tanımlı Z değerlerine göre işler. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Emniyetli yükseklik Q7 (kesin):** Alet ve malzeme arasında çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda alet geri çekme pozisyonu Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Sadece, frezeleme derinliği Q1 sifıra eşit değilse etkindir. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze tipi? Karşılıklı = -1 Q15:**  
Senkronize frezeleme: Giriş = +1  
Karşılıklı frezeleme: Giriş = -1  
Birden fazla kesmede senkronize ve karşılıklı çalışmada dönüşümlü frezeleme: Giriş = 0

### Örnek: NC önermeleri

<b>62 CYCL DEF 276 3D KONTUR ÇEKME</b>
<b>Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI</b>
<b>Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ</b>
<b>Q7=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK</b>
<b>Q10=+5 ;KESME DERINLIĞI</b>
<b>Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME</b>
<b>Q12=350 ;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q15=-1 ;FREZE TIPI</b>
<b>Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA TAKIMI</b>
<b>Q446=0.01 ;KALAN MALZEME</b>
<b>Q447=10 ;BAĞLANTI MESAFESİ</b>
<b>Q448=2 ;HAT UZATMA</b>

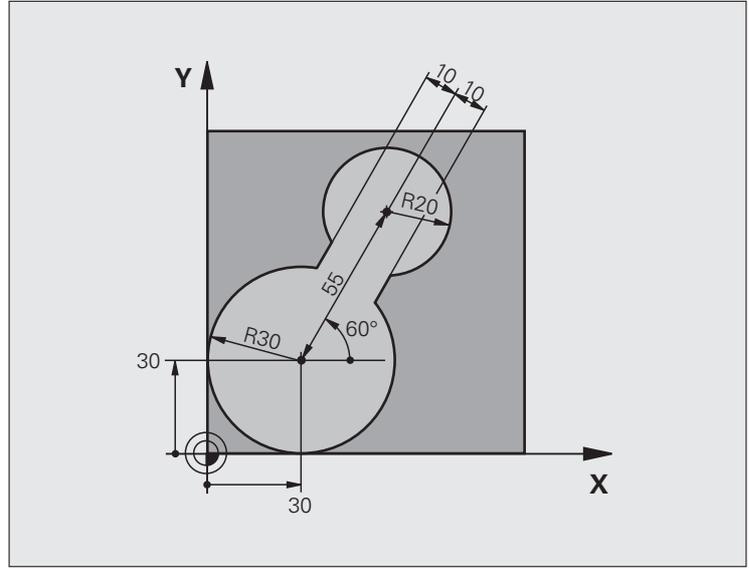


- ▶ **Ön boşaltma takımı** Q18 veya QS18: TNC'nin konturu ön boşalttığı takımın numarası veya adı. İsim girişine geçiş yapılması: TAKIM ADI yazılım tuşuna basın. Giriş alanından çıktığınızda TNC, ünlem işaretini otomatik olarak ekler. Eğer ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin, o zaman TNC konturu, aktif takım ile maksimum mümkün olduğu şekilde işler; eğer siz burada bir numara veya isim girerseniz TNC sadece ön boşaltma takımı ile çalıştırılmayan bölümü boşaltır. Numara girişinde giriş aralığı 0 ila 32767,9, isim girişinde maksimum 32 karakter
- ▶ **Kabul edilen kalan malzeme** Q446: TNC'nin artık konturu işlememesi gereken kalan malzeme kalınlığı. Standart değer 0.01 mm. Giriş aralığı 0 ila +9,999
- ▶ **Maksimum bağlantı mesafesi** Q447: Sonradan boşaltılacak olan, takımın kaldırma hareketi yapmadan kontur boyunca işleme derinliği düzleminde hareket edeceği iki alan arasındaki maksimum mesafe. Giriş aralığı 0 ila 999
- ▶ **Hat uzatma** Q448: Takım hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. TNC takım hattını temel olarak kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999



## 7.13 Programlama örnekleri

### Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



0 BEGIN PGM C20 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

Ham madde tanımı

3 TOOL CALL 1 Z S2500

Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 30

4 L Z+250 R0 FMAX

Aleti serbest hareket ettirin

5 CYCL DEF 14.0 KONTUR

Kontur alt programını belirleme

6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1

7 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ

Genel çalışma parametresi belirleme

Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ

Q2=1 ;YOL BINDIRME

Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ

Q4=+0 ;DERİNLİK ÖLÇÜSÜ

Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

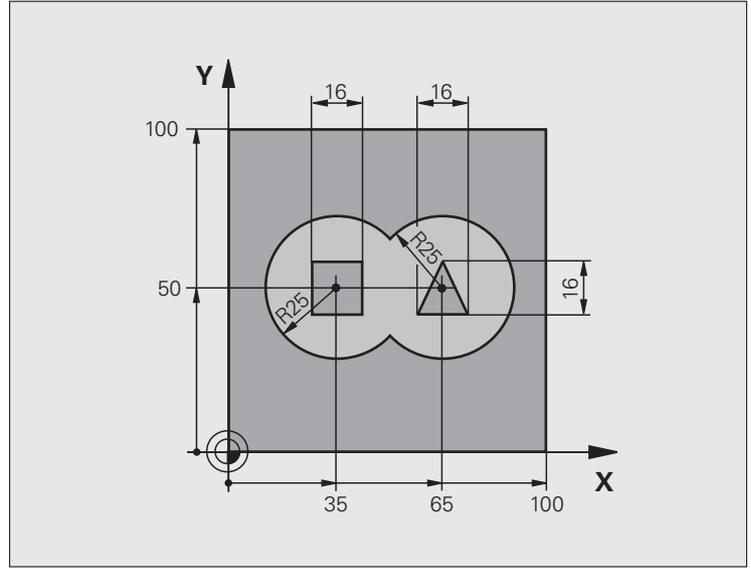
Q7=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI

Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ

8 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA TAKIMI	
Q19=150 ;SARKAÇ BESLEME	
Q208=30000 ;GERİ ÇEKME BESLEME	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ	
9 CYCL CALL M3	Döngü çağırma ön boşaltma
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değiştirme
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 15
12 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Döngü tanımlama ardıl boşaltma
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=1 ;ÖN BOŞALTMA TAKIMI	
Q19=150 ;SARKAÇ BESLEME	
Q208=30000 ;BESLEME GERİ ÇEKME	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ	
13 CYCL CALL M3	Döngü çağırma ardıl toplama
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti içeri sürün, program sonu
15 LBL 1	Kontur alt programı
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

## Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın



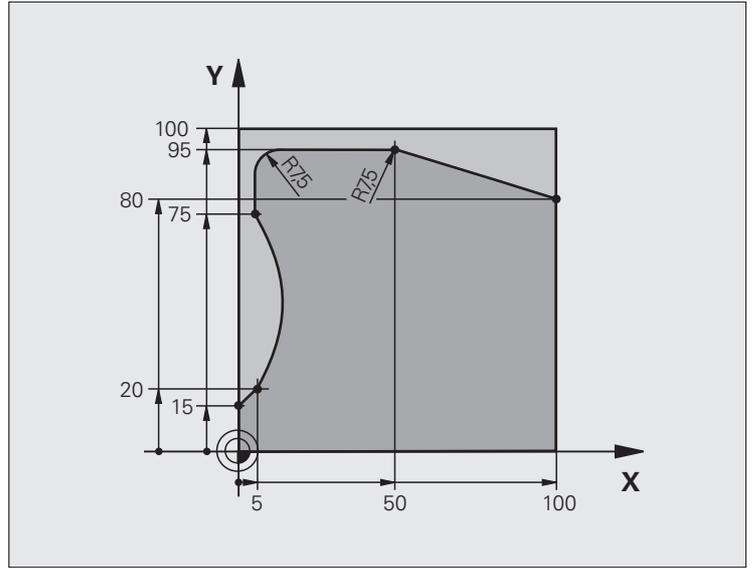
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Takımı serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programlarını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ	Genel işleme parametreleri belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0.5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0.5 ;DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q7=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

8 CYCL DEF 21 ÖN DELME	Ön delme döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=250 ;DERİN KESME BESLEME	
Q13=2 ;BOŞALTMA ALETİ	
9 CYCL CALL M3	Ön delme döngü çağırma
10 L +250 R0 FMAX M6	Takım değiştirme
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Kumlama/perdahlama alet çağırma, çap 12
12 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA TAKIMI	
Q19=150 ;SARKAÇ BESLEME	
Q208=30000 ;BESLEME GERİ ÇEKME	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ	
13 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
14 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERİNLİK	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=200 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q208=30000 ;BESLEME GERİ ÇEKME	
15 CYCL CALL	Derinlik perdahlama döngü çağırma
16 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=400 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
17 CYCL CALL	Yan perdahlama döngü çağırma
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Takımı serbestleştirin, program sonu

19 LBL 1	Kontur alt programı 1: Sol cep
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontur alt programı 2: Sağ cep
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontur alt programı 3: Sol ada dörtköşe
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Kontur alt programı 4: Sağ ada üçgen
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



## Örnek: Kontur çekme



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırısı, çap 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 25 KONTÜR ÇEKME	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q7=+250 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q10=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=200 ;FREZE BESLEMESİ	
Q15=+1 ;FREZE TIPI	
8 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Takımı serbestleştirin, program sonu

10 LBL 1	Kontur alt programı
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	







# 8

**İşlem döngüleri:  
Silindir kılıfı**



## 8.1 Temel bilgiler

### Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
27 SILİNDİR MUH.		Sayfa 229
28 SILİNDİR MUH. yiv frezeleme		Sayfa 232
29 SILİNDİR MUH. çubuk frezeleme		Sayfa 235
39 SILİNDİR MUHAFAZA dış kontür frezeleme		Sayfa 238

## 8.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım seçeneği 1)

### Döngü akışı

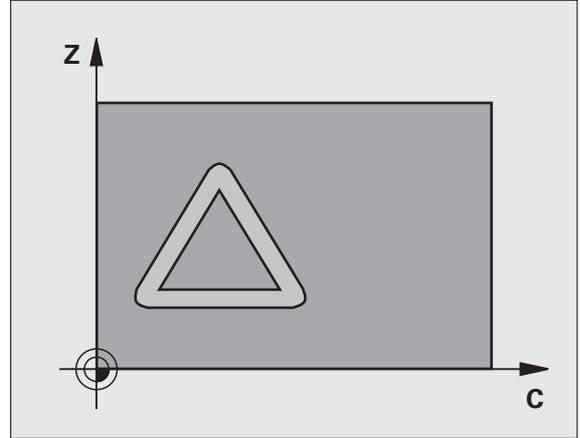
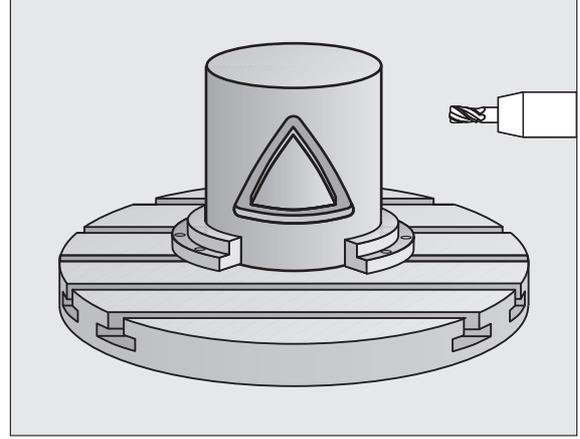
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

Kontürü, döngü 14 (KONTÜR) üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlarsınız.

Alt program, bir aç ekseninde (örn. C eksen) koordinatlara ve buna paralel uzanan eksene (örn. mil eksen) sahiptir. Hat fonksiyonları olarak L, CHF, CR, RND, APPR (APPR LCT hariç) ve DEP kullanıma sunulur.

Açı eksenindeki bilgileri tercihen derece veya mm (inç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında belirleyin).

- 1 TNC aleti delme noktasının üzerine pozisyonlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile programlanmış kontur boyunca frezeler
- 3 Kontur sonunda TNC aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
- 4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 5 Ardından alet güvenlik mesafesine sürülür



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Kontur alt programının ilk NC tümcesinde daima her iki silindir kılıfı koordinatlarını programlayın.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Ortadan kesen bir ön dişliye sahip bir frezeleyici kullanın (DIN 844).

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksenini, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.



## Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği** Q1 (artan): Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki perdahlama ölçüsü; üst ölçü yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın

### Örnek: NC tümcesi

63 CYCL DEF 27 SILINDIR MUHAFAZASI

Q1=-8 ;FREZE DERINLIĞI

Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ

Q6=+0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q10=+3 ;KESME DERINLIĞI

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q12=350 ;FREZE BESLEMESİ

Q16=25 ;YARIÇAP

Q17=0 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ



## 8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım-seçeneği 1)

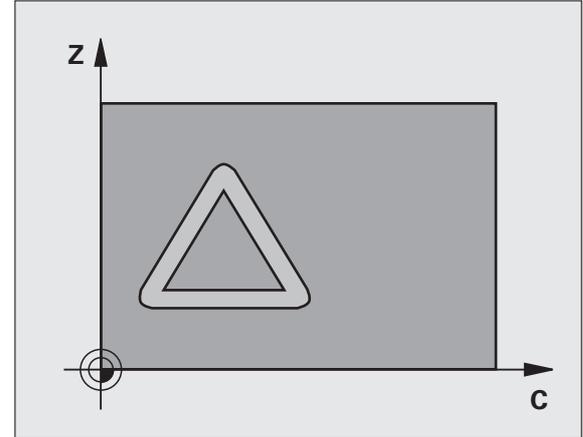
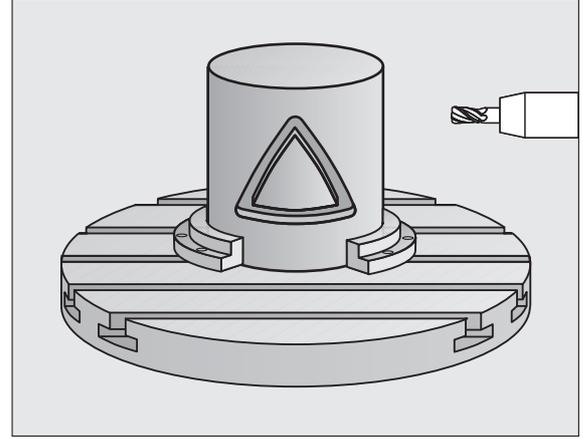
### Devre akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir kılavuz yivini bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC döngü 27'nin aksine aleti bu döngüde öyle ayarlar ki, aktif yarıçap düzeltmesinde duvarlar neredeyse birbirine paralel uzanırlar. Tam yiv genişliği kadar büyük olan bir alet kullanırsanız tam paralel uzanan duvarlar elde edersiniz.

Alet yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa, çemberlerde ve yatık doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların minimize edilebilmesi için, Q21 parametresi üzerinden, TNC'nin üretilcek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaştıran bir tolerans tanımlayabilirsiniz.

Konturun orta noktası yolunu, alet yarıçap düzeltmesini vererek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, TNC'nin yivi senkronize veya karşılıklı çalışmada üretip üretmediğini belirleyebilirsiniz.

- 1 TNC aleti delme noktasının üzerine pozisyonlandırır
- 2 İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan perdelama ölçüsü dikkate alınır
- 3 Kontur sonunda TNC aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
- 4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ve 3 adımları kendini tekrar eder
- 5 Eğer Q21 toleransını tanımladıysanız, mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için TNC ardıl çalışmayı uygular.
- 6 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür (7420 makine parametresine bağlı olarak)



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Kontur alt programının ilk NC tümcesinde daima her iki silindir kılıfı koordinatlarını programlayın.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Ortadan kesen bir ön dişliye sahip bir frezeleyici kullanın (DIN 844).

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksenini, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.



### **Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği** Q1 (artan): Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Girdi alanı -99999.9999 ile 99999.9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Yiv duvarındaki perdahlama ölçüsü. Perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değer iki katı kadar küçültür. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ile 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı. Girdi alanı 0 ile 99999.9999
- ▶ **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın
- ▶ **Yiv genişliği** Q20: Oluşturulacak yivin genişliği. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tolerans?** Q21: Eğer programlanan yiv genişliği Q20'den daha küçük olan bir alet kullanırsanız, yiv duvarındaki dairelerde kullanıma bağlı parçalanmalar ve eğik doğrular oluşur. Eğer toleransı Q21 tanımlarsanız, o zaman TNC yivi bir ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa, yiv o kadar düzgün olur, ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. **Empfehlung:** 0.02 mm'lik toleransı kullanın. **Fonksiyon etkin değil:** 0 girin (temel ayar). 0 ile 9.9999 arası girdi alanı

### Örnek: NC tümcesi

<b>63 CYCL DEF 28 SİLİNDİR MUHAFAZASI</b>	
<b>Q1=-8</b>	<b>;FREZE DERİNLİĞİ</b>
<b>Q3=+0</b>	<b>;YAN ÖLÇÜ</b>
<b>Q6=+0</b>	<b>;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q10=+3</b>	<b>;KESME DERİNLİĞİ</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;DERİN KESME BESLEME</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q16=25</b>	<b>;YARIÇAP</b>
<b>Q17=0</b>	<b>;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ</b>
<b>Q20=12</b>	<b>;YIV GENİŞLİĞİ</b>
<b>Q21=0</b>	<b>;TOLERANS</b>



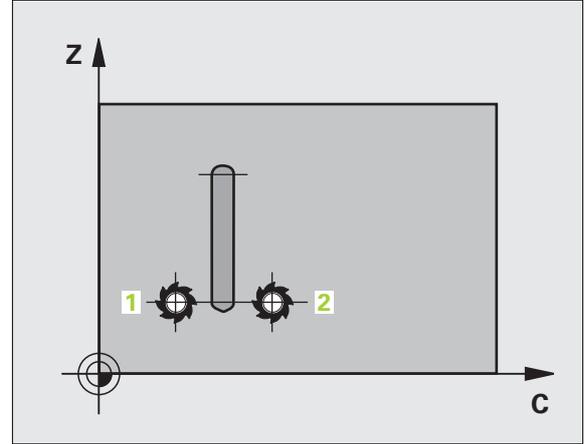
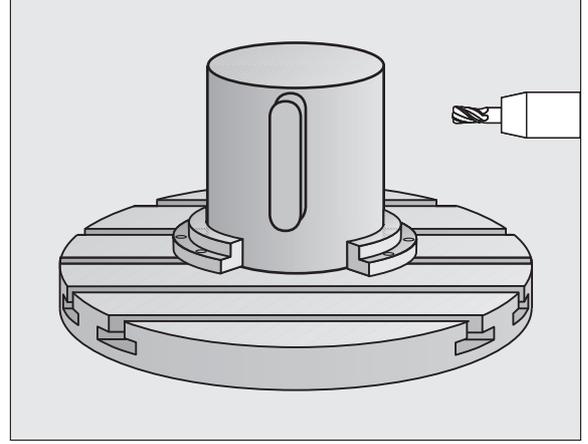
## 8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım-seçeneği 1)

### Devre akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC bu döngüde aleti öyle ayarlar ki, aktif yarıçap düzeltmesinde duvarlar daima birbirine paralel uzanırlar. Çubuğun orta noktası yolunu, alet yarıçap düzeltmesini vererek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, TNC'nin çubuğu senkronize veya karşılıklı çalışmada üretip üretmediğini belirleyebilirsiniz.

Çubuk uçlarında TNC temel olarak daima, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk gelen bir yarım daire ekler.

- 1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine pozisyonlandırır. TNC başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda mı (1, RL=Senkronize) veya sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatma yapılacağını belirler
- 2 TNC ilk kesme derinliğinde pozisyonlama yaptıktan sonra alet bir daire yayı üzerinde Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel yaklaşır. Gerekirse yan perdelama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk kesme derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem pim tam olarak üretilene kadar sürer
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür (7420 makine parametresine bağlı olarak)



## Programlama esnasında dikkat edin!



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Kontur alt programının ilk NC tümcesinde daima her iki silindir kılıfı koordinatlarını programlayın.

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yanda yeterince yere sahip olmasına dikkat edin.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksenini, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çubuk duvarındaki perdahlama ölçüsü. Perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyültür. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Silindir yarıçapı Q16:** Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı. Girdi alanı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1 Q17:** Alt programda devir eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın
- ▶ **Çubuk genişliği Q20:** Oluşturulacak çubuğun genişliği. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı

### Örnek: NC tümcesi

63 CYCL DEF 29 SILINDIR MUHAFAZASI  
ÇUBUK

Q1=-8 ;FREZE DERINLIĞI

Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ

Q6=+0 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q10=+3 ;KESME DERINLIĞI

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q12=350 ;FREZE BESLEMESI

Q16=25 ;YARIÇAP

Q17=0 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ

Q20=12 ;ÇUBUK GENİŞLİĞİ



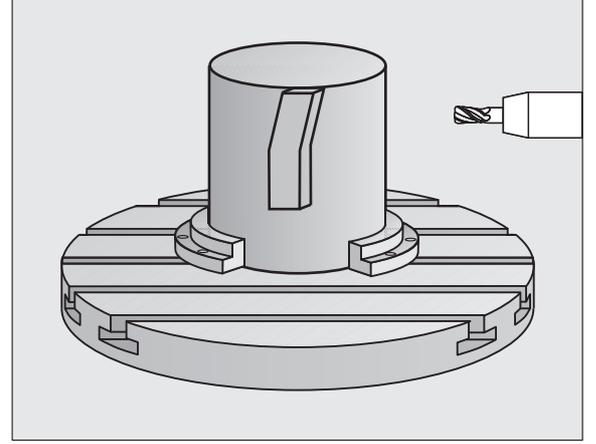
## 8.5 SİLİNDİR KILIFI dış kontur frezeleme (döngü 39, DIN/ISO: G139, yazılım-seçeneği 1)

### Devre akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir açık konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC bu döngüde aleti öyle ayarlar ki, frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silindir eksenin paralel uzanır.

28 ve 29 döngülerinin aksine kontur alt programında gerçek üretilecek konturu tanımlarsınız.

- 1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine pozisyonlandırır. TNC başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın (standart tutum) yanında bulunur
- 2 TNC ilk kesme derinliğinde pozisyonlama yaptıktan sonra alet bir yay üzerinde Q12 frezeleme beslemesi ile kontura teğetsel yaklaşır. Gerekirse yan perdelama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk kesme derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem kontur çekmesi tam olarak üretilene kadar sürer
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür (7420 makine parametresine bağlı olarak)



Bit 16, 7680 makine parametresi üzerinden döngü 39'un sürüş tutumunu tespit edebilirsiniz:

- Bit 16 = 0:  
Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın.
- Bit 16 = 1:  
Aleti teğetsel olarak yaklaşımdan kontur start noktasında dikey olarak derine sürün ve teğetsel olarak uzaklaşımdan kontur son noktasında tekrar yukarı çekin.

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Kontur alt programının ilk NC tümcesinde daima her iki silindir kılıfı koordinatlarını programlayın.

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yanda yeterince yere sahip olmasına dikkat edin.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksenini, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Kontur duvarındaki perdahlama ölçüsü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ila 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Girdi alanı 0 ila 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Silindir yarıçapı Q16:** Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı. Girdi alanı 0 ila 99999.9999
- ▶ **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1 Q17:** Alt programda devir eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın

### Örnek: NC tümcesi

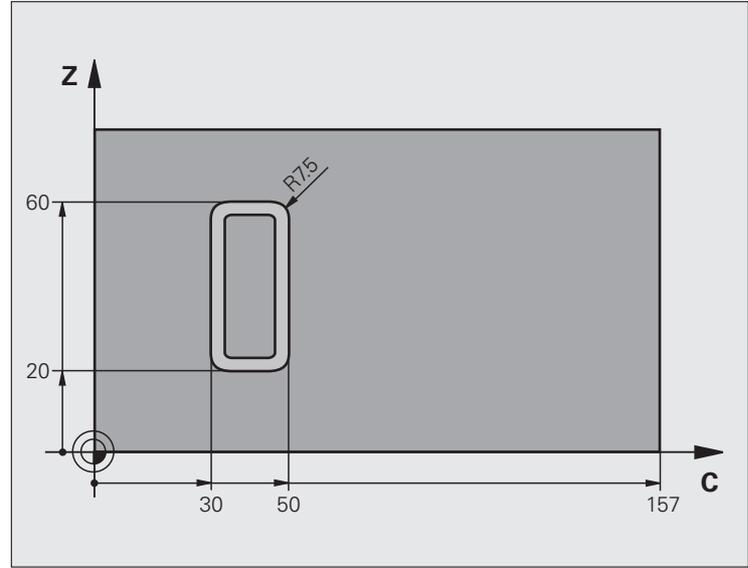
<b>63 CYCL DEF 39 SİLİNDİR MUH. KONTUR</b>	
<b>Q1=-8</b>	<b>;FREZE DERİNLİĞİ</b>
<b>Q3=+0</b>	<b>;YAN ÖLÇÜ</b>
<b>Q6=+0</b>	<b>;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q10=+3</b>	<b>;KESME DERİNLİĞİ</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;DERİN KESME BESLEME</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q16=25</b>	<b>;YARIÇAP</b>
<b>Q17=0</b>	<b>;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ</b>

## 8.6 Programlama örnekleri

### Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı

#### Uyarı:

- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgahı üzerinde ortadan bağlanmış.
- Yuvarlak tezgah ortasında referans noktası bulunur



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağrısı, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti içeri sürün
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Alete yuvarlak tezgah ortasına ön konumlandırma yapın
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 27 SILINDIR MUHAFAZASI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q10=4 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESİ	
Q16=25 ;YARIÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ	

## 8.6 Programlama örnekleri

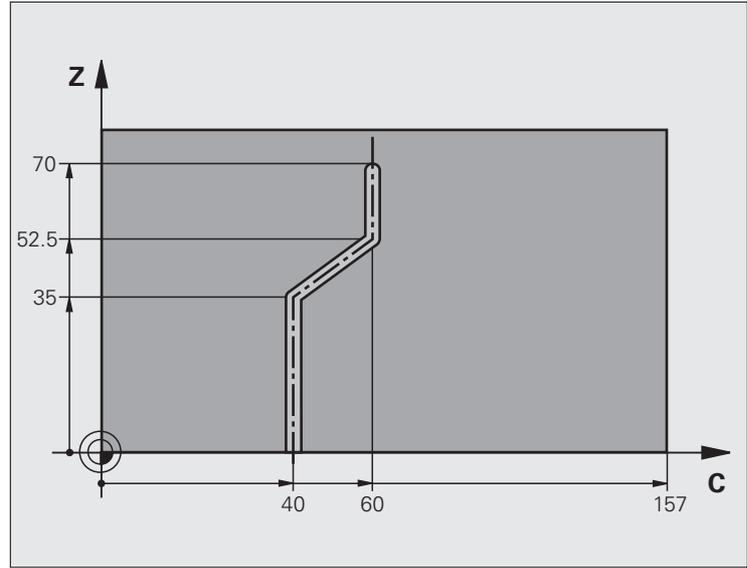
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Yuvarlak tezgaha ön konumlandırma yapın, mil açık, döngüyü çağırın
9 L Z+250 R0 FMAX	Takımı serbest hareket ettirin
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürün, PLANE fonksiyonunu saklayın
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı
13 L C+40 X+20 RL	Döner eksendeki bilgiler mm (Q17=1) bazında, X ekseninde hareket 90° dönmeden dolayı
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



## Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı

### Uyarılar:

- Silindir yuvarlak tezgahı üzerinde ortadan bağlanmış.
- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Yuvarlak tezgah ortasında referans noktası bulunur
- Kontur alt programında orta nokta yolunun açıklaması

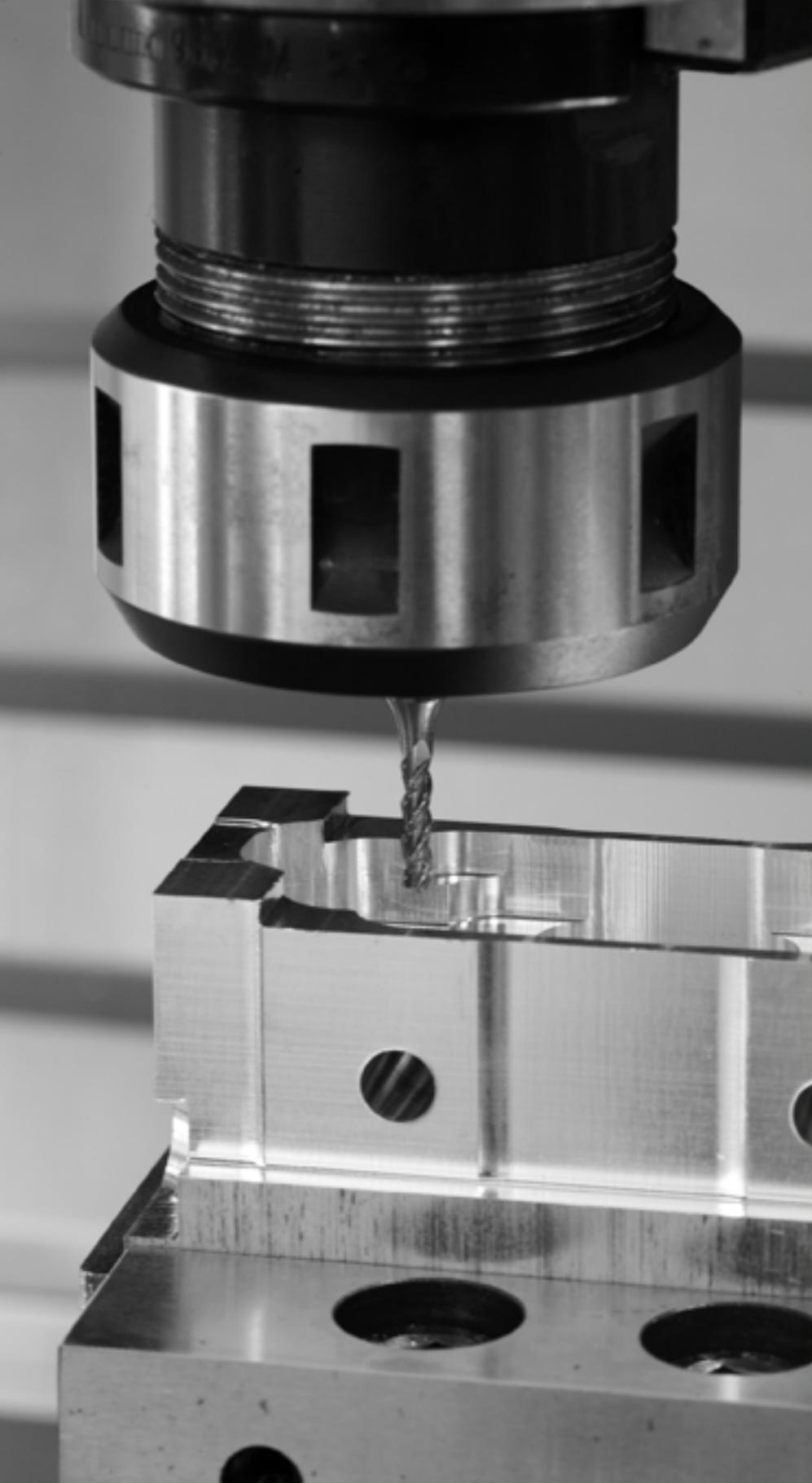


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırısı, alet eksen Z, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Takımı serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Aleti yuvarlak tezgah ortasına pozisyonlandırın
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 28 SILINDIR MUHAFAZASI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q10=-4 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESİ	
Q16=25 ;YARIÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ	
Q20=10 ;YIV GENİŞLİĞİ	
Q21=0.02 ;TOLERANS	Ardıl işleme aktif

## 8.6 Programlama örnekleri

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Yuvarlak tezgaha ön konumlandırma yapın, mil açık, döngüyü açın
9 L Z+250 R0 FMAX	Takımı serbest hareket ettirin
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürün, PLANE fonksiyonunu kaldırın
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı, orta nokta yolunun açıklaması
13 L C+40 X+0 RL	Dönüş eksenindeki bilgiler mm (Q17=1) bazında, X ekseninde hareket 90° dönmeden dolayı
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	





# 9

**İşlem döngüleri:  
Kontur formülü ile  
kontur cebi**



## 9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle

### Temel bilgiler

SL-Döngüleri ve karmaşık kontür formülüyle, kısmi kontürlerden oluşan karmaşık kontürleri (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi kontürleri (geometri verileri) ayrı programlar şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi kontürler istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. TNC, bir kontür formülü üzerinden birbiriyle ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi kontürlardan, toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontür açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 kontür**la kısıtlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **8192** kontür elemanını kapsamaktadır.

Kontür formülü ile SL döngüleri yapılandırılmış bir program yapısını şart koşar ve sürekli ortaya çıkan kontürleri münferit programlarda yerleştirme olanağını sunar. Kontür formülü üzerinden kısmi kontürleri bir toplam kontura birleştirirsiniz ve bir cep mi yoksa bir ada mı söz konusu olduğunu belirlersiniz.

Kontür formüllerine sahip SL döngüleri işlevi, TNC'nin kullanıcı yüzeyinde birçok alana dağıtılmıştır ve devam eden geliştirmeler için temel teşkil etmektedir.

**Örnek: Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontür formülüyle işleme**

0 BEGIN PGM KONTÜR MM

...

5 SEL CONTOUR "MODEL"

6 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ ...

8 CYCL DEF 22 TOPLAMA ...

9 CYCL CALL

...

12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK ...

13 CYCL CALL

...

16 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN ...

17 CYCL CALL

63 L Z+250 R0 FMAX M2

64 END PGM KONTÜR MM

**Kısmi konturların özellikleri**

- TNC temel olarak tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın. Kontur formülünde bir cebi negatifleştirerek bir adaya dönüştürebilirsiniz.
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonları dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz. U,V,W ek akselere izin verilir

**Çalışma döngülerinin özellikleri**

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik yüksekliğine pozisyonluyor
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- "İç köşe" yarıçapı programlanabilir - alet aynı kalmaz, boş kesim işaretleri engellenir (boşaltma ve yan perdahlamadaki en dış hat için geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC kontüre teğetsel bir daire yolu üzerinde sürülür
- Derin perdahlamalarda TNC aleti, malzemedeki teğetsel bir çembere hareket ettirir (örn.: Mil eksen Z: Z/X düzleminde çember)
- TNC konturu boydan boya senkronize veya karşılıklı işler



Makine parametresi 7420 ile TNC'nin aleti 21 ile 24 arasındaki döngülerin sonunda nereye pozisyonlandırması gerektiğini belirlersiniz.

Freze derinliği, ölçüler ve güvenlik mesafesi gibi ölçü bilgilerini merkezi olarak döngü 20'de KONTÜR VERİLERİ olarak girersiniz.

**Örnek: Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama**

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
```

```
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"
```

```
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"
```

```
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"
```

```
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"
```

```
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
```

```
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM KREIS1 MM
```

```
1 CC X+75 Y+50
```

```
2 LP PR+45 PA+0
```

```
3 CP IPA+360 DR+
```

```
4 END PGM KREIS1 MM
```

```
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
```

```
...
```

```
...
```



## Kontür tanımlamalı programı seçin

SEL CONTOUR işlevi ile kontür tanımlamalarına sahip bir program seçerseniz, buradan TNC kontür açıklamalarına almaktadır:

-  ▶ Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın
-  ▶ Kontür ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin
-  ▶ Karmaşık kontür formülleri ile ilgili menüyü seçin
-  ▶ SEL CONTOUR yazılım tuşuna basın
-  ▶ SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşuna basın: TNC, kontür tanımlamalı program seçebileceğiniz bir pencere açar
- ▶ İstedığınız programı ok tuşlarıyla ya da fareye tıklayarak seçin, ENT tuşuyla onaylayın: TNC, SEL CONTOUR tümcesinde bütün yol ismini kaydeder
- ▶ Fonksiyonu END tuşuyla sonlandırın
- ▶ Kontür tanımlamalı programın eksiksiz program ismini girin, END tuşu ile onaylayın

Alternatif olarak program adını ya da programın bütün yol ismini kontür tanımlamalarıyla birlikte doğrudan klavye üzerinden da girebilirsiniz.



**SEL CONTOUR-Cümlesini SL-Döngülerinden önce programlayın. 14 KONTUR döngüsü SEL CONTOUR yönetiminde artık gerekli değildir.**

## Kontur açıklamalarını tanımlayın

**DECLARE CONTOUR** işlevi ile bir programa programlar için yolu giriniz, buradan TNC kontür açıklamalarına almaktadır. Bunun haricinde bu kontür açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 işlevi):

SPEC  
FCT

► Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTÜR-  
NOKTASI  
İŞLEME

► Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

KOMPLEKS  
KONTÜR  
FORMÜLÜ

► Karmaşık kontür formülleri ile ilgili menüyü seçin

DECLARE  
CONTOUR

► **DECLARE CONTOUR** yazılım tuşuna basın

► Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, ENT tuşu ile onaylayın

SEÇİMİ  
PENCERESİ

► **SEÇİM PENCERESİ** yazılım tuşuna basın: TNC, çağrılacak programı seçebileceğiniz bir pencere açar

► İsteddiğiniz programı kontur tanımlamasıyla birlikte ok tuşlarıyla ya da fareye tıklayarak seçin, ENT tuşuyla onaylayın: TNC, **DECLARE CONTOUR** tümcesinde bütün yol ismini kaydeder

► Seçilmiş kontür için ayrı derinliği tanımlayın

► Fonksiyonu END tuşuyla sonlandırın

Alternatif olarak kontur tanımlamalı programın adını ya da programın yol ismini tamamını doğrudan klavye üzerinden de girebilirsiniz.



Verilmiş kontür tanımlayıcıları **QC** ile kontür formülünde farklı kontürleri birbiriyle hesaplayabilirsiniz.

Eğer ayrı derinliğe sahip kontürleri kullanırsanız, o zaman bütün kısmi kontürlere bir derinlik tahsis etmelisiniz (gerekliyse derinlik 0 tahsis edin).



## Karmaşık kontür formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:

-  ▶ Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın
-  ▶ Kontür ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin
-  ▶ Karmaşık kontür formüllerini ile ilgili menüyü seçin
-  ▶ KONTUR FORMÜLÜ yazılım tuşuna basın: TNC aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

İlişkilendirme fonksiyonu	Yazılım tuşu
<b>şununla kesilmiş</b> örn. $QC10 = QC1 \& QC5$	
<b>şununla birleşmiş</b> örn. $QC25 = QC7   QC18$	
<b>birleştirilmiş fakat kesilmemiş</b> örn. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
<b>tümleyicisiyle kesilmiş</b> örn. $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
<b>Kontür alanının tamamlayıcısı</b> Örn. $QC12 = \#QC11$	
<b>Parantez aç</b> örn. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
<b>Parantez kapa</b> örn. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
<b>Münferit konturu tanımlayın</b> örn. $QC12 = QC1$	

## Üst üste bindirilmiş konturlar

TNC temel olarak programlanmış bir konturu cep olarak tanır. Kontür formülünün işlevleri ile bir konturu bir adaya dönüştürme olanağına sahipsiniz

Cepleri ve adaları yeni bir kontura üst üste bindirebilirsiniz. Bu sayede bir cebin yüzeyini üste bindirilmiş bir cep sayesinde büyütebilir veya bir ada sayesinde küçültebilirsiniz.

### Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler

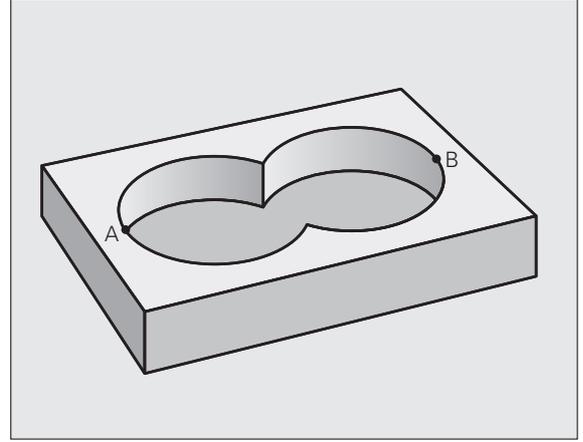


Aşağıdaki programlama örnekleri kontür tanımlama programında tanımlanmış, kontür açıklama programlarıdır. Öte yandan kontür tanımlama programı, asıl ana programdaki SEL CONTOUR işlevi üzerinden çağrılmalıdır.

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

TNC, S1 ve S2 kesişme noktalarını hesaplar, bunlar programlanmak zorunda değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.



**Kontur açıklama programı 1: Cep A**

```
0 BEGIN PGM TASCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_A MM
```

**Kontur açıklama programı 2: Cep B**

```
0 BEGIN PGM TASCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_B MM
```

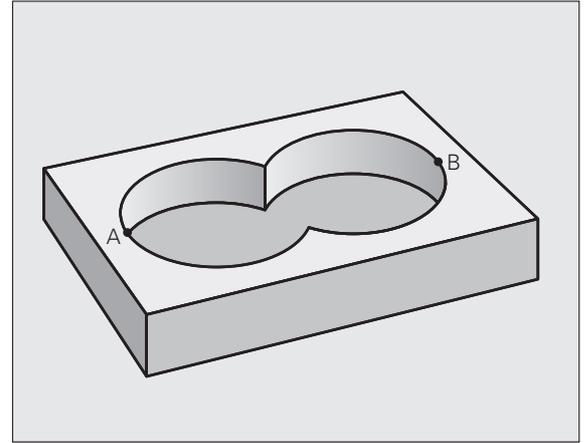
**"Toplam" yüzey**

Her iki A ve B kısmi yüzeyi, artı birlikte üzeri kapatılmış yüzey işlenmelidir:

- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile birleşmiş" fonksiyonu ile hesaplanır

Kontur tanımlama programı:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```



**"Fark" yüzey**

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde B yüzeyi "bileşeni ile kesilir" fonksiyonu ile A yüzeyinden çıkartılır

Kontur tanımlama programı:

50 ...

51 ...

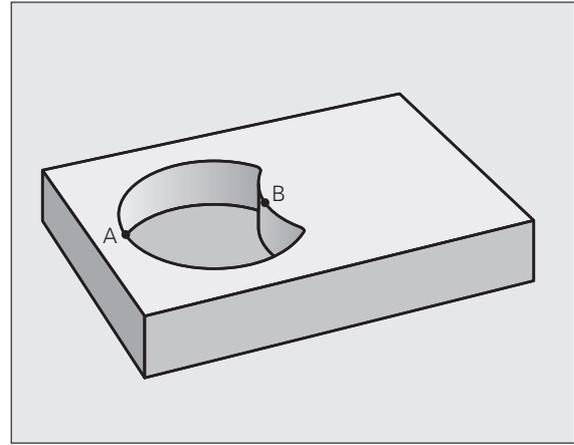
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE\_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE\_B.H"

54 QC10 = QC1 \ QC2

55 ...

56 ...

**"Kesit" yüzey**

A ve B tarafından kapatılmış yüzey işlenmelidir. (Basitçe, kapatılmış yüzeyler işlenmemiş kalmalıdır.)

- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile kesilmiş" fonksiyonu ile hesaplanır

Kontur tanımlama programı:

50 ...

51 ...

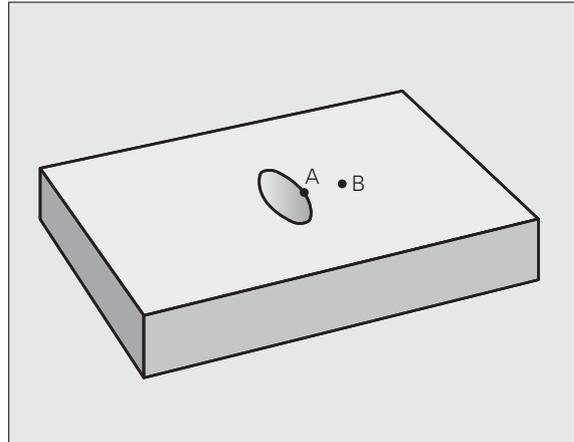
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE\_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE\_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

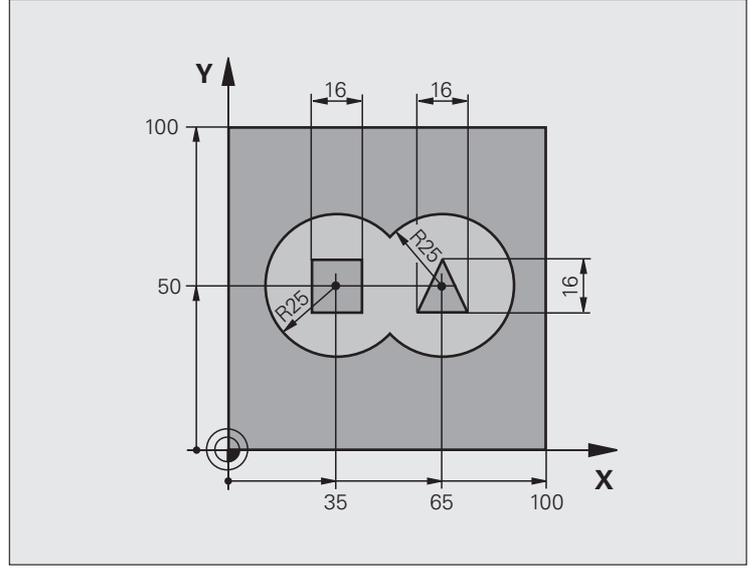
55 ...

56 ...

**SL döngüleriyle kontür işleme**

Tanımlanmış bütün kontürün işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bakınız "Genel bakış" Sayfa 186).

## Örnek: Kontür formülü ile bindirilen kontürleri kumlayın ve perdahlayın



0 BEGIN PGM KONTÜR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Kumlama frezeleyici alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Perdahlama frezeleyici alet tanımı
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Kumlama frezeleyici alet çağırma
6 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Kontür tanımlama programı belirleme
8 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0.5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0.5 ;DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q7=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	
9 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETİ	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESİ	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ	
10 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Perdahlama frezeleyici alet çağırma
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
13 CYCL CALL M3	Derinlik perdahlama döngü çağırma
14 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=400 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
15 CYCL CALL M3	Yan perdahlama döngü çağırma
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
17 END PGM KONTÜR MM	

Kontür formülüyle kontür tanımlama programı:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontür tanımlama programı
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	"DAİRE1" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
2 FN 0: Q1 =+35	PGM "DAİRE31XY"de kullanılan parametre için değer ataması
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	"DAİRE31XY" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"	"ÜÇGEN" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"	"KARE" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Kontür formülü
9 END PGM MODEL MM	



Kontur açıklama programları:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Kontur açıklama programı: Sağ daire
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Kontur açıklama programı: Sol daire
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	
0 BEGIN PGM DREIECK MM	Kontur açıklama programı: Sağ üçgen
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	
0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Kontur açıklama programı: Sol kare
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

## 9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle

### Temel bilgiler

SL-Döngüleri ve basit kontür formülüyle, 9 adede kadar kısmi kontürden oluşan kontürleri (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi kontürleri (geometri verileri) ayrı programlar şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi kontürler istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Seçilen kısmi kontürlerden TNC toplam kontürü hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontür açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 kontür**la kısıtlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve yakl. maksimum **8192** kontür elemanını kapsamaktadır.

### Kısmi kontürlerin özellikleri

- TNC temel olarak tüm kontürleri cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın.
- TNC, beslemeleri F ve ilave işlevleri M dikkate almaz.
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi kontürlerin içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirtirsiniz. U,V,W ek eksenlere izin verilir

Örnek: Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontür formülüyle işleme

0 BEGIN PGM CONTDEF MM

...

5 CONTOUR DEF

P1= "POCK1.H"

I2 = "ISLE2.H" DEPTH5

I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5

6 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ ...

8 CYCL DEF 22 TOPLAMA ...

9 CYCL CALL

...

12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK ...

13 CYCL CALL

...

16 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN ...

17 CYCL CALL

63 L Z+250 R0 FMAX M2

64 END PGM CONTDEF MM

### Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik yüksekliğine pozisyonluyor
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- "İç köşe" yarıçapı programlanabilir - alet aynı kalmaz, boş kesim işaretleri engellenir (boşaltma ve yan perdahlamadaki en dış hat için geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC kontüre teğetsel bir daire yolu üzerinde sürülür
- Derin perdahlamalarda TNC aleti, malzemedeki teğetsel bir çembere hareket ettirir (örn.: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember)
- TNC konturu boydan boya senkronize veya karşılıklı işler



Makine parametresi 7420 ile TNC'nin aleti 21 ile 24 arasındaki döngülerin sonunda nereye pozisyonlandırması gerektiğini belirlersiniz.

Freze derinliği, ölçüler ve güvenlik mesafesi gibi ölçü bilgilerini merkezi olarak döngü 20'de KONTÜR VERİLERİ olarak girersiniz.

## Basit kontür formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:

SPEC  
FCT

- ▶ Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTÜR / -  
NOKTASI  
İŞLEME

- ▶ Kontür ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

CONTOUR  
DEF

- ▶ CONTOUR DEF yazılım tuşuna basın: TNC, kontür formülünün girdisini başlatır

- ▶ İlk parça konturun ismini SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşu üzerinden seçin ya da doğrudan girin. İlk kısmi kontür daima en derin cep olmalıdır, ENT tuşuyla onaylayın

ADA

- ▶ Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki kontürün bir cep veya ada olup olmadığını belirleyin ENT tuşuyla onaylayın

- ▶ İkinci parça konturun ismini SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşu üzerinden seçin ya da doğrudan girin, ENT tuşu ile onaylayın.

- ▶ İhtiyaç halinde ikinci kısmi kontürün derinliğini girin END tuşu ile onaylayın

- ▶ Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin



- Kısmi kontürlerin listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!
- Eğer kontür ada olarak tanımlanmışsa, o zaman TNC girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretli değer bu durumda işleme parçası yüzeyini baz alır!
- Eğer derinlik 0 ile verilmişse, o zaman ceplerde döngü 20'de tanımlanmış derinlik etki eder, bu durumda adalar işleme parçası yüzeyine kadar taşar!

## SL döngüleriyle kontür işleme



- Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bakınız "Genel bakış" Sayfa 186).







# 10

**İşlem döngüleri:  
Satır oluşturma**



## 10.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, yüzeyleri aşağıdaki özelliklerle işleyebileceğiniz, dört döngüyü kullanıma sunmaktadır:

- Bir CAD-/CAM-Sistemi tarafından üretilmiş
- Düz dikdörtgen
- Düz eğik açılı
- Rasgele eğimli
- Kendi içinde burulmuş

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
30 3D-VERİLERİN İŞLENMESİ 3D verilerinin birden fazla kesmede işlenmesi için		Sayfa 263
230 İŞLEME Düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 265
231 AYAR YÜZEYİ Eğri açılı, eğimli ve burulmuş yüzeyler için		Sayfa 267
232 SATI H FREZELEME Ölçü bilgisi ve birden fazla kesmeyle birlikte, düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 271

## 10.2 3D VERİLERİ İŞLEME (döngü 30, DIN/ISO: G60)

### Devre akışı

- 1 TNC, aleti hızlı hareket FMAX ile güncel pozisyondan hareketle mil ekseninde güvenlik mesafesinde, döngüde programlanmış MAX noktasının üzerinde pozisyonlandırıyor
- 2 Ardından TNC aleti işleme düzleminde FMAX ile döngüde programlanmış MIN-Noktasına sürer
- 3 Alet buradan derin kesme beslemesi ile ilk kontur noktasına sürülür
- 4 Ardından TNC, bildirilen programda kaydedilmiş bütün noktaları **besleme frezeleme** ile işler; şayet gerekiyorsa TNC arada sırada **güvenlik mesafesine** sürülerek, işlenmemiş bölgelerin atlanması amaçlanır
- 5 Son olarak TNC aleti FMAX ile güvenlik mesafesine geri sürer

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



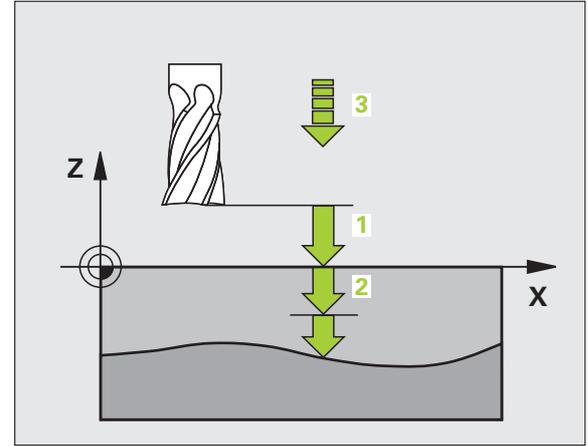
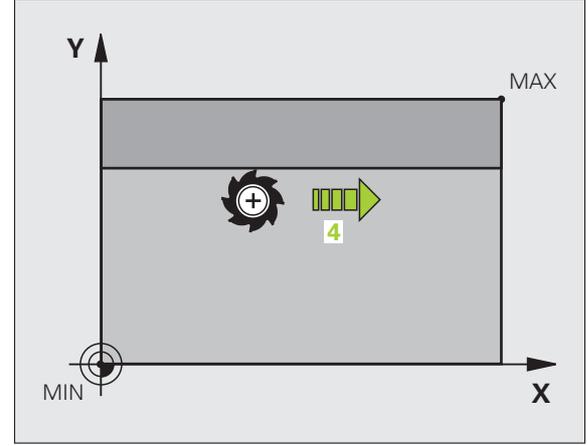
Döngü 30 ile harici olarak oluşturulmuş açık metin diyalog programlarını birçok kesmede işleyebilirsiniz.



98  
3D VERİLER  
FREZELEME

## Döngü parametresi

- ▶ **Dosya isim 3D veriler:** İçinde kontür verilerinin kaydedilmiş olduğu programın ismini girin; eğer dosya güncel dizinde bulunmuyorsa, komple yolu girin  
Azami 254 karakter girilebilir
- ▶ **MIN noktası alanı:** Frezelenmesi gereken alanın minimum noktası (X, Y ve Z koordinatları) - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **MAX noktası alanı:** Frezelenmesi gereken alanın maksimum noktası (X, Y ve Z koordinatları) - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi 1 (artan):** Hızlı harekette alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kesme derinliği 2 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Derin kesme beslemesi 3:** Aletin, mm/dak. bazında merkezleme yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO
- ▶ **Derin kesme beslemesi 4:** Aletin, mm/dak. bazında merkezleme yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak FAUTO
- ▶ **İlave fonksiyon M:** 2 adet ilave fonksiyona kadar opsiyonel giriş, örn. M13. 0 ile 999 arası girdi alanı



Örnek: NC tümcesi

64 CYCL DEF 30.0 3D-DATEN ABARBEITEN

65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H

66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0

68 CYCL DEF 30.4 ABST 2

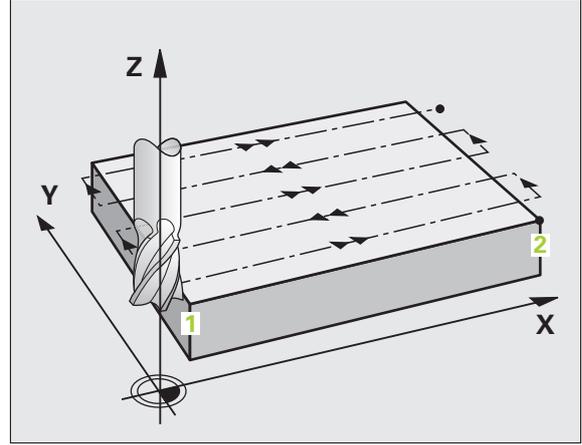
69 CYCL DEF 30.5 ZUSTLG -5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

## 10.3 İŞLEME (döngü 230, DIN/ISO: G230)

### Devre akışı

- 1 TNC aleti hızlı harekette FMAX güncel pozisyondan işleme düzleminde **1** başlatma noktasına pozisyonlandırır; TNC bu sırada aleti alet yarıçapı kadar sola veya yukarıya kaydırır
- 2 Ardından alet FMAX ile mil ekseninde güvenlik mesafesine sürülür ve ardından derinlik ayarlama beslemesinde mil ekseninde içindeki programlanmış başlatma pozisyonuna sürülür
- 3 Ardından alet programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürülür; TNC uç noktasını programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplar
- 4 TNC aleti frezeleme beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten ve kesme sayısından hesaplar
- 5 Ardından alet 1. eksenin negatif yönünde geri sürülür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 7 Son olarak TNC aleti FMAX ile güvenlik mesafesine geri sürer



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



TNC aleti güncel pozisyondan önce işleme düzlemine ve ardından mil ekseninde başlama noktasına pozisyonlandırır.

Aleti, işleme parçası veya bağlama maddeleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.



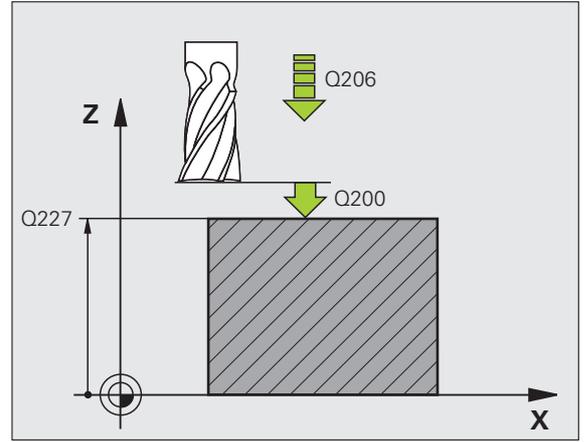
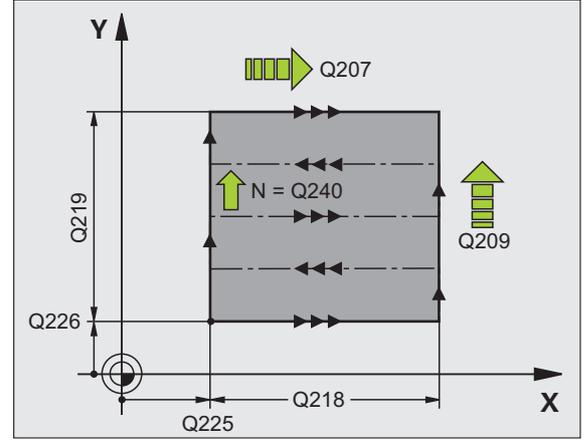
#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Başlangıç noktası 1. eksen Q225 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin min nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç noktası 2. eksen Q226 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin min nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç noktası 3. eksen Q227 (kesin):** Mil ekseninde satır oluşturulacak yükseklik. "-99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. Yan uzunluk Q218 (artan):** Çalışma düzlemi ana ekseninde satır oluşturulan yüzey uzunluğu 1. eksenin başlangıç noktasını baz alır. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. Yan uzunluk Q219 (artan):** Çalışma düzlemi yan ekseninde satır oluşturulan yüzey uzunluğu 2. eksenin başlangıç noktasını baz alır. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kesme sayısı Q240:** TNC'nin aleti genişlikte hareket ettirmesi gereken satır sayısı 0 ile 99999 arası girdi alanı
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında güvenlik mesafesinden freze derinliğine hareketi esnasında hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Çapraz besleme Q209:** Aletin, sonraki satıra hareketindeki hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemede çapraz hareket ederseniz, bu durumda Q209'u Q207'den daha küçük girin; eğer siz açıkta çapraz hareket ederseniz, bu durumda Q209 Q207'den daha büyük olabilir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Emniyet mesafesi Q200 (artan):** Döngü başında ve döngü sonunda pozisyonlandırma için alet ucu ve frezeleme derinliği arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF



## Örnek: NC tümcesi

## 71 CYCL DEF 230 İŞLEME

Q225=+10 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN

Q226=+12 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN

Q227=+2.5 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3. EKSEN

Q218=150 ;1. YAN UZUNLUK

Q219=75 ;2. YAN UZUNLUK

Q240=25 ;KESME SAYISI

Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

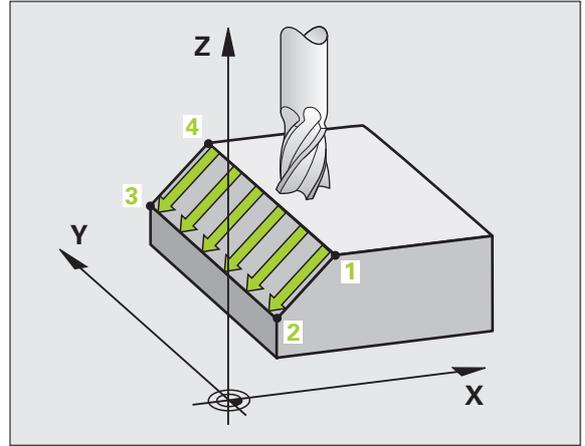
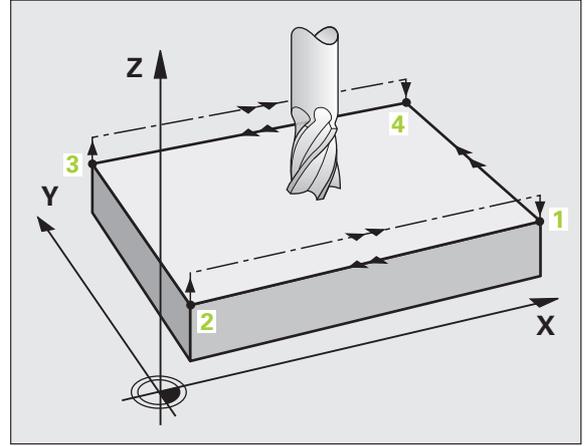
Q209=200 ;ÇAPRAZ BESLEME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESİ

## 10.4 KURAL YÜZEYİ (döngü 231, DIN/ISO: G231)

### Devre akışı

- 1 TNC aleti güncel pozisyondan çıkararak, bir 3D doğru hareketiyle **1** başlangıç noktasına pozisyonlandırır
- 2 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürülür
- 3 Burada TNC aleti **FMAX** hızlı hareketle, alet yarıçapı kadar pozitif mil eksenine yönüne hareket eder ve daha sonra tekrar **1** başlangıç noktasına hareket eder
- 4 TNC aleti **1** başlangıç noktasında tekrar son sürülmüş Z değerine sürer
- 5 Ardından TNC aleti her üç eksende **1** noktasından **4** noktasının doğrultusunda bir sonraki satıra kaydırır
- 6 Ardından TNC aleti bu satırın son noktasının üzerine sürer. Son nokta TNC'yi **2** noktasından ve **3** noktası yönünde bir kaymadan hesaplar
- 7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Sonunda TNC aleti alet çapı kadar mil ekseninde girilmiş en yüksek noktanın üzerinde pozisyonlandırır



**Kesme kılavuzu**

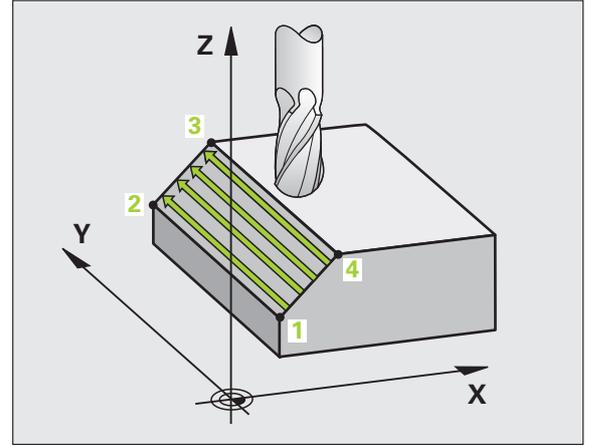
Başlangıç noktası ve böylelikle frezeleme yönü serbest seçilebilir, çünkü TNC münferit kesmeleri temel olarak 1 noktasından 2 noktasına sürer ve akışın tamamı 1 / 2 noktasından 3 / 4 noktasına gitmektedir. 1 noktasını, işlenecek yüzeyin her köşesine yerleştirebilirsiniz.

Şaftlı frezeleyicilerin kullanılması sırasında yüzey kalitesini optimize edebilirsiniz:

- Az eğimli yüzeylerde darbeli kesme (mil eksen koordinatları nokta 1 büyüktür mil eksen koordinatları nokta 2) sayesinde.
- Aşırı eğimli yüzeylerde çekerek kesme (mil eksen koordinatları nokta 1 küçüktür mil eksen koordinatları nokta 2) sayesinde
- Burulmalı eğri yüzeylerde, ana hareket yönünü (1 noktasından 2 noktasına) daha güçlü eğim doğrultusunda yapın

Yarıçap frezeleyicilerin kullanılması sırasında yüzey kalitesini optimize edebilirsiniz:

- Burulmalı eğri yüzeylerde, ana hareket yönünü (1 noktasından 2 noktasına) en güçlü eğim doğrultusuna göre diklemesine yapın

**Programlama esnasında dikkat edin!**

TNC aleti güncel pozisyondan çıkararak, bir 3D doğru hareketiyle 1 başlangıç noktasına pozisyonlandırır. Aleti, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.

TNC aleti yarıçap düzeltmesi R0 ile girilmiş pozisyonların arasında sürer

Gerekirse ortadan kesen bir ön dişliye sahip bir frezeleyici kullanın (DIN 844).

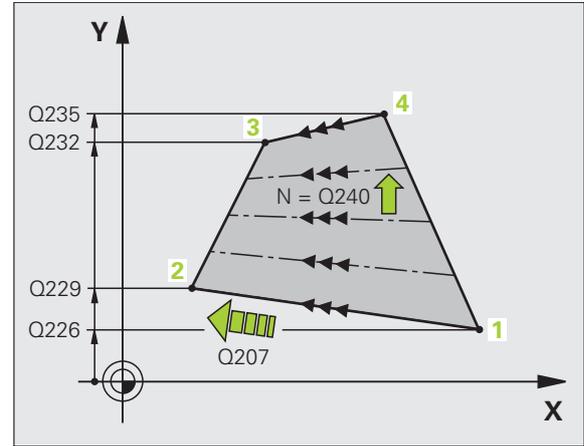
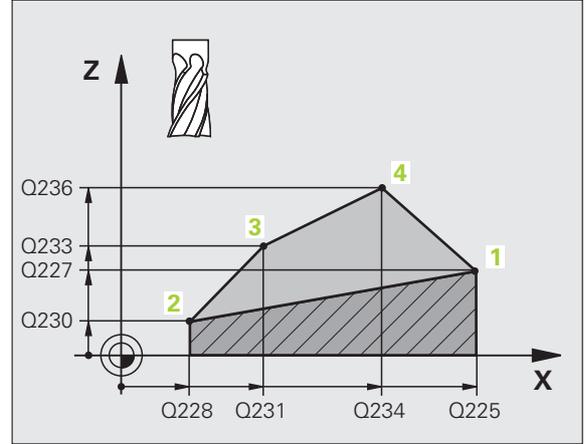
**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Başlangıç noktası 1. eksen Q225 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç noktası 2. eksen Q226 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç noktası 3. eksen Q227 (kesin):** Satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. nokta 1. eksen Q228 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. nokta 2. eksen Q229 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. nokta 2. eksen Q230 (kesin):** Satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. nokta 1. eksen Q231 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki 3 noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. nokta 2. eksen Q232 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki 3 noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. nokta 3. eksen Q233 (kesin):** Mil eksenindeki 3 noktasının koordinatı Girdi alanı -99999,9999 ile 99999,9999



- ▶ **4. nokta 1. eksen** Q234 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki **4** noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **4. nokta 2. eksen** Q235 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki **4** noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **4. nokta 3. eksen** Q236 (kesin): Mil eksenindeki **4** noktasının koordinatı Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Kesitlerin sayısı** Q240: TNC'nin aleti **1** und **4** noktası arasındaki veya **2** ve **3** noktaları arasında hareket etmesi gereken satır sayısı 0 ile 99999 arası girdi alanı
- ▶ **Besleme frezleme** Q207: Frezeleme sırasında aletin sürüş hızı, mm/dak cinsinden. TNC ilk kesmeyi yarım programlanmış değer ile uyguluyor. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ

**Örnek: NC önermeleri**

72 CYCL DEF 231 AYAR YÜZEYİ

Q225=+0 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN

Q226=+5 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN

Q227=-2 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3. EKSEN

Q228=+100 ;2. NOKTA 1. EKSEN

Q229=+15 ;2. NOKTA 2. EKSEN

Q230=+5 ;2. NOKTA 3. EKSEN

Q231=+15 ;3. NOKTA 1. EKSEN

Q232=+125 ;3. NOKTA 2. EKSEN

Q233=+25 ;3. NOKTA 3. EKSEN

Q234=+15 ;4. NOKTA 1. EKSEN

Q235=+125 ;4. NOKTA 2. EKSEN

Q236=+25 ;4. NOKTA 3. EKSEN

Q240=40 ;KESME SAYISI

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

# 10.5 SATI H FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232)

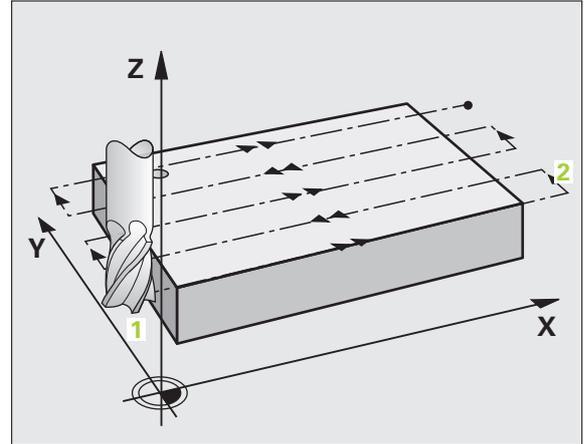
## Döngü akışı

232 döngüsü ile düz bir yüzeyi birçok ayarda ve bir perdelama ölçüsünün dikkate alınması altında satı h frezeleyebilirsiniz. Bu sırada üç çalışma stratejisi kullanıma sunulmuştur:

- **Strateji Q389=0:**Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
  - **Strateji Q389=1:**Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
  - **Strateji Q389=2:** Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme
- 1 TNC aleti hızlı harekette **FMAX** güncel pozisyondan işleme düzleminde **1**başlatma noktasına pozisyonlandırır: Mil eksenindeki güncel konum 2. emniyet mesafesinden büyük ise, TNC aleti öncelikle işleme düzleminde hareket ettirir ve ardından mil ekseninde, aksi durumda önce 2.emniyet mesafesine ve ardından işleme düzleminde. Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur
  - 2 Ardından alet mil eksenindeki pozisyonlama beslemesi ile TNC tarafından hesaplanmış birinci kesme derinliğine sürülür

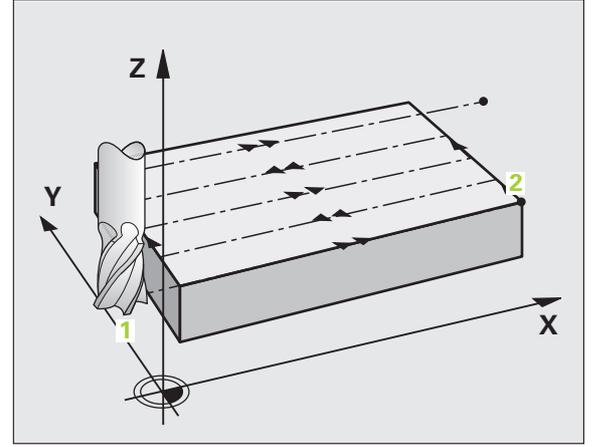
### Strateji Q389=0

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** son noktaya sürülür. Son nokta yüzeyin **dışında** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan, programlanmış yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplamaktadır
- 4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Ardından alet tekrar **1**başlangıç noktası yönünde geri sürülür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak TNC aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

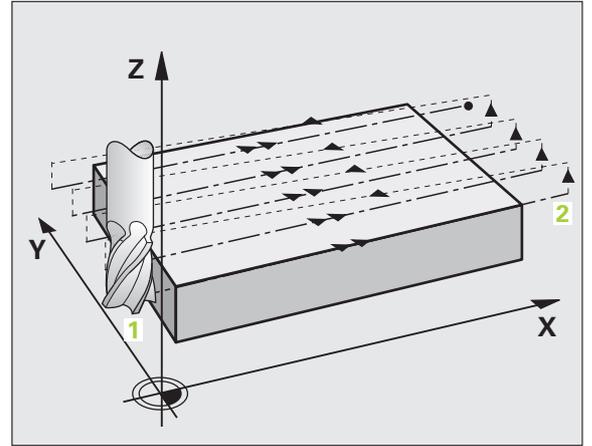


**Strateji Q389=1**

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** son noktaya sürülür. Bitiş noktası yüzeyin **içinde** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplamaktadır
- 4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Ardından alet tekrar **1** başlangıç noktası yönünde geri sürülür. Sonraki satıra kayma tekrar malzeme dahilinde gerçekleşir
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak TNC aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

**Strateji Q389=2**

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** son noktaya sürülür. Son nokta yüzeyin **dışında** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan, programlanmış yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplamaktadır
- 4 TNC aleti mil ekseninde güvenlik mesafesi üzerinde güncel kesme derinliği üzerinden sürer ve ön pozisyonlama beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri sürer. TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Ardından alet tekrar güncel kesme derinliğine ve ardından tekrar **2** son nokta yönüne sürülür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar satır oluşturma işlemi kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak TNC aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



## Programlama esnasında dikkat edin!



2. güvenlik mesafesi Q204'ü, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.



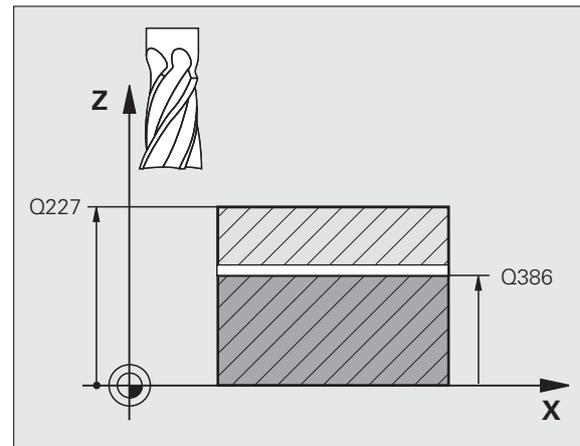
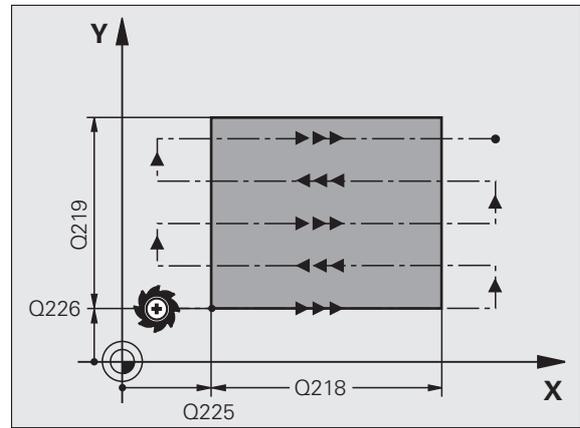
### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlıyorsunuz. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

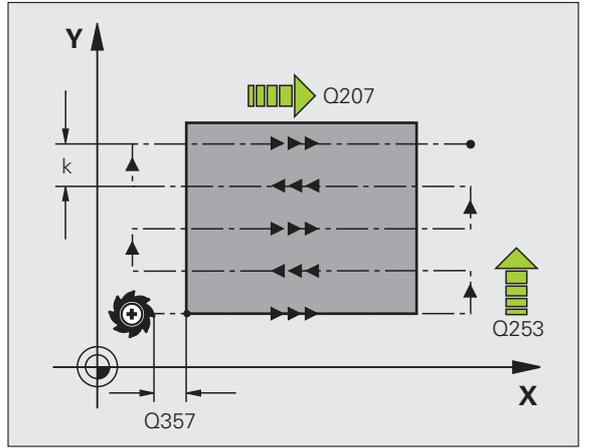
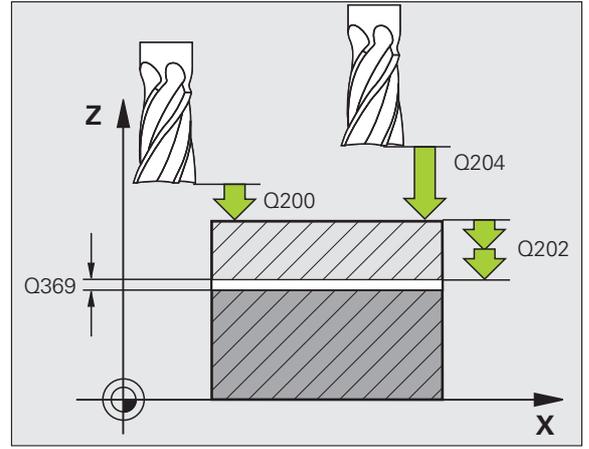
## Döngü parametresi



- ▶ **İşleme stratejisi(0/1/2) Q389:** TNC'nin yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  - 0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin dışında pozisyonlama beslemesinde yan kesme
  - 1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin içinde freze beslemesinde yan kesme
  - 2: Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme
- ▶ **Başlangıç noktası 1. eksen Q225 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç noktası 2. eksen Q226 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. eksen başlangıç noktası Q227 (kesin):** Kesmelerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. eksen son nokta Q386 (kesin):** Üzerinde yüzeyin frezelenmesi gereken mil eksen koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **1. yan uzunluk Q218 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **2. yan uzunluk Q219 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. Ön işaret üzerinden ilk çapraz kesme yönünü **başlangıç noktası 2. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Maksimum kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken **maksimal** ölçü. TNC, gerçek kesme derinliğini, alet eksenini son noktası ve başlangıç noktasını arasındaki farkla hesaplanır – perdelama ölçüsü dikkate alınarak – böylece aynı kesme derinliği ile işlenebilir 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Derinlik perdelama ölçüsü Q369 (artımsal):** En son yapılan kesmenin hareket edeceği değer. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Maks.yol üst üste binmesi faktörü Q370: Maksimum k.** yan kesme TNC gerçek yan kesmeyi 2. taraf uzunluğu (Q219) ve alet yarıçapından hesaplar, böylece sabit yan kesme ile işlenebilir. Eğer alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiyseniz (örn. bir bıçak kafasının kullanılması durumunda plaka yarıçapı), TNC yan kesmeyi uygun ölçüde azaltır. Giriş alanı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q385:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Beslemeyi ön konumlandırma Q253:** Aletin başlangıç noktasına hareket hızı ve sonraki satıra hareket hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemede çapraz hareket ederseniz (Q389=1), bu durumda TNC çapraz kesmeye Q207 freze beslemesi ile hareket eder Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Eğer Q389=2 çalışma stratejisi ile frezeleme yaparsanız, TNC güvenlik mesafesinde güncel kesme derinliğinin üzerinden, bir sonraki satır üzerindeki başlangıç noktasına sürülür Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Emniyet mesafesi Sayfa Q357 (artan):** Aletin ilk kesme derinliği ve mesafesinin hareketindeki malzeme ile kenar mesafesi, bu mesafede yan kesme Q389=0 ve Q389=2 çalışma stratejisinde hareket eder 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

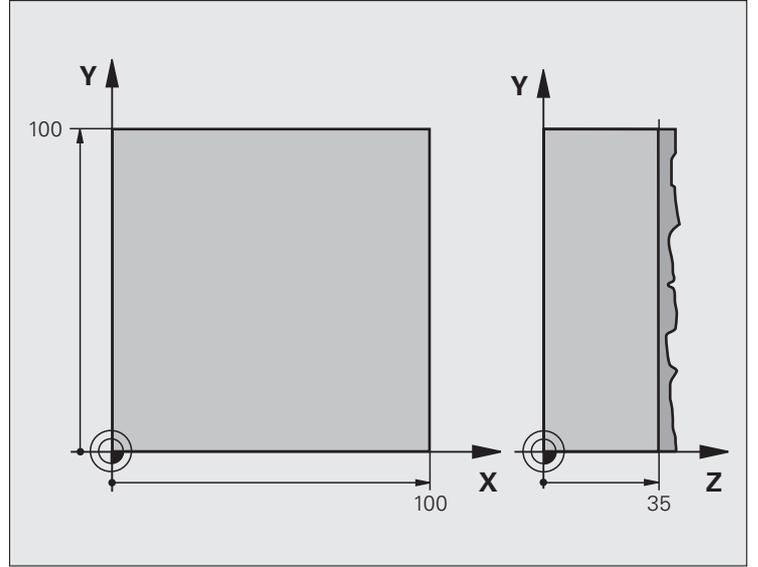
#### Örnek: NC önermeleri

<b>71 CYCL DEF 232 SATIH FREZELEME</b>	
<b>Q389=2</b>	<b>;STRATEJİ</b>
<b>Q225=+10</b>	<b>;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN</b>
<b>Q226=+12</b>	<b>;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN</b>
<b>Q227=+2.5</b>	<b>;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3. EKSEN</b>
<b>Q386=-3</b>	<b>;SON NOKTA 3. EKSEN</b>
<b>Q218=150</b>	<b>;1. YAN UZUNLUK</b>
<b>Q219=75</b>	<b>;2. YAN UZUNLUK</b>
<b>Q202=2</b>	<b>;MAKS. SEVK DERİNLİĞİ</b>
<b>Q369=0.5</b>	<b>;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;MAKS. ÜST ÜSTE BINDİRME</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q385=800</b>	<b>;PERDAHLAMA BESLEME</b>
<b>Q253=2000</b>	<b>;ÖN KON. BESL.</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q357=2</b>	<b>;GÜV. MES. TARAF</b>
<b>Q204=2</b>	<b>;2. GÜVENLİK MESAFESİ</b>



## 10.6 Programlama örnekleri

## Örnek: satır oluşturma

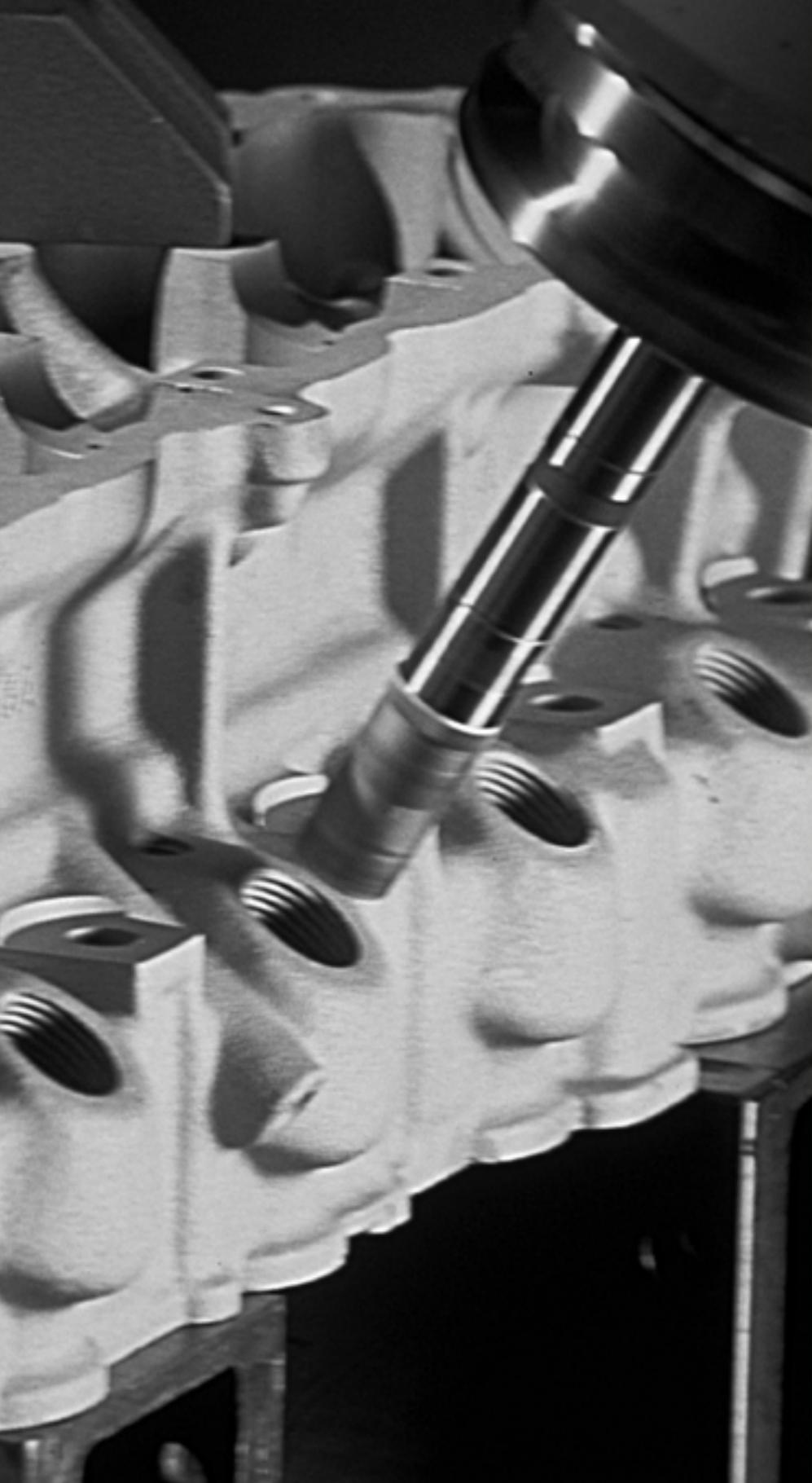


0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Alet tanımı
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Aletin çağırılması
5 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
6 CYCL DEF 230 İŞLEME	Satır oluşturma döngü tanımı
Q225=+0 ;BAŞLAMA NOKTASI 1. EKSEN	
Q226=+0 ;BAŞLAMA NOKTASI 2. EKSEN	
Q227=+35 ;BAŞLAMA NOKTASI 3. EKSEN	
Q218=100 ;1. YAN UZUNLUK	
Q219=100 ;2. YAN UZUNLUK	
Q240=25 ;KESME SAYISI	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q207=400 ;F FREZELEME	
Q209=150 ;F ÇAPRAZ	
Q200=2 ;GÜVENLİK MES.	

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Başlangıç noktasının yakınına ön pozisyonlama
8 CYCL CALL	Döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
10 END PGM C230 MM	







# 11

**Döngüler:  
Koordinat hesap  
dönüşümleri**



## 11.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Koordinat hesap dönüşümleri ile TNC bir defa programlanmış bir konturu, malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. TNC aşağıdaki koordinat hesap dönüştürme döngülerini kullanıma sunmaktadır:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
7 SIFIR NOKTASI Kontürler doğrudan programda veya sıfır noktası tablolarından kaydırmaktadır		Sayfa 281
247 REFERANS NOKTASI KOYMA Program akışı sırasında referans noktası koyma		Sayfa 288
8 YANSITMA Konturları yansıtma		Sayfa 289
10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi		Sayfa 291
11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme		Sayfa 293
26 SPESİFİK EKSEN ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Kontürleri küçültme veya büyütme, spesifik eksen ölçü faktörleriyle		Sayfa 295
19 İŞLEME DÜZLEMİ Döndürme kafalarına ve/veya torna masalarına sahip makineler için işlemlerin döndürülmüş koordinat sisteminde uygulanması		Sayfa 297

### Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği

Etkinliğin başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanımınızdan itibaren etkilidir – yani çağrılmaz. Bu, geriye alınana veya yeniden tanımlanana kadar etkide bulunur.

#### Koordinat hesap dönüşümlerini sıfırlama:

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, örn. ölçüm faktörü 1.0
- M2, M30 ilave işlevlerinin veya END PGM cümlesinin uygulanması (7300 makine parametresine bağlı olarak)
- Yeni program seçilmesi
- İlave işlev M142 Modal program bilgilerinin silinmesi programlanması

## 11.2 SIFIR NOKTASI Kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54)

### Etki

SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI sayesinde malzemenin istenilen yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

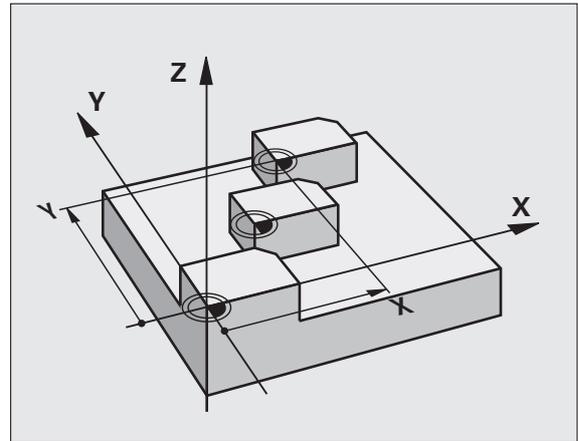
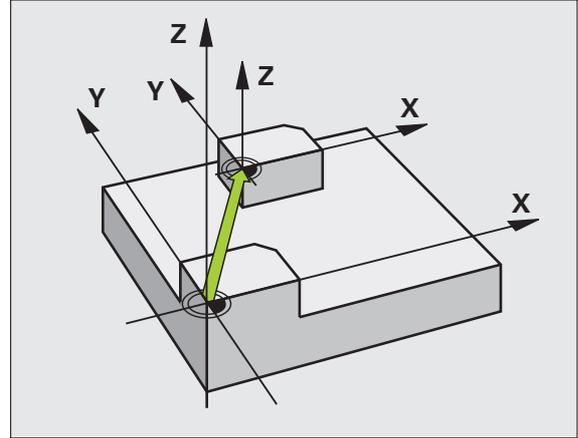
Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını baz alır. Her eksendeki kaydırma TNC'yi ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.

### Geri çekme

- $X=0; Y=0$  vs. koordinatlarına kaydırma, yeni döngü tanımlamasıyla programlama
- İşlev **TRANS DATUM RESET** kullanılması
- Sıfır noktası tablosu kaydırmasından koordinatlara  $X=0; Y=0$  vs. çağırma

### Grafik

Bir sıfır noktası kaydırmasından sonra yeni bir **BLK FORM** programlarsanız, 7310 makine parametresi üzerinden, **BLK FORM**'un yeni veya eski sıfır noktasını baz alıp almayacağı konusunda karar verebilirsiniz. Birden fazla parçanın işlenmesi durumunda TNC bu sayede her parçayı tek tek grafik gösterebilir.



### Döngü parametresi



- **Kaydırma:** Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası belirleme ile belirlenen malzeme sıfır noktasını baz alır; Artan değerler daima en son geçerli olan sıfır noktasını baz alır – bu kaydırılabilir 6 NC eksenine kadar girdi alanı, her biri -99999,9999 ila 99999,9999 arasında

### Örnek: NC tümcesi

13 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



## 11.3 Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53)

### Etki

Sıfır noktası tablolarını şuralarda kullanabilirsiniz

- çeşitli malzeme pozisyonlarında sık sık ortaya çıkan çalışma adımlarında veya
- aynı sıfır noktası kaydırmasının sık sık kullanılmasında

Bir program dahilinde sıfır noktalarını hem doğrudan döngü tanımlamasında programlayabilir, hem de bir sıfır noktası tablosundan dışarı çağırabilirsiniz.

### Geri çekme

- Sıfır noktası tablosu kaydırmasından koordinatlara  $X=0; Y=0$  vs. çağırma
- $X=0; Y=0$  vs. koordinatlarına kaydırma, doğrudan bir döngü tanımlamasıyla çağırma
- **TRANS DATUM RESET** fonksiyonunun kullanılması

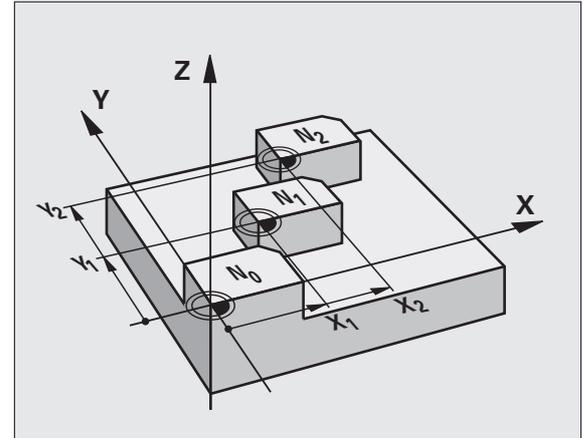
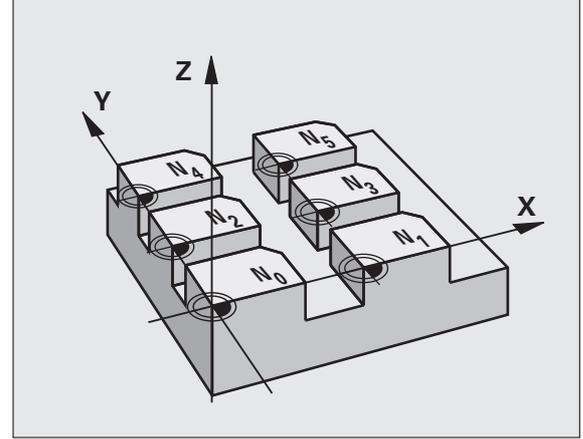
### Grafik

Bir sıfır noktası kaydırmasından sonra yeni bir **BLK FORM** programlarsanız, 7310 makine parametresi üzerinden, **BLK FORM**'un yeni veya eski sıfır noktasını baz alıp almayacağı konusunda karar verebilirsiniz. Birden fazla parçanın işlenmesi durumunda TNC bu sayede her parçayı tek tek grafik gösterebilir.

### Durum göstergeleri

İlave durum göstergesinde sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler gösterilir :

- Aktif sıfır noktası tablosunun ismi ve yolu
- Aktif sıfır noktası numarası
- Aktif sıfır noktası numarasının DOC sütunundan yorum



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Sıfır noktası tablosundan sıfır noktaları **daima ve sadece** güncel referans noktasını baz almaktadır (Preset).

Önceden, sıfır noktalarının makine sıfır noktasını ve malzeme sıfır noktasını baz alıp almadığını belirleyen makine parametresi 7475, artık sadece tek güvenlik işlevine sahip. Eğer MP7475 = 1 verilmişse, bir sıfır noktası tablosundan bir sıfır noktası kaydırması çağrıldığında TNC bir hata mesajı verir.

Koordinatları makine sıfır noktasını baz alan, TNC 4xx'den sıfır noktası tabloları (MP7475 = 1), iTNC 530'de kullanılmamalıdır.



Eğer sıfır noktası tablolarına sahip sıfır noktası kaydırmaları kullanırsanız, o zaman istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programı üzerinden aktifleştirmek için **SEL TABLE** işlevini kullanın.

Eğer **SEL TABLE** olmadan çalışıyorsanız, istediğiniz sıfır noktası tablosunu program testinden veya program çalışmasından önce aktifleştirmeniz gerekir (programlama grafiği için de geçerlidir):

- Program testi için istenen tabloyu **Program testi** işletim türünde dosya yönetimi ile seçin: Tablo S durumunu alır
- Program akışı için bir program akışı işletim türünde istenen tabloyu dosya yönetimi ile seçin: Tablo M durumunu alır

Sıfır noktası tablolarından koordinat değerleri sadece kesinmutlak etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.



## Döngü parametresi



- **Kaydırma:** Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktasının veya bir Q parametresinin numarasını girin; Eğer bir Q parametresi girerseniz, bu durumda TNC Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir. Girdi alanı 0 ila 9999 arası

## NC programında sıfır nokta tablosunu seçin

SEL TABLE işleviyle, TNC'nin içinden sıfır noktalarını aldığı, sıfır noktası tablosunu seçersiniz:

PGM  
CALL

- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: PGM CALL tuşuna basın

SIFIR NOK  
TABLOSU

- SIFIR NOKTASI TABLOSU yazılım tuşuna basın

SEÇİM  
PENCERESİ

- SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşuna basın: TNC, istediğiniz sıfır noktası tablosunu seçebileceğiniz bir pencere açar
- İsteddiğiniz sıfır noktası tablosunu ok tuşlarıyla ya da fareye tıklayarak seçin, ENT tuşuyla onaylayın: TNC, SEL TABLE tümcesinde bütün yol ismini kaydeder
- Fonksiyonu END tuşuyla sonlandırın

Alternatif olarak tablo adını ya da çağrılacak tablonun bütün yol ismini doğrudan klavye üzerinden de girebilirsiniz.



**SEL TABLE**-Cümlesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.

**SEL TABLE** ile seçilmiş bir sıfır noktası tablosu, siz **SEL TABLE** ile veya PGM MGT üzerinden başka bir sıfır noktası tablosu seçene kadar aktif kalır.

**TRANS DATUM TABLE** fonksiyonu ile sıfır noktası tablolarını ve sıfır noktası numarasını bir NC tümcesinde tanımlayabilirsiniz (bkz. Kullanıcı El Kitabı Açık Metin Diyaloğu).

## Örnek: NC tümceleri

77 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

78 CYCL DEF 7.1 #5

## Program - kaydetme/düzenleme işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi



bir sıfır noktası tablosunun içinde bir değer değiştirdikten sonra, değişikliği ENT düğmesiyle kaydetmeniz gerekiyor. Bunun dışında değişiklik gerekiyorsa bir programın işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

Sıfır noktası tablosunu **Program kaydetme/düzenleme** işletim türünde seçersiniz

PGM  
MGT

- ▶ Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın
- ▶ Sıfır nokta tablo gösterme: TİP SEÇİN ve .D GÖSTER yazılım tuşuna basın
- ▶ İstedığınız tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- ▶ Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	BASLANG. ↑
Tablo sonunu seçin	SON ↓
Yukarı doğru sayfa çevirme	YAN ↑
Aşağı doğru sayfa çevirme	YAN ↓
Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)	SATIR UVARLA
Satırı silme	SATIR SİL
Girilen satırı devralma ve bir sonraki satıra atlama	SONRAKİ SATIR
Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin	N SATIRL SONDA EKLE



## Sıfır noktası tablosunu bir program akışı işletim türünde düzenleyin

Bir program çalışması işletim türünde her defasında aktif sıfır noktası tablosunu seçebilirsiniz. Bunun için SIFIR NOKTASI TABLOSU yazılım tuşuna basın. O zaman aynen **Program kaydetme/düzenleme** işletim türündeki gibi düzenleme işlevleri kullanımınıza sunulacaktır

## Gerçek değerlerin sıfır noktası tablosuna devralınması

"Hakiki pozisyonu devralma" tuşu üzerinden güncel alet pozisyonunu veya son taranmış pozisyonları sıfır noktası tablosuna devralabilirsiniz:

- ▶ Giriş alanını, içine bir pozisyonun devralınması gereken satıra veya sütuna pozisyonlandırın



- ▶ TNC, bir pencerede, sizin güncel alet pozisyonunu mu yoksa en son tuşlanan değerleri mi almak istediğinizi sorar

- ▶ İsteddiğiniz işlevi ok tuşlarıyla seçin ve ENT tuşu ile onaylayın



- ▶ Tüm eksenlerde değerleri alma: TÜM DEĞERLER yazılım tuşuna basın veya



- ▶ değeri, giriş alanında yer alan eksenin alın: GÜNCEL DEĞER yazılım tuşuna basın

## Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi

İkinci ve üçüncü yazılım tuşu çıktısında her sıfır noktası tablosu için, sıfır noktaları tanımlamak istediğiniz eksenleri belirleyebilirsiniz. Standart olarak tüm eksenler aktiftir. Eğer bir eksen bloke etmek istiyorsanız, o zaman uygun eksen yazılım tuşunu KAPALI konumuna getirin. O zaman TNC sıfır noktası tablosundaki ilgili sütunu silecektir.

Bir aktif eksene sıfır noktası tanımlamak istemiyorsanız, NO ENT tuşuna basın. O zaman TNC söz konusu sütuna bir çizgi işareti ilave edecektir.



## Sıfır noktası tablosundan çıkılması

Dosya yönetimde başka dosya tipinin gösterilmesini sağlayın ve istediğiniz dosyayı seçin.

## 11.4 REFERANS NOKTASINI BELİRLEME (döngü 247, DIN/ISO: G247)

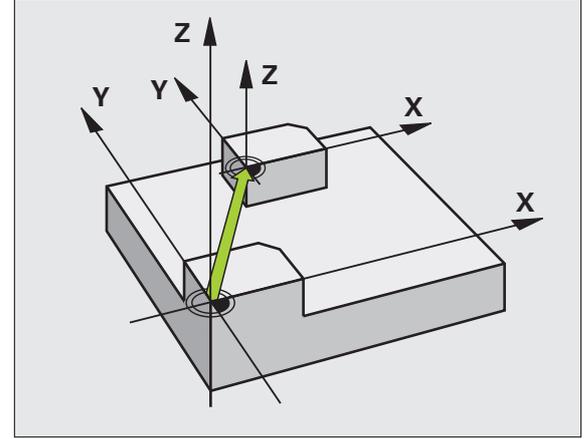
### Etki

REFERANS NOKTASI KOYMA döngüsüyle, Preset-Tablosunda tanımlanmış bir Preset'i, yeni bir referans noktası olarak aktive edebilirsiniz.

Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri ve sıfır noktası kaydırmaları (kesin ve artan) yeni Preset üzerine baz alır.

### Durum Göstergesi

Durum göstergesinde TNC aktif Preset numarasını referans noktası sembolünün arkasında gösterir.



### Programlamadan önce dikkat edin!



Preset tablosundaki bir referans noktasını etkinleştirmede, TNC aktif bir sıfır noktası kaydırmayı geri kaydeder.

TNC Preset'i sadece Preset tablosunda değerlerle tanımlanmış eksenlerde koyar. – ile tanımlanmış eksenlerin referans noktası değişmeden kalır.

Eğer Preset numarası 0 (sıra 0) aktifleştirirseniz, o zaman son olarak bir manuel işletim türünde konulan referans noktasını aktifleştirirsiniz.

PGM test işletim türünde döngü 247 etkin değildir.

### Döngü parametresi



- **Referans noktası için numara?:** Referans noktası numarasını etkinleştirilmesi gereken Preset tablosundan alın Girdi alanı 0 ila 65535 arası

### Örnek: NC tümceleri

13 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASI  
BELİRLEME

Q339=4 ;REFERANS NOKTASI  
NUMARASI

# 11.5 YANSITMA (döngü 8, DIN/ISO: G28)

## Etki

TNC çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtma şeklinde uygulayabilir.

Yansıtma programdaki tanımlamasından itibaren etkide bulunur. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, ilave durum göstergesinde aktif yansıtma eksenlerini gösterir.

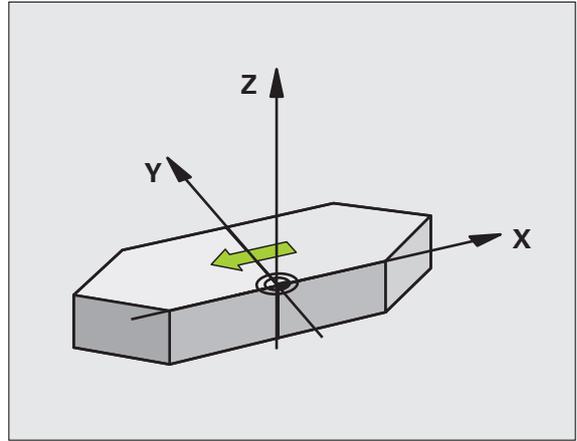
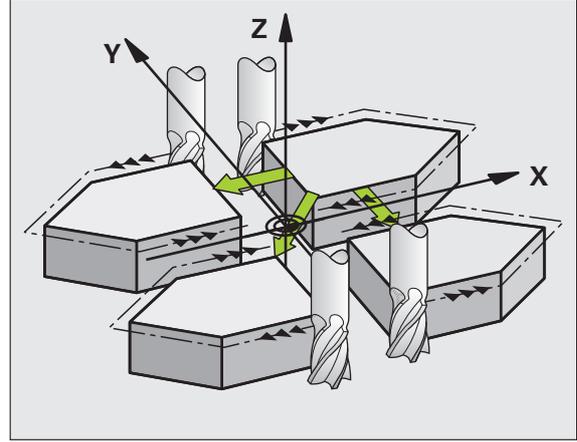
- Eğer tek bir eksen yansıtıyorsanız, aletin dönüş yönü değişir. Bu çalışma döngülerinde geçerli değildir.
- Eğer iki eksen yansıtırsanız, dönüş yönü korunur.

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

- Sıfır noktası, yansıtılacak konturda yer alır: Eleman doğrudan sıfır noktasında yansıtılır;
- Sıfır noktası, yansıtılacak konturun dışında yer alır: Eleman ayrıca hareket eder;

## Geri çekme

YANSITMA döngüsünü NO ENT girişiyle yeniden programlayın.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Eğer sadece tek bir eksen yansıtıyorsanız, 200'lük numaralara sahip frezeleme döngülerinde aletin dönüş yönü değişir. İstisna: Döngüde tanımlanan dönüş yönünün aynı kalacağı döngü 208.

## Döngü parametreleri



- **Yansıtılmış eksen?:** Yansıtılması gereken eksenlerin girilmesi; bütün eksenleri yansıtabilirsiniz - dönüş Devir eksenleri – mil eksenini ve ona ait olan yan eksen istisnadır. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir. 3 NC eksenine kadar girdi alanı **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

## Örnek: NC tümceleri

**79 CYCL DEF 8.0 YANSITMA**

**80 CYCL DEF 8.1 X Y U**

# 11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)

## Etki

Bir program dahilinde TNC çalışma düzlemindeki koordinat sistemini aktif sıfır noktası etrafında çevirebilir.

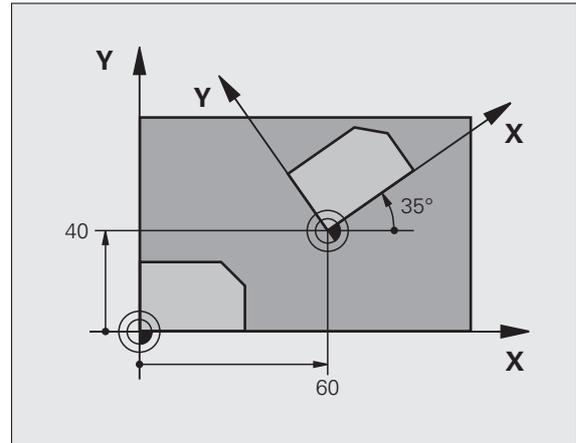
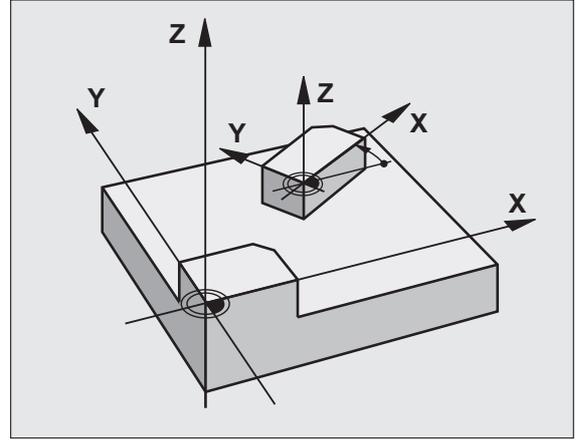
DÖNME tanımlamasından itibaren programda etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif dönme açısını ilave durum göstergesinde gösterir.

### Dönme açısı için referans eksen:

- X/Y düzlemi X eksen
- Y/Z-Düzlemi Y-Eksen
- Z/X düzlemi Z eksen

### Geri çekme

DÖNME döngüsünü 0° dönme açısı ile yeniden programlayın.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



TNC, 10 döngüsünün tanımlanması sayesinde aktif bir yarıçap düzeltmesi kaldırıyor. Gerekirse yarıçap düzeltmesini yeniden programlayın.

10 döngüsünü tanımladıktan sonra, dönüşü aktifleştirmek için işleme düzleminin her iki eksenini sürün.



## Döngü parametresi



- **Dönme:** Dönme açısını derece (°) olarak girin. - 360.000° ile +360.000° arası girdi alanı (mutlak veya artarak)

## Örnek: NC tümceleri

12 CALL LBL 1

13 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 DÖNDÜRME

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL 1

# 11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (döngü 11, DIN/ISO: G72)

## Etki

TNC, bir program dahilinde konturları büyütebilir veya küçültebilir. Böylelikle örneğin büzüşme ve ölçü faktörlerini dikkate alabilirsiniz.

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

Ölçüm faktörü,

- işleme düzleminde veya üç koordinat ekseninin üzerine aynı anda etkide bulunur (7410 makine parametresine bağlı olarak)
- döngülerdeki ölçü bilgilerine
- U,V,W paralel eksenlerde de

## Ön koşul

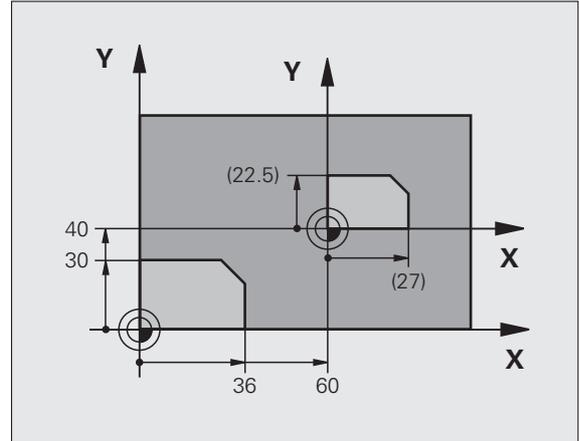
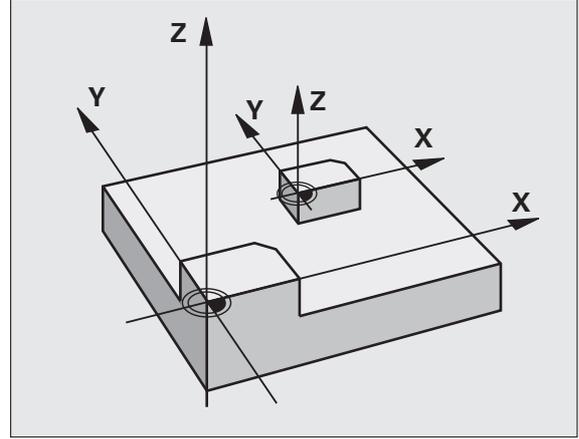
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

Büyütme: SCL büyüktür 1 ile 99,999 999'a kadar

Küçültme: SCL küçüktür 1 ile 0,000 001'e kadar

## Geri çekme

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.



## Döngü parametresi



- **Faktör?:** SCL faktörünü girib (ingilizce: scaling); TNC koordinatları ve radüsleri SCL ile çarpar („Etkide“ açıklandığı gibi) Girdi alanı 0,000000 ila 99,999999 arası

### Örnek: NC tümceleri

11 CALL LBL 1

12 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

13 CYCL DEF 7.1 X+60

14 CYCL DEF 7.2 Y+40

15 CYCL DEF 11.0 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ

16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

17 CALL LBL 1

## 11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

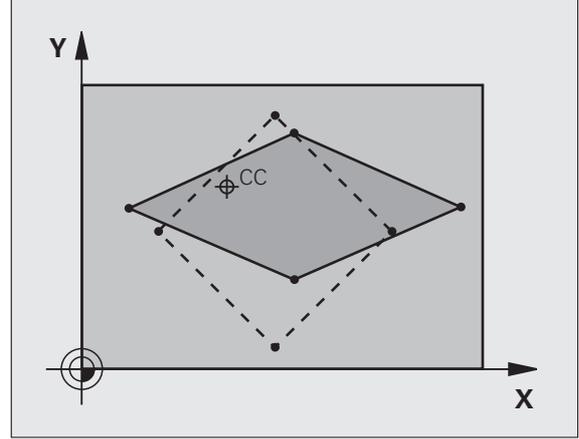
### Etki

Döngü 26 ile büzüşme ve ölçü faktörlerini spesifik eksene göre dikkate alabilirsiniz.

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

### Geri çekme

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile söz konusu eksen için yeniden programlayın



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya şişirmemeniz gerekir.

Her koordinat eksenini için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.

Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

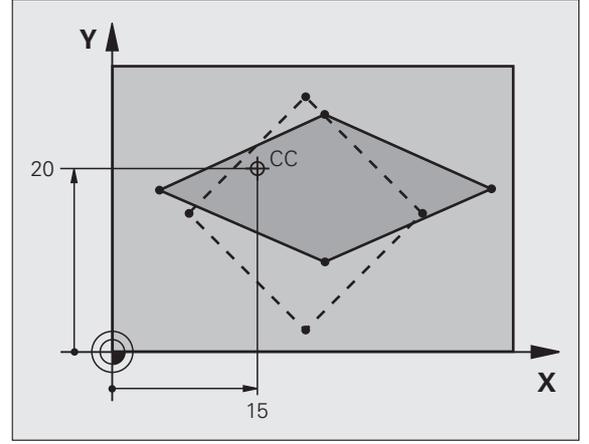
Kontür merkezden uzatılır veya ona doğru şişirilir, yani güncel sıfır noktasından veya buna doğru olması şart değil  
- 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsündeki gibi



## Döngü parametresi



- ▶ **Eksen ve faktör:** koordinat eksenlerini yazılım tuşuyla seçin ve spesifik eksen uzatma ve şişirme faktörlerini girin. Girdi alanı 0,000000 ila 99,999999 arası
- ▶ **Merkez koordinatlar:** Spesifik eksen uzama veya şişme merkezi Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999



Örnek: NC tümceleri

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1

## 11.9 İŞLEME POZİSYONU (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1)

### Etki

19 döngüsünde işleme düzleminin konumunu -sabit makine koordinat sistemini baz alarak alet ekseninin konumu- döndürme açılarının girilmesi sayesinde tanımlıyorsunuz. Çalışma düzleminin konumunu iki şekilde belirleyebilirsiniz:

- Hareketli eksenlerin konumunun doğrudan girilmesi
- Çalışma düzleminin konumunun, **makine sabit** koordinat sisteminin üç dönüşüne (hacimsel açı) kadar açıklanması. Girilecek hacimsel açı, çevrilmiş çalışma düzleminin arasından diklemesine bir kesme koymanız ve kesmeyi, etrafında çevirmek istediğiniz eksen tarafından incelemeniz sayesinde elde edersiniz. İki hacimsel açısı ile mekandaki halihazırda her alet konumu açıkça tanımlanmıştır.



Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzlemi nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.

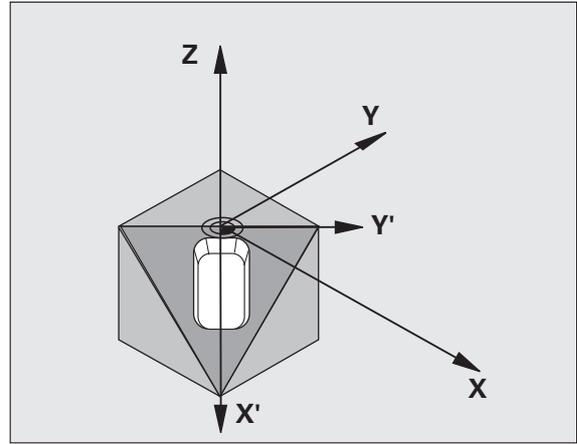
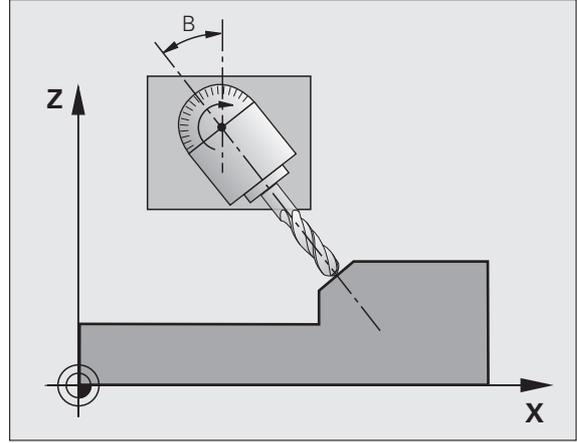
Eğer çalışma düzleminin konumunu mekân açısının üzerinde programlarsanız, TNC bunun için gerekli hareketli eksen açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A eksen) ile Q122 (C eksen) arasındaki parametrelere aktarır.



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine konfigürasyonunuza bağlı olarak bir hacimsel açı tanımlamasında hesaplanarak iki çözüm (eksen konumları) mümkündür. Makinenizde yapacağınız ilgili testlerle TNC yazılımının her seferinde hangi eksen konumunu seçtiğini kontrol edin.

DCM yazılım seçeneğine sahipseniz, program testiyle, ilgili eksen konumunu PROGRAM+KINEMATİK görünümünden gösterebilirsiniz (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı, **Dinamik Çarpışma Kontrolü**).



Düzlem konumunun hesaplanması için dönüşlerinin sırası belirlenmiştir: TNC önce A eksenini, daha sonra B eksenini ve son olarak C eksenini çevirir.

19 döngüsü programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. Bir eksen çevrilmiş sistemde sürdüğünüzde, bu eksen için düzeltme etkide bulunur. Tüm eksenlerdeki düzeltme hesaplanacaksa, o zaman bütün eksenleri sürmelisiniz.

Eğer **Program çalışması döndürme** işlevini manuel işletim türünde **Aktif** konumuna getirdiyse bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ tarafından yazılır.

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çalışma düzlemini çevir fonksiyonları, makine üreticisi tarafından TNC ve makineye adapte edilir. Belirli çevirme düğmelerinde (çevirme tezgahları) makine üreticisi, döngüde programlanan TNC açısının devir eksen koordinatları olarak veya eğik bir düzlemin matematiksel açısı olarak yorumlanıp yorumlanamayacağını belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Programlanmamış devir eksen değeri temel olarak daima değişmez değerler olarak yorumlandığından, bir veya birden fazla açı eşittir 0 olsa bile her zaman bütün üç hacimsel açı tanımlamanız gerekir.

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

Eğer 19 döngüsünü aktif M120'de kullanırsanız, TNC yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece M120 fonksiyonu otomatik olarak kalkar.



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

En son tanımlı açının 360°'den küçük girilmiş olmasına dikkat edin!

## Döngü parametresi



- **Dönüş eksen ve açısı?**: Devir eksenini ilgili devir açısı ile birlikte girin; A, B ve C devir eksenlerini yazılım tuşları ile programlayın Girdi alanı -360.000 ila 360.000 arası

Eğer TNC devir eksenlerini otomatik olarak pozisyonlarsa, o zaman ayrıca aşağıdaki parametreleri girebilirsiniz

- **Besleme? F=**: Otomatik konumlandırma sırasında devir eksenini hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 arası
- **Güvenlik mesafesi? (artan)**: TNC döner düğmeyi, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatma pozisyonu, malzemeye göre rölatif olarak değişmeyecek şekilde konumlandırır Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası

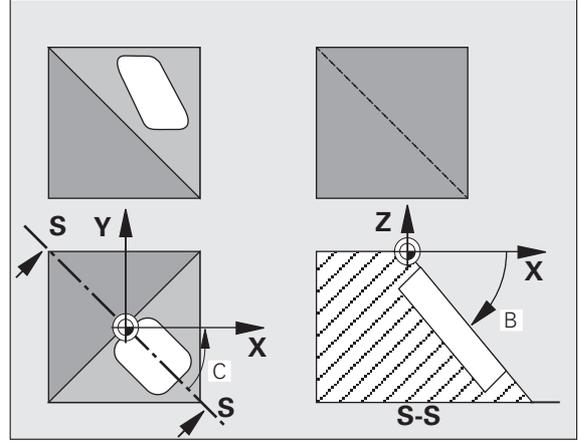


### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döngü 19'daki güvenlik mesafesinin işleme parçasının üst kenarına değil (işleme döngülerinde söz konusudur), etkin olan referans noktasına bağlı olmasına dikkat edin!

## Geri çekme

Çevirme açısının geriye alınması için, ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü yeniden tanımlayın ve tüm devir eksenleri için 0° girin. Ardından İŞLEME DÜZLEMİ döngüsünü tekrar tanımlayın ve diyalog sorusunu NO ENT tuşuyla onaylayın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.



## Devir eksen pozisyonlandırma



Makine üreticisi, 19 döngüsünün dönme eksenini otomatik pozisyonlandırıp pozisyonlandırmadığını veya sizin manuel olarak dönme eksenlerini programda değiştirmek zorunda olup olmadığını belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.

## Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırmazsa, dönme eksenlerini örn. döngü tanımlamasından bir L tümcesi ile pozisyonlandırın.

Eksen açılarıyla çalıştığınızda, eksen değerlerini doğrudan L tümcesinde belirleyebilirsiniz. Mekan açısıyla çalıştığınızda, döngü 19 tarafından tanımlanmış Q120 (A eksen değeri), Q121 (B eksen değeri) ve Q122 (C eksen değeri) Q parametresini kullanın.

NC örnek tümceleri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 İŞLEME DÜZLEMİ	Düzeltilme hesaplaması için açı tanımlama
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Döngü 19'un hesapladığı değerlerle dönme eksenini konumlandırın
15 L Z+80 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme mil eksenini
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme çalışma düzlemi



Manuel konumlandırmada genel olarak Q parametrelerindeki Q120 ila Q122 arasında bırakılmış dönüş eksen konumlarını kullanın!

Çoklu çağırımlarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk elde etmemek için M94 gibi fonksiyonlarından (açı azaltımı) kaçının.

**Dönüş eksenlerini otomatik konumlandırma**

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırırsa, şu geçerlidir:

- TNC sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırır.
- Döngü tanımlamasında dönme açılarına ilaveten bir güvenlik mesafesi ve dönme eksenlerini pozisyonlandıran bir besleme girmelisiniz.
- Sadece önceden ayarlanmış aletler kullanın (dolu alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır).
- Döndürme işlemi sırasında alet ucunun pozisyonu işleme parçası karşısında neredeyse değişmeden kalır.
- TNC çevirme işlemini son programlanmış besleme ile uygular. Maksimum ulaşılabilir besleme döndürme kafasının karmaşıklığına bağlıdır (döndürme tablası).

NC örnek önermeleri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 İŞLEME DÜZLEMİ	Düzeltilme hesaplaması için açı tanımlama
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	İlave besleme ve mesafeyi tanımlama
14 L Z+80 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme mil eksenini
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme çalışma düzlemi



## Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi

Gösterilen pozisyonlar (NOMİNAL ve HAKİKİ ) ilave durum göstergesindeki sıfır noktası göstergesi, döngü 19'un aktifleştirilmesinden sonra, döndürülmüş koordinat sistemini baz alırlar. Gösterilen pozisyon döngü tanımlamasından hemen sonra yani duruma göre artık döngü 19'dan önce programlanmış pozisyonun koordinatları ile artık uyuşmuyor.

## Çalışma mekanının denetimi

TNC çevrilmiş koordinat sisteminde sadece sürülen eksenlerin nihayet şalterini kontrol eder. Gerekliyse TNC bir hata mesajı verir.

## Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla çevrilmiş sistemde de, çevrilmemiş koordinat sistemini baz alan pozisyonlara yaklaşabilirsiniz.

Makine koordinat sistemini baz alan, doğru tümceler ile pozisyonlandırmalar da (M91 veya M92'a sahip tümceler), çevrilmiş çalışma düzleminde uygulanabilmektedir. Sınırlandırmalar:

- Pozisyonlandırma uzunluk düzeltme olmadan gerçekleşir
- Pozisyonlandırma makine geometrisi düzeltmesi olmadan gerçekleşir
- Alet yarıçapı düzeltmesine izin verilmez

## Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

Koordinat dönüştürme döngülerini kombinasyonu sırasında, çalışma düzleminin çevrilmesinin daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Döngü 19'u aktifleştirmeden önce bir sıfır noktası kaydırması uygulayabilirsiniz: o zaman "makineye bağlı koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Eğer sıfır noktasını döngü 19'u aktifleştirdikten sonra kaydırırsanız, o zaman "döndürülmüş koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını aktifleştirme
  2. Çalışma düzlemini çevirmeyi aktifleştirme
  3. Dönmeyi aktifleştirme
- ...
- Malzemenin işlenmesi
- ...
1. Dönmeyi sıfırlama
  2. Çalışma düzlemini çevirmeyi sıfırlama
  3. Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama

## Çevrilmiş sistemde otomatik ölçüm

TNC'nin ölçüm döngüleri ile malzemeleri çevrilmiş sistemde ölçebilirsiniz. Ölçüm sonuçları TNC tarafından Q parametrelerine kaydedilir, bunları sonradan işleyebilirsiniz (örn. yazıcı üzerinden ölçüm sonuçlarının alınması).



## Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz

### 1 Program oluşturma

- ▶ Alet tanımlama (eğer TOOL.T aktifse hariç kalıyor), tam alet uzunluğu girme
- ▶ Aleti çağırma
- ▶ Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşmeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- ▶ Gerekirse dönme eksenini L cümlesi ile uygun açı değerine pozisyonlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- ▶ Gerekirse sıfır noktası kaydirmasını aktifleştirin
- ▶ Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ tanımlama; dönme açılarının açı değerlerinin girilmesi
- ▶ Düzeltmeyi aktifleştirmek için bütün ana eksenleri (X, Y, Z) sürün
- ▶ Çalışmayı, sanki çevrilmemiş düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın
- ▶ İşlemeyi başka bir eksen konumunda uygulamak için gerekirse döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ başka açılarla tanımlayın. Bu durumda döngü 19'un geri alınması gerekli değildir, doğrudan yeni açı konumlarını tanımlayabilirsiniz
- ▶ Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ geri alma; tüm dönme açıları için 0° girilmesi
- ▶ İŞLEME DÜZLEMİ işlevinin devre dışı bırakılması; Döngü 19'un yeniden tanımlanması, diyalog sorusunun NO ENT ile onaylanması
- ▶ Gerekirse sıfır noktası kaydirmasını sıfırlayın
- ▶ Gerekirse dönme eksenlerinin 0°-Konumunda pozisyonlandırılması

### 2 Malzemenin bağlanması

### 3 İşletim türünde hazırlıklar

#### El girişi ile pozisyonlama

Devir eksen(ler)ini referans noktası belirlemek için ilgili açı değerine konumlandırın. Açı değeri, malzemede seçtiğiniz referans yüzeyine göre yönelir.



#### 4 İşletim türünde hazırlıklar

##### Manuel işletim

İşleme düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla, manuel işletim işletim türü için AKTİF konumuna getirilmesi; ayarlanmamış eksenlerde dönme eksenlerinin açılı değerlerini menüye kaydedin

Ayarlanmamış eksenlerde kaydedilmiş açılı değerleri, devir eksen(ler)inin gerçek pozisyonu ile uyuşmalıdır, aksi takdirde TNC referans noktasını yanlış hesaplar.

##### 5 Referans noktası ayarı

- Çevrilmemiş sistemdeki gibi çizerek manuel
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda (bakınız kullanıcı el kitabı, tarama sistemi döngüleri, bölüm 2)
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda (bakınız kullanıcı el kitabı, tarama sistemi döngüleri, bölüm 3)

##### 6 Çalışma programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması

##### 7 Manuel işletim işletim türü

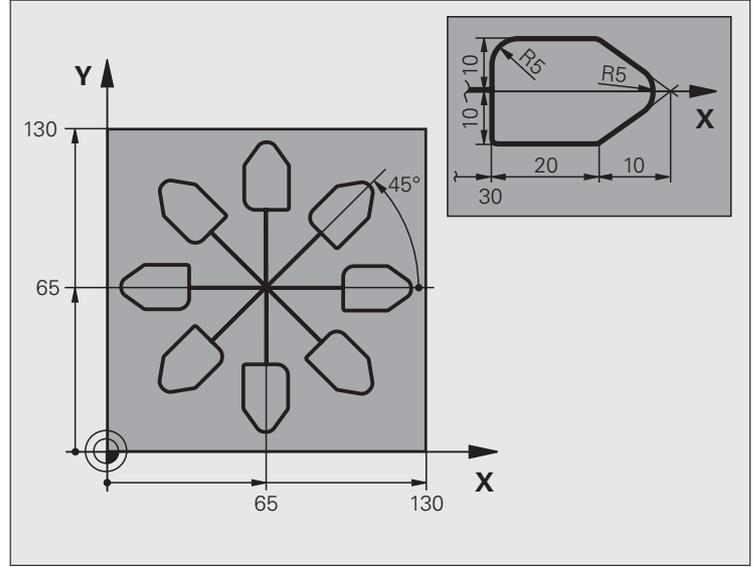
Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açılı değerini menüye kaydedin.

## 11.10 Programlama örnekleri

## Örnek: Koordinat hesap dönüşüm döngüleri

## Program akışı

- Ana programda koordinat hesap dönüşümleri
- Alt programda çalışma

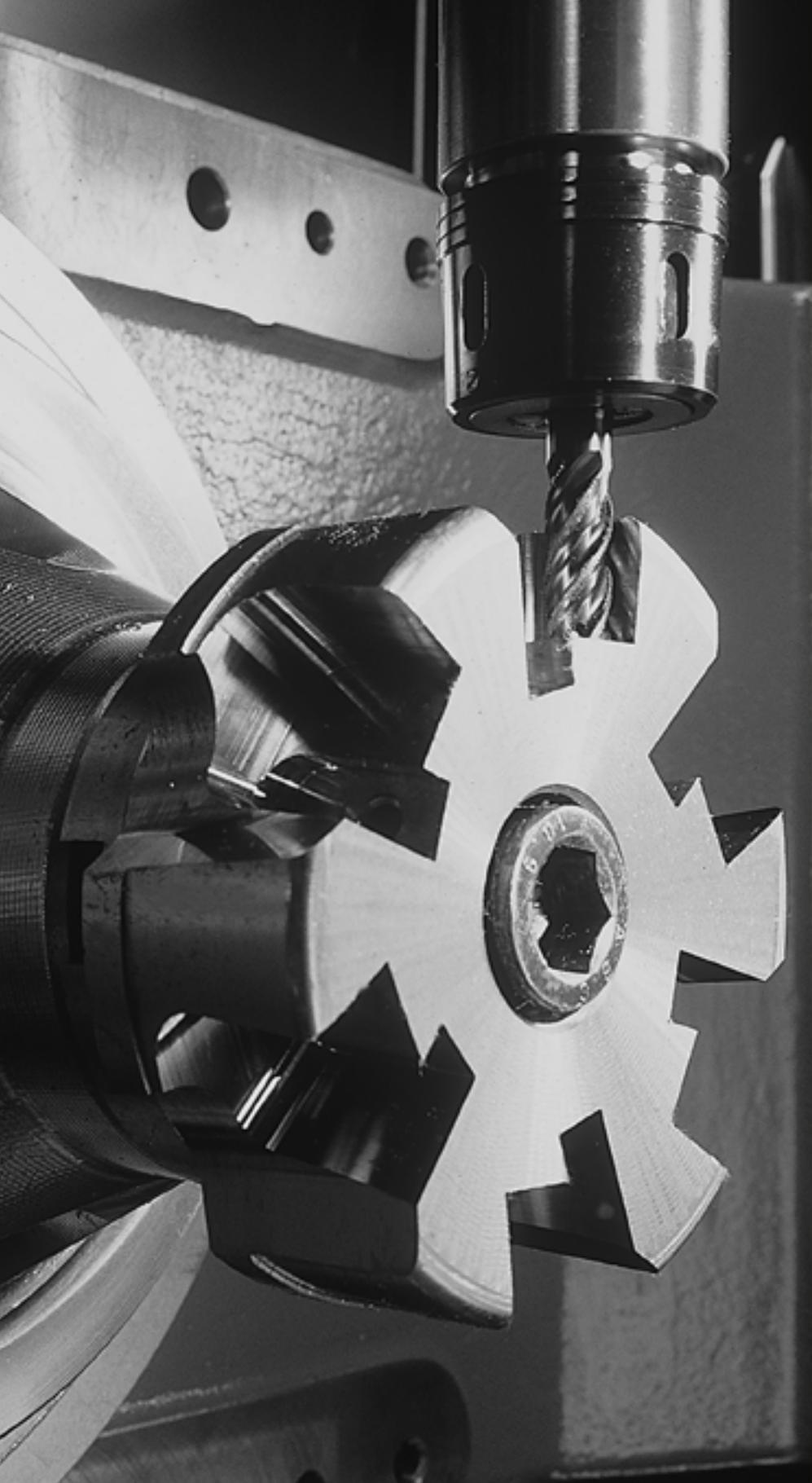


0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Alet tanımı
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Aletin çağırılması
5 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
6 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI	Sıfır noktası kaydırması merkeze
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Freze çalışması çağırma
10 LBL 10	Program bölümü tekrarı için marka ayarı
11 CYCL DEF 10.0 DÖNDÜRME	Dönme 45° artarak
12 CYCL DEF 10.1 İROT+45	
13 CALL LBL 1	Freze çalışması çağırma
14 CALL LBL 10 REP 6/6	LBL 10'a geri atlama; toplam altı defa
15 CYCL DEF 10.0 DÖNDÜRME	Dönmeyi sıfırlayın
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Sıfır noktası yer değişimi sıfırlama

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
19 LBL 1	Alt program 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Freze çalışmasının belirlenmesi
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM KOUMR MM	







# 12

**Döngüler:  
Özel Fonksiyonlar**



## 12.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, aşağıdaki özel uygulamalar için farklı döngülere sahiptir:

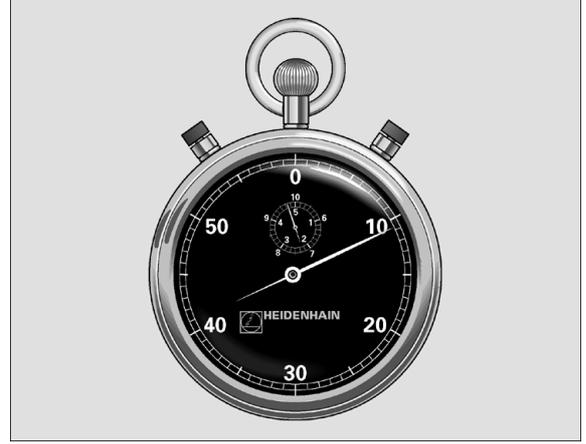
Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
9 BEKLEME SÜRESİ		Sayfa 311
12 PROGRAM ÇAĞRISI		Sayfa 312
13 MİL ORYANTASYONU		Sayfa 314
32 TOLERANS		Sayfa 315
225 metin KAZIMA		Sayfa 319
290 ENTERPOLASYONLU DÖNME (Yazılım seçeneği)		Sayfa 323

## 12.2 BEKLEME SÜRESİ (döngü 9, DIN/ISO: G04)

### Fonksiyon

Program akışı BEKLEME SÜRESİ boyunca durdurulur. Bir bekleme süresi örneğin bir germe kırılmasına yarayabilir.

Döngü programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. Model etkide bulunan (kalıcı) durumlar bu yüzden etkilenmez, örn. milin dönmesi.



Örnek: NC önermeleri

89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SÜRESİ

90 CYCL DEF 9.1 B.SÜRESİ 1.5

### Döngü parametresi



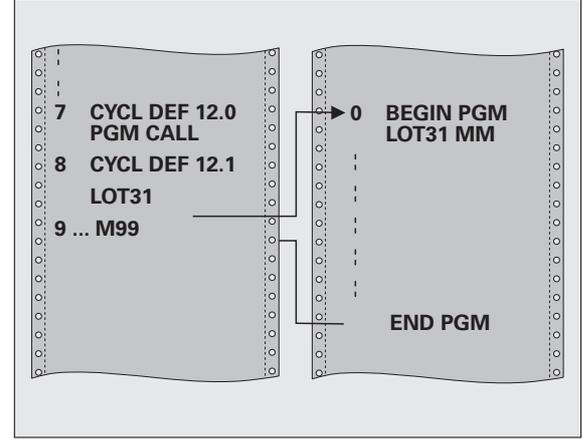
- **Saniye cinsinden bekleme süresi:** Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ile 3 600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda



## 12.3 PROGRAM ÇAĞIRISI (döngü 12, DIN/ISO: G39)

### Döngü fonksiyonu

İstediğiniz kadar çalışma programını, örn. özel delme döngüleri veya geometri modülleri, bir çalışma döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Bundan sonra bu programı bir döngü gibi çağırırsınız.



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çağrılan program TNC'nin sabit disk üzerinde kaydedilmiş olmalıdır.

Sadece program ismini girerseniz, döngü için ilan edilmiş program, çağırılan program ile aynı klasörde bulunmalıdır.

Döngü için ilan edilmiş program çağırılan program ile aynı dizinde bulunmuyorsa, o zaman eksiksiz yol ismini giriniz, örn. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Eğer döngüye bir DIN/ISO programı ilan etmek istiyorsanız, o zaman program isminden sonra .I dosya tipini girin.

Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağırısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan programdaki Q parametreleri değişikliklerinin bazı durumlarda çağırılan programa da etkide bulunduğunu unutmayın.

## Döngü parametresi

12  
PGM  
CALL

- **Program adı:** Çağrılan programın adı, gerekirse programın bulunduğu yol ile. Azami 254 karakter girilebilir

Tanımlanmış program aşağıdaki fonksiyonlarla çağırılabilir:

- **CYCL CALL** (ayrı tümce) ya da
- **CYCL CALL POS** (ayrı tümce) ya da
- **M99** (tümceye göre) ile çağırın veya
- **M89** ile çağırın (her pozisyon tümcesinden sonra uygulanır)

**Örnek: Program 50'yi döngü olarak deklere edin ve M99 ile çağırın**

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```



## 12.4 MİL ORYANTASYONU (döngü 13, DIN/ISO: G36)

### Döngü fonksiyonu



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

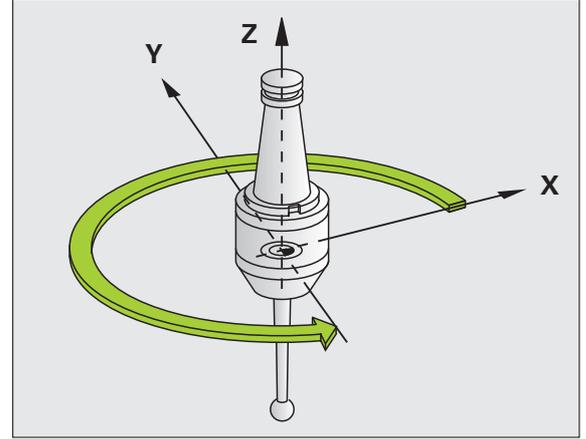
TNC bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona döndürebilir.

Mil yönlendirmesine örn. şu hallerde gerek vardır

- Alet için belirli değiştirme pozisyonuyla birlikte alet değiştirme sistemlerinde
- Enfraruj aktarımına sahip 3D tarama sistemlerinin verici ve alıcı penceresinin düzeltilmesi için

Döngüde tanımlanmış açı konumu TNC'yi M19 veya M20'nin programlanması sayesinde pozisyonlandırır (makineye bağlı).

Eğer öncesinde 13 döngüsünü tanımlamadan M19 veya M20'i programlarsanız o zaman TNC ana mili, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine pozisyonlandırır (bakınız makine el kitabı).



Örnek: NC tümcesi

93 CYCL DEF 13.0 YÖNLENDİRME

94 CYCL DEF 13.1 AÇI 180

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. Kendi NC programınızda, gerekiyorsa 13 döngüsünü yukarıdaki tanımlanmış işleme döngülerinden birine göre tekrar programlamak zorunda olabileceğinizi unutmayın.

### Döngü parametresi



- **Oryantasyon açısı:** Açıyı, çalışma düzleminin açı referans eksenini baz alarak girin. Girdi alanı: 0,0000° ila 360,0000°

## 12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)

### Döngü fonksiyonu



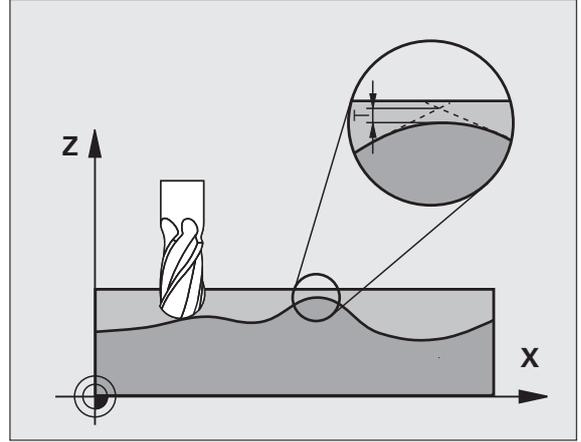
Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Döngü kilitli olabilir.

Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC işlemindeki sonucu, TNC'nin spesifik makine özelliklerine uyarlanmış olması halinde hassasiyet, yüzey kalitesi ve hız bakımından etkileyebilirsiniz.

TNC otomatik olarak istenildiği kadar (düzeltilmiş ve düzeltilmemiş) kontur elemanları arasındaki konturu parlatır. Bu sayede alet sürekli olarak malzeme yüzeyi üzerinde gider ve bu sırada makine mekanizmasını korur. İlave olarak döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürtüş yollarında da etki eder.

Eğer gerekirse, TNC programlanan beslemeyi otomatik olarak azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" en büyük hızla TNC tarafından işlenir. **TNC düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur.** Siz toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız, TNC o kadar hızlı hareket eder.

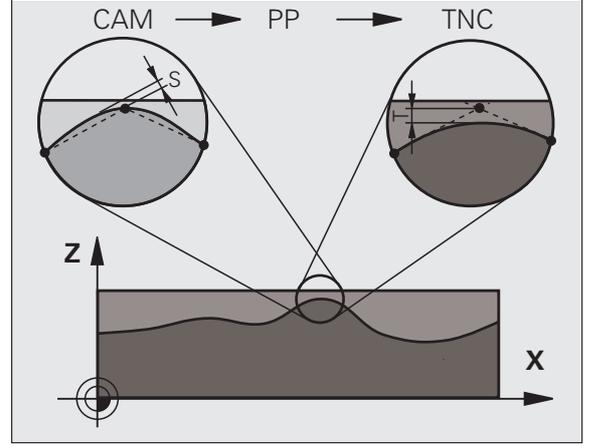
Konturun parlatılması sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. Döngü 32 ile önceden ayarlı olan tolerans değerini değiştirebilirsiniz.



## CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler

Harici NC program oluşturulması sırasında temel etki faktörü, CAM sisteminde tanımlanabilen kiriş hatası  $S$ 'dir. Kiriş hatası üzerinden, bir post işlemci (PP) üzerinden üretilmiş bir NC programının maksimum nokta mesafesi tanımlanır. Eğer kiriş hatası, döngü 32'de seçilmiş tolerans değerinden  $T$  küçükse veya buna eşitse, bu durumda, şayet özel makine ayarlamaları sayesinde programlanmış besleme kısıtlanmamışsa, TNC kontür noktalarını parlatabilir.

Döngü 32'deki tolerans değerini CAM kiriş hatasının 1,1 ile 2 katı arasında seçerseniz, kontürün optimum parlaklığını elde edersiniz.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız işleyemez. Sarsıntı TNC'nin hesaplama gücünün eksik olmasına değil, bilakis TNC'nin kontur geçişlerini neredeyse kesin yaklaşması, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiği gerçeğine dayanmaktadır.

Döngü 32 DEF-Aktiftir, yani programdaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Aşağıdaki durumlarda TNC döngü 32'yi geri alır

- döngü 32'yi yeniden tanımlarsanız ve **tolerans değerinden** sonraki diyalog sorusunu NO ENT ile onaylarsanız
- PGM MGT tuşu üzerinden yeni bir program seçerseniz

Siz 32 döngüsünü geri aldıktan sonra TNC yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlanmış toleransı aktifleştirir.

Girilen T tolerans değeri, TNC tarafından MM programlarında mm ölçü biriminde ve bir inç programında inç ölçü biriminde yorumlanır.

Eğer bir programı, döngü parametresi olarak sadece T **tolerans değerini** içeren 32 döngüsü ile okutursanız TNC gerekirse her iki kalan parametreyi 0 değeri ile ekler..

Tolerans girişi artarken dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür. Eğer makinenizde HSC filtresi aktifse (gerekirse makine üreticisinde sorun) daire daha da büyük olabilir.

Eğer döngü 32 aktif ise TNC ilave durum göstergesinde, Reiter CYC tanımlanmış fongü 32-Parametre gösterir.



## Döngü parametresi



- ▶ **Tolerans değeri T:** İzin verilen mm olarak kontur sapması (veya inç programlarındaki inç). Girdi alanı 0 ile 99999.9999
- ▶ **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1:** Filtre aktivasyonu:
  - Giriş değeri 0:  
**Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme.** TNC, dahili tanımlı perdahlama filtre ayarlarını kullanır
  - Giriş değeri 1:  
**Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme.** TNC, dahili tanımlı kazıma filtre ayarlarını kullanır
- ▶ **TA döner eksen için tolerans:** Devir eksenlerinin, aktif M128'de (FUNCTION TCPM) derece olarak izin verilen pozisyon sapması. TNC yol beslemesini daima çok eksenli hareketlerde en yavaş eksen maksimum beslemeyle hareket edecek şekilde indirger. Genel itibariyle devir eksenleri doğrusal eksenlere göre nispeten yavaştır. Büyük bir toleransın (örn. 10°) girilmesiyle, çok eksenli çalışma programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda TNC devir eksenini önceden verilen nominal pozisyonuna sürmek zorunda kalmaz. Kontur, devir eksen toleransının girilmesiyle bozulmaz. Sadece malzeme yüzeyi baz alındığında devir ekseninin konumu değişir. 0 ile 179.9999 arası girdi alanı

## Örnek: NC tümcesi

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```

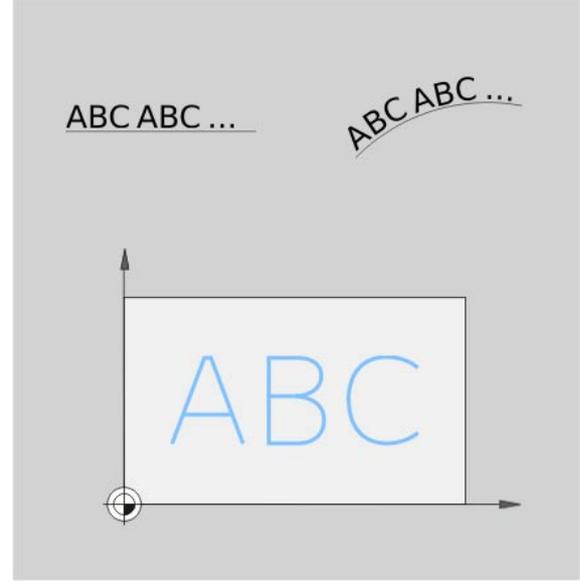
```
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

## 12.6 KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225)

### Döngü akışı

Bu döngü ile metinler işleme parçası üzerindeki düz bir yüzeye kazınabilir. Metin düz bir çizgi boyunca ya da bir yay üzerine yerleştirilebilir.

- 1 TNC işleme düzleminde birinci karakterin başlangıç noktasına getirilir.
- 2 Alet, kazıma tabanına dikey olarak dalar ve karakteri oluşturur. TNC, karakterler arasında yapılması gereken yukarı kaldırma hareketlerini güvenlik mesafesinde gerçekleştirir. İşaretin sonunda takım, yüzey üzerinde güvenlik mesafesinde bulunur.
- 3 Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır.
- 4 Son olarak TNC, aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır.



### Programlamada dikkat edin!



Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

Eğer metni bir doğru üzerine kazıyacaksanız (**Q516=0**), bu durumda döngü çağırma esnasındaki alet konumu birinci karakterin başlangıç noktasını belirler.

Eğer metni bir daire üzerine kazıyacaksanız (**Q516=1**), bu durumda döngü çağırma esnasındaki alet konumu dairenin orta noktasını belirler.

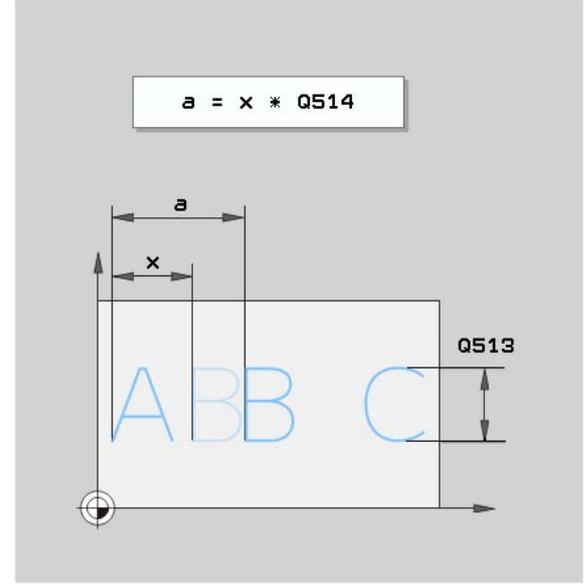
Kazınacak metni String Variable (**QS**) üzerinden de aktarabilirsiniz.



## Döngü parametresi



- ▶ **Kazınacak metin** Q500: Tek tırnak işaretleri içerisindeki kazınacak metin. Sayısal tuş takımındaki Q tuşu üzerinden bir String-Variable atanması, ASCU tuş takımındaki Q tuşu normal metin girdisine eşittir. Girilebilecek karakterler: bakınız "Sistem değişkenlerini kazıma", Sayfa 322
- ▶ **Karakter yüksekliği** Q513 (kesin): Kazınacak karakterlerin mm. cinsinden yükseklik değeri 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mesafe faktörü** Q514: Kullanılan fontta bir de oransal font söz konusudur. Her karakter kendisine özel bir genişlik değerine sahiptir ve TNC Q514=0 tanımında buna uygun olarak kazıma yapar. Eğer Q514 sıfıra eşit olarak tanımlanmamışsa TNC karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. 0 ila 9,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yazı tipi** Q515: Halihazırda fonksiyonsuz
- ▶ **Metin düz/daire şeklinde (0/1)** Q516: Metni bir doğru boyunca kazıma: Girdi = 0  
Metni bir yay üzerine kazıma: Girdi = 1
- ▶ **Dönme konumu** Q374: Eğer metin bir daire üzerine yerleştirilecekse merkez noktası açısı. Düz metin düzeninde kazıma açısı. Girdi alanı -360,0000 ila +360,0000°
- ▶ **Daire üzerine kazınacak metinde yarıçap değeri** Q517 (kesin): TNC'nin metni yerleştirilmesi gereken yayın yarıçapının mm. cinsinden değeri 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Freze beslemesi** Q207: Aletin, kazıma işlemi yaparken mm/dak. cinsinden hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU ya da FZ
- ▶ **Derinlik** Q201 (artan): İşleme parçasının yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- ▶ **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, delme işlemi yaparken mm/dak. cinsinden hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak PREDEF



## Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 225 KAZIMA

Q500="TXT2";KAZINACAK METIN

Q513=10 ;KARAKTER YÜKSEKLİĞİ

Q514=0 ;MESAFE FAKTÖRÜ

Q515=0 ;YAZI TIPI

Q516=0 ;METIN DÜZENİ

Q374=0 ;DÖNME KONUMU

Q517=0 ;DAIRE YARIÇAPI

Q207=750 ;FREZE BESLEMESİ

Q201=-0.5 ;DERINLIK

Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESİ

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESİ



## Kazınabilecek karakterler

Küçük harfler, büyük harfler ve rakamlar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

! # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] \_



TNC, % ve \ gibi özel karakterleri özel işlevler için kullanır. Eğer bu karakterleri kazımak istiyorsanız kazınacak metinde bunları çiftli olarak, örn. %% şeklinde girmelisiniz.

Döngü ile sesli harfleri ve çap işaretlerini de kazıyabilirsiniz:

Karakter	Giriş
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ø	%D

## Basılamayacak karakterler

Metin dışında basılamayacak bazı karakterlerin formatlama amacıyla tanımlanması da mümkündür. Basılamayacak karakterlerin gösterimine \ özel karakteri ile başlamalısınız.

Aşağıdaki olasılıklar mevcuttur:

- \n: Satır sonu
- \t: Yatay çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır)
- \v: Dikey çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır)



## Sistem değişkenlerini kazıma

Belli karakterlere ilave olarak bazı sistem değişkenlerinin içeriklerinin kazınması da mümkündür. Sistem değişkenlerinin gösterimine % özel karakteri ile başlamalısınız.

Güncel tarih bilgisini kazımak mümkündür. Bunun için `%time<x>` şeklinde giriş yapın. `<x>` tarih formatını belirler ve bunun anlamı `SYSTR ID332` fonksiyonu ile özdeştir (Açık Metin Diyalogu Kullanıcı El Kitabı, "Q Parametresi Programlama" bölümü, "Sistem Verilerini Bir String Parametresine Kopyalama" alt başlığına bakınız).



Tarih formatına 1 ila 9 arasında veri girerken başına 0 koymayı unutmayın, örn. `time08`.



## 12.7 ENTERPOLASYONLU DÖNME (yazılım opsiyonu, döngü 290, DIN/ISO: G290)

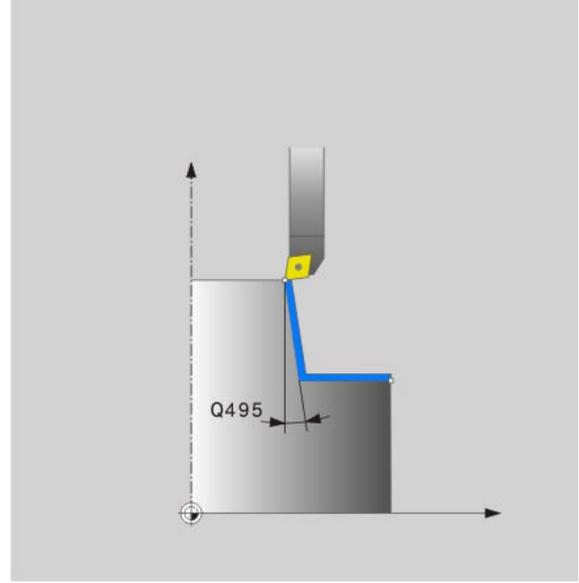
### Döngü akışı

Bu döngü ile başlangıç ve bitiş noktası üzerinden tanımlanmış olan bir döner simetrik paragraf veya işleme düzleminde bir oluk oluşturabilirsiniz (ayrıca bakınız "İşleme tipleri" Sayfa 327). Dönme merkezi, döngü çağrısındaki başlangıç noktasıdır (XY). Dönme yüzeyleri eğimli ve birbirlerine göre yuvarlatılmış olabilir. Yüzeyler hem enterpolasyonlu dönme hem de frezeleme ile elde edilebilir.

Takım, enterpolasyonlu döndürmede dönmez. Takım X ve Y ana eksenlerinde bir dairesel hareket uygular. TNC aynı zamanda S milini, torna aleti bıçağınının her zaman malzemenin dönüş merkezine hizalanacağı şekilde ayarlar. Bu sayede döngü 290 aynı şekilde bir üç eksenli makine üzerinde de kullanılabilir.

İşlemenin orta noktası yuvarlak tezgahın merkezinde olmak zorunda değildir. Orta noktayı, döngü açma esnasında takım pozisyonu ile belirlersiniz.

- 1 TNC, aleti işlemin başlangıç noktasına göre güvenli bir yüksekliğe konumlandırır. Bu yükseklik değeri, kontur başlangıç noktasının teğetsel olarak güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilir.
- 2 TNC belirlenmiş konturu enterpolasyonlu dönüş ile oluşturur. Bu esnada işleme düzleminin ana eksenleri dairesel bir hareket yaparken, mil eksenini yüzeye dikey olarak hareket ettirilir.
- 3 Kontur sonunda TNC, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar hareket ettirir.
- 4 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir



## Programlamada dikkat edin!

Bu döngü için kullanılan alet, bir döner alet olabileceği gibi bir freze aleti (Q444=0) de olabilir. Bu alete ait geometri verilerini "TOOL.T" alet tablosunda aşağıdaki gibi tanımlayabilirsiniz:

- Açıklık ölçüsü **L** (Düzeltilme değeri için **DL**):  
Aletin uzunluğu (alet bıçağı üzerindeki en alt nokta)
- Açıklık ölçüsü **R** (Düzeltilme değeri için **DR**):  
Takımın fırlama dairesinin yarıçapı (alet bıçağı üzerindeki en dış nokta)
- Açıklık ölçüsü **R2** (Düzeltilme değeri için **DR2**):  
Alet bıçak radyüsü



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabındaki bilgileri dikkate alın.

Döngüler sadece uygun şekilde kontrol edilen mile sahip makinelerde kullanılabilir (Q444=0 hariç)

96 yazılım opsiyonu devrede olmalıdır.



Döngü çok kesimli kaba yontma işlemleri için uygun değildir.

Enterpolasyon merkezi, döngü çağrısı anındaki takım konumudur.

TNC, işlenecek ilk yüzeyi güvenlik mesafesi kadar uzatır.

**TOOL CALL**tümcesinin **DL** ve **DR** değerlerine yönelik olarak ek pay koyabilirsiniz. TNC **TOOL CALL** tümcesindeki **DR2** girdilerini dikkate almaz.

Döngü çağrısından önce Döngü 32 ile büyük bir tolerans tanımlamanız sayesinde makinanız yüksek bir hat hızına erişebilir.

Makinenizin eksenlerinin hat hızı ile doğrudan ulaşılacak bir kesme hızı programlayın. Böylece geometrinin en ideal şekilde çözümlenmesi ve daimi bir işlem hızı elde edilebilir.

TNC, bazı takım geometrileri yüzünden oluşabilecek kontur hasarlarını denetlemez.

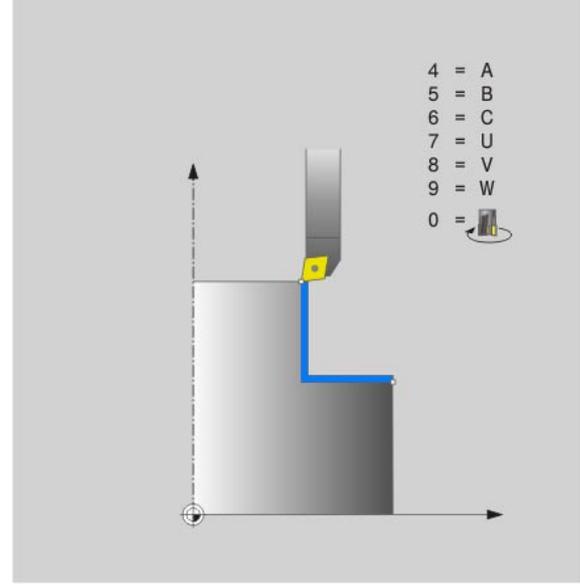
İşleme tiplerine dikkat edin: bakınız "İşleme tipleri", Sayfa 327



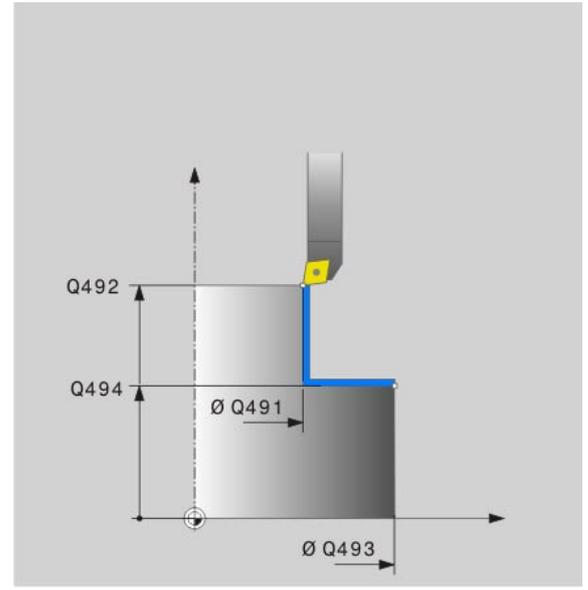
## Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Tanımlanmış konturun ileri ve geri hareket esnasındaki uzatma mesafesi. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Emniyetli yükseklik Q445 (kesin):** takım ve malzeme arasında çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda takım geri çekme pozisyonu - 99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mil oryantasyonu için açı Q336 (kesin):** Bıçakları milin 0° pozisyonuna ayarlamak için gerekli açı. -360,0000 ila 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **Kesme hızı [m/dak] Q440:** takımın mm/dak.cinsinden kesme hızı. Girdi alanı 0 ila 99,999
- ▶ **Devir başına kesme [mm/devir] Q441:** takıma devir başına uygulanan besleme miktarı. 0 ila 99.999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç açısı düzlemi XY Q442:** Başlangıç açısı XY düzleminde. 0 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **İşleme yönü (-1/+1) Q443:**  
Saat yönünde işleme: Girdi = -1  
Saat yönüne ters yönde işleme: Girdi = +1
- ▶ **Enterpolasyon ekseni (4...9) Q444:** Enterpolasyon ekseninin tanımlama işareti.  
Enterpolasyon ekseni A eksenidir: Girdi = 4  
Enterpolasyon ekseni B eksenidir: Girdi = 5  
Enterpolasyon ekseni C eksenidir: Girdi = 6  
Enterpolasyon ekseni U eksenidir: Girdi = 7  
Enterpolasyon ekseni V eksenidir: Girdi = 8  
Enterpolasyon ekseni W eksenidir: Girdi = 9  
Kontur frezeleme: Girdi = 0



- ▶ **Kontur başlangıç çapı Q491 (kesin):** Başlangıç noktasının köşesi X üzerinde, çap değerini girin. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kontur başlangıcı Z Q492 (kesin):** Başlangıç noktasının köşesi Z üzerinde. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kontur sonu çapı Q493 (kesin):** Bitiş noktasının köşesi X üzerinde, çap değerini girin. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Kontur sonu Z Q494 (kesin):** Bitiş noktasının köşesi Z üzerinde. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Çevresel yüzey açısı Q495:** İlk olarak işlenecek yüzeylerin gradyen cinsinden açı değeri. Girdi alanı -179.999 ila 179.999
- ▶ **Düz yüzey açısı Q496:** İkinci olarak işlenecek yüzeylerin gradyen cinsinden açı değeri. Girdi alanı -179.999 ila 179.999
- ▶ **Kontur köşelerinin yarıçapı Q500:** İşlenecek yüzeyler arasındaki köşe yuvarlatma değeri. 0 ila 999,999 arası girdi alanı



Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 290 ENTERPOLASYONLU DÖNME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q445=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q336=0 ;AÇI MIL

Q440=20 ;KESME HIZI

Q441=0,75 ;KESME

Q442=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI

Q443=-1 ;İŞLEME YÖNÜ

Q444=+6 ;ENTERP. EKSENİ

Q491=+25 ;KONTUR BAŞLANGICI ÇAPI

Q492=+0 ;KONTUR BAŞLANGICI Z

Q493=+50 ;KONTUR SONU X

Q494=-45 ;KONTUR SONU Z

Q495=+0 ;ÇEVRE ALANI AÇISI

Q496=+0 ;DÜZ YÜZEY AÇISI

Q500=4,5 ;KONTUR KÖŞESİ YARIÇAPI

## Kontur frezeleme

Q444=0 girerek yüzeyleri frezeleyebilirsiniz. Bu işlem için kesme yarıçapına (R2) sahip bir freze kullanın. Yüzeylerde büyük bir ölçü olduğunda yüzeyleri normalde frezeleyerek enterpolasyonlu dönmeden daha iyi bir ön işleme sürecine tabi tutabilirsiniz.



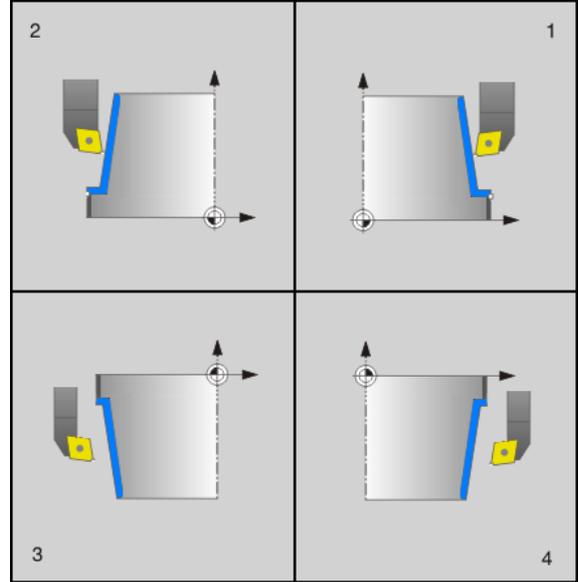
Döngü çok kesimli kaba yontma işlemleri için uygundur.

Frezeleme işlemi esnasında besleme hızı Q440'a (kesme hızı) girilen veriye eşittir. Kesme hızının birimi metre/dakika'dır.

## İşleme tipleri

Başlangıç ve bitiş noktalarının Q495 ve Q496 açılarıyla birlikte kullanılmasıyla aşağıdaki işleme olanakları elde edilir:

- **Çeyrek alan 1 (1) kısmında dıştan işleme:**
  - Çevre yüzey açısı Q495'i pozitif değer olarak girin
  - Düz yüzey açısı Q496'yı negatif değer olarak girin
  - Kontur başlangıcı X Q491'e kontur bitişi X Q493'ten küçük bir değer girin
  - Kontur başlangıcı Z Q492'ye kontur bitişi Z Q494'ten büyük bir değer girin
- **Çeyrek alan 2 (2) kısmında içten işleme:**
  - Çevre yüzey açısı Q495'i negatif değer olarak girin
  - Düz yüzey açısı Q496'yı pozitif değer olarak girin
  - Kontur başlangıcı X Q491'e kontur bitişi X Q493'ten büyük bir değer girin
  - Kontur başlangıcı Z Q492'ye kontur bitişi Z Q494'ten büyük bir değer girin
- **Çeyrek alan 3 (3) kısmında dıştan işleme:**
  - Çevre yüzey açısı Q495'i pozitif değer olarak girin
  - Düz yüzey açısı Q496'yı negatif değer olarak girin
  - Kontur başlangıcı X Q491'e kontur bitişi X Q493'ten büyük bir değer girin
  - Kontur başlangıcı Z Q492'ye kontur bitişi Z Q494'ten küçük bir değer girin
- **Çeyrek alan 4 (4) kısmında içten işleme:**
  - Çevre yüzey açısı Q495'i negatif değer olarak girin
  - Düz yüzey açısı Q496'yı pozitif değer olarak girin
  - Kontur başlangıcı X Q491'e kontur bitişi X Q493'ten küçük bir değer girin
  - Kontur başlangıcı Z Q492'ye kontur bitişi Z Q494'ten küçük bir değer girin
- **Eksenel oluk:**
  - Kontur başlangıcı X Q491'e kontur bitişi X Q493 ile aynı bir değer girin
- **Radyal oluk:**
  - Kontur başlangıcı Z Q492'ye kontur bitişi Z Q494'ten küçük bir değer girin



## 12.7 ENTERPOLASYONLU DÖNME (yazılım opsiyonu, döngü 290, DIN/ISO: G290)





# 13

**Tarama sistem  
döngüleriyle çalışma**



## 13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında



TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

Eğer HEIDENHAIN tarama sistemlerini kullanıyorsanız HEIDENHAIN'in yalnızca tarama sistemi döngülerinin işlevlerini yerine getirmeyi üstlendiğini unutmayın!



Program akışı sırasında ölçüm yapmanız durumunda, alet verilerinin (uzunluk, yarıçap) ya kalibre edilmiş verilerden ya da son **TOOL CALL** tümcesinden kullanılabilmesini sağlayın (MP7411 üzerinden seçim yapılabilir).

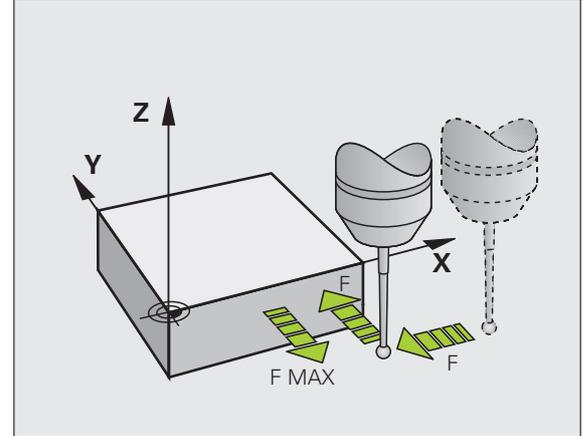
### Fonksiyon biçimi

TNC bir tarama sistemi döngüsünün işlemesine başladığında 3D tarama sistemi eksene paralel olarak malzemeye doğru hareket eder (bu durum, temel devrin etkin ve çalışma düzleminin çevrilmiş olması halinde de geçerlidir). Makine üreticisi bir makine parametresinde tarama beslemesini belirler (bkz. bu bölümde daha sonra anlatılan "Tarama sistemi döngüleri ile çalışmaya başlamadan önce" kısmı).

Tarama pimi malzemeye geldiğinde,

- 3D tarama sistemi TNC'ye bir sinyal gönderir: Taranan konumun koordinatları kaydedilir
- 3D tarama sistemi durur ve
- hızlı beslemede tarama işleminin başlatma pozisyonuna geri gider

Belirlenen bir mesafede tarama pimi hareket ettirilmediğinde TNC ilgili hata mesajını verir (yol: MP6130).



## Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri

TNC, manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde aşağıdaki işlemleri yapabileceğiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- Tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi

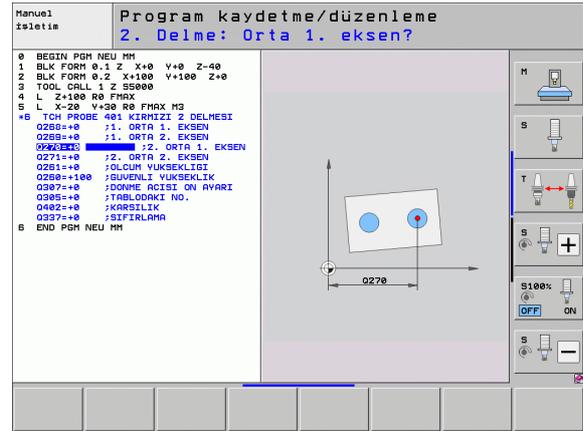
## Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri

TNC, manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde kullandığınız tarama sistemi döngülerinin yanı sıra, otomatik işletimde çeşitli kullanım alanları için birçok döngüyü kullanıma sunar:

- Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Otomatik malzeme kontrolü
- Otomatik alet ölçümü

Tarama sistemi döngülerini TOUCH PROBE tuşu üzerinden program kaydetme/düzenleme işletim türünde programlayabilirsiniz. 400'den itibaren olan tarama sistemi döngüleri, yeni çalışma döngüleri gibi geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır. TNC'nin çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler, daima aynı numaraya sahiptir. Örn. Q260 daima güvenli olan yüksekliktir, Q261 daima ölçüm yüksekliği vs.

TNC, programlamayı kolaylaştırmak için döngü tanımlama esnasında yardımcı bir resim gösterir. Resimde, girmeniz gereken parametrenin arka planı açık renktedir (bkz. sağdaki resim).



## Program kaydetme/düzenleme işletim türünde tarama sistemi döngüsünün tanımlanması



► Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir



► Tarama döngüsü grubunu seçin, örn. Referans noktası belirleyin. Otomatik alet ölçümü için döngüleri ancak makinenizin bunlara hazırlandığı olması durumunda kullanabilirsiniz



► Döngüyü seçin, örn. Cep ortası referans noktası belirleyin. TNC bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda TNC sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır

► TNC tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın

► Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra TNC diyalogu sona erdirir

Ölçüm döngüsü grubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler		Sayfa 338
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 360
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 414
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler		Sayfa 464
Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler		Sayfa 480
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 512

## Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 410 İÇ DIKDÖRTGEN REF. NOK.

Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN

Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN

Q323=60 ;1. YAN UZUNLUK

Q324=20 ;2. YAN UZUNLUK

Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET

Q305=10 ;TABLODA NO.

Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI

Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ

Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.

Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.

Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.

Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI



## 13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kaplayabilmek için makine parametreleri üzerinden tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar olanakları mevcuttur:

### Tarama noktasına maksimum hareket yolu: MP6130

Tarama piminin MP6130'da belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda TNC bir hata mesajı verir.

### Tarama noktasına güvenlik mesafesi: MP6140

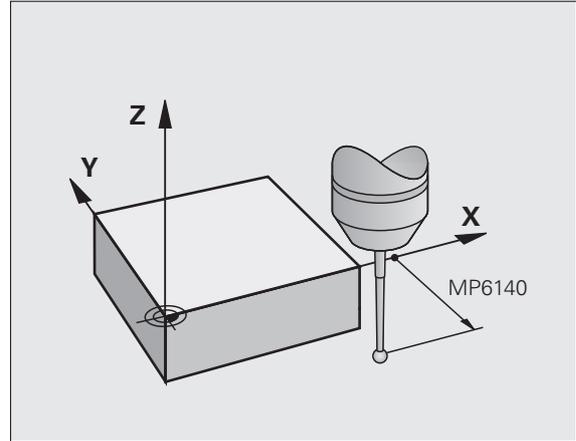
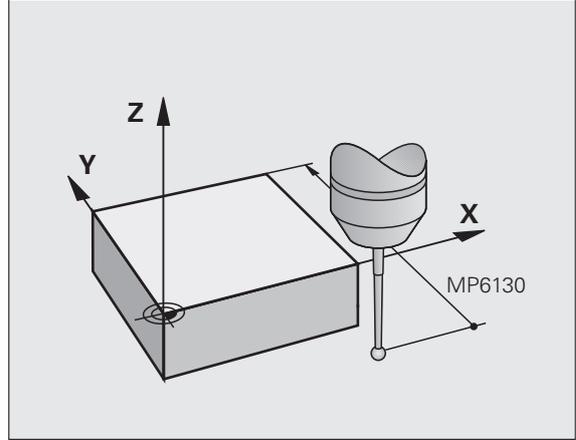
MP6140'ta, TNC'nin tarama sistemini tanımlanmış veya döngü tarafından hesaplanmış tarama noktasına ne kadar uzaklıkta ön pozisyona getireceğini belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca makine parametresi 6140'a ilave olarak etki eden bir güvenlik mesafesi belirleyebilirsiniz.

### Enfraruj tarama sisteminin programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirilmesi: MP6165

Ölçümün doğruluğunu artırmak için MP 6165 = 1 üzerinden bir enfraruj tarama sisteminin her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir.



MP6165'i değiştirdiğinizde, saptırma tutumu değişeceği için tarama sistemini yeniden kalibre etmeniz gerekir.



## Manuel işletimde temel devri dikkate alın: MP6166

Düzenleme işletiminde de pozisyonların ayrı ayrı taranmasında ölçümün doğruluğunu artırmak için MP 6166 = 1 üzerinden TNC'nin tarama işlemi esnasında aktif bir temel devrini dikkate almasını, başka bir deyişle, eik bir şekilde malzemeye doğru gitmesini sağlayabilirsiniz.



Eğik bir konumda tarama yapma fonksiyonu manuel işletimde aşağıdaki fonksiyonlar için etkin değildir:

- Uzunluğu kalibre etme
- Yarıçapı kalibre etme
- Temel devri tespit etme

## Çoklu ölçüm: MP6170

TNC, ölçüm güvenliğini artırmak için her tarama işlemi için en fazla üç kez gerçekleştirebilir. Ölçülen pozisyon değerlerinin arasında çok fazla sapma söz konusu olması halinde TNC bir hata mesajı verir (sınır değer MP6171'de belirlenmiştir). Ölçümü tekrarlayarak, örn. kirlenme sonucunda tesadüfen meydana gelen olası ölçüm hatalarını tespit edebilirsiniz.

Ölçüm değerlerinin güvenilir bir aralıkta olması durumunda TNC, tespit edilen pozisyonlardan ortalama değeri kaydeder.

## Ölçümün tekrarlanması güvenilir değer aralığı: MP6171

Ölçümü tekrarlamaz halde MP6171'de, ölçüm değerlerinin arasında meydana gelecek sapmanın değerini belirleyin. Ölçüm değerlerinin arasındaki fark MP6171'deki değerden daha fazla olursa TNC bir hata mesajı verir.

## Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: MP6120

MP6120'de TNC'nin malzemeyi hangi besleme ile tarayacağını belirleyebilirsiniz.

## Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: MP6150

MP6150'de TNC'nin tarama sistemini hangi besleme ile öne doğru veya ölçüm değerleri arasında konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

## Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: MP6151

MP6151'de TNC'nin tarama sistemini MP6150 ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandırıp konumlandırmayacağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = 0: MP6150'den besleme ile konumlama
- Giriş değeri = 1: Hızlı hareket ile ön konumlama

## KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600

MP6600'de TNC'nin, optimize etme modunda hangi değerden itibaren tespit edilen kinematik verilerin bu sınır değerinin üzerine çıktığına dair bir mesaj göstereceğine ilişkin bir tolerans sınırı belirleyebilirsiniz. Ön ayarlama: 0.05. Makine ne kadar büyük olursa, değerlerin de o kadar yüksek olması gerekir

- Giriş alanı: 0.001 ila 0.999

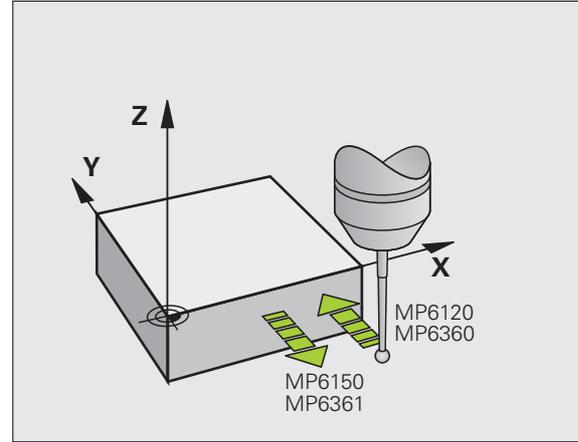
## KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601

MP6601'de döngüler tarafından otomatik olarak ölçülen kalibrasyon bilye yarıçapı ve girilen döngü parametresi arasındaki izin verilen azami sapmayı belirleyebilirsiniz.

- Girdi alanı: 0.01 ila 0.1

TNC her ölçüm noktasında kalibrasyon bilye yarıçapını iki kez her 5 tarama noktası üzerinden hesaplar. Yarıçapın Q407 + MP6601'den daha büyük olması durumunda bir hata mesajı gösterilir. Zira bu durumda bir kirlenmenin olduğu varsayılır.

TNC tarafından belirlenen yarıçapın  $5 * (Q407 - MP6601)$  değerinden daha küçük olması halinde TNC bu durumda da yine bir hata mesajı verir.



### Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması

Bütün tarama sistemi döngüleri DEF aktiftir. Böylece TNC döngüyü, program akışında döngü tanımlamasının TNC tarafından işlenmesi durumunda otomatik olarak işler.



Döngünün başlangıcında, düzeltme verilerinin (uzunluk, yarıçap) ya kalibre edilmiş verilerden ya da son TOOL-CALL tümcesinden etkin duruma gelebilmesini sağlayın (MP7411 üzerinden seçim yapılabilir, bkz. iTNC 530'un Kullanıcı El Kitabı, "Genel kullanıcı parametreleri").

408'den 419'a kadar olan tarama sistemi döngülerini temel devrin etkin olması halinde de işleyebilirsiniz. Ancak, ölçüm döngüsünden sonra sıfır noktası tablosundaki sıfır noktası kaydırma döngüsü 7 ile çalıştığınızda temel devir açısının artık değişmemesine dikkat edin.

Numarası 400'den büyük olan tarama sistemi döngüleri tarama sistemini bir konumlama mantığına göre öne doğru konumlandırır:

- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının (döngüde belirlenmiş olan) güvenli yüksekliğin koordinatından daha küçük olması durumunda TNC tarama sistemini öncelikle tarama sistemi ekseninde güvenli yüksekliğe geri çeker, ardından da çalışma düzleminde birinci tarama noktasında konumlandırır
- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının güvenli yüksekliğin koordinatından daha büyük olması durumunda TNC, tarama sistemini öncelikle çalışma düzleminde birinci tarama noktasında, ardından da tarama sistemi ekseninde doğrudan ölçüm yüksekliğinde konumlandırır





# 14

**Tarama sistem döngüleri:  
İşleme parçası eğim  
konumunun otomatik  
tespiti**



## 14.1 Temel bilgiler

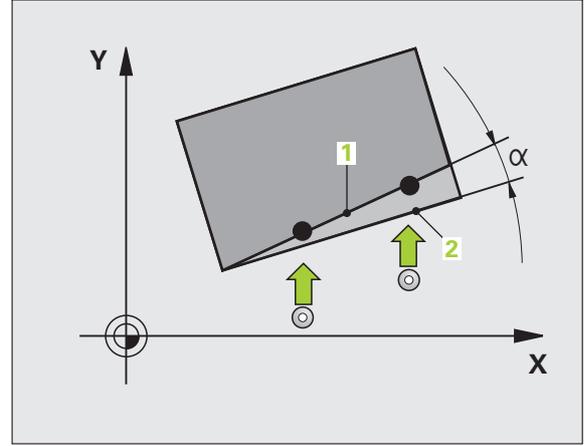
### Genel bakış

TNC, çalışma parçası dengesizliğini belirleyebileceğiniz ve dengeleyebileceğiniz beş döngüyü kullanıma sunar. Ek olarak 404 döngüsü ile bir temel devri sıfırlayabilirsiniz:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 340
401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 343
402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 346
403 DEVİR EKSENİNDEKİ KIRMIZI İki delik üzerinden otomatik belirleme, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme		Sayfa 349
405 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI Bir delme orta noktası ile pozitif Y eksenindeki açı kaydırmanın otomatik yönlendirilmesi, yuvarlak tezgah çevirme ile dengeleme		Sayfa 354
404 TEMEL DEVİRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlayın		Sayfa 353

## Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

400, 401 ve 402 döngülerinde Q307 parametresi **ön ayar temel devrini** ile belirleyebilirsiniz, ölçüm sonucunun bilinen bir açığa göre  $\alpha$  (bakınız sağdaki resim) düzeltilmesi gerekip gerekmediğini belirleyin. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve  $0^\circ$  yönündeki referansı **2** oluşturabilirsiniz.

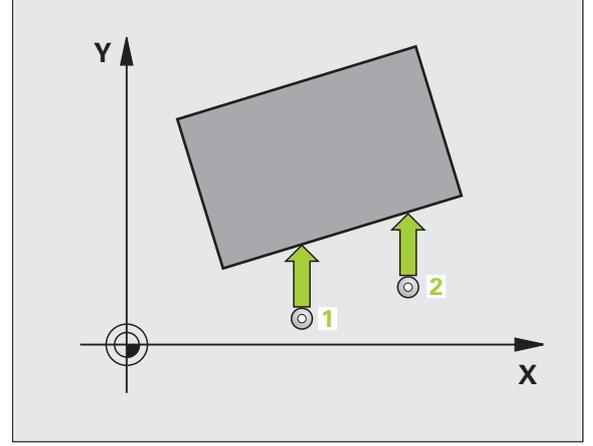


## 14.2 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 400, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesi ile bir malzeme dengesizliğini belirler. TNC, temel devir fonksiyonu ile ölçülen değeri dengeler.

- 1 TNC tarama sistemini, yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) programlanan tarama noktası **1** için konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen temel devri uygular



### Programlama esnasında dikkat edin!



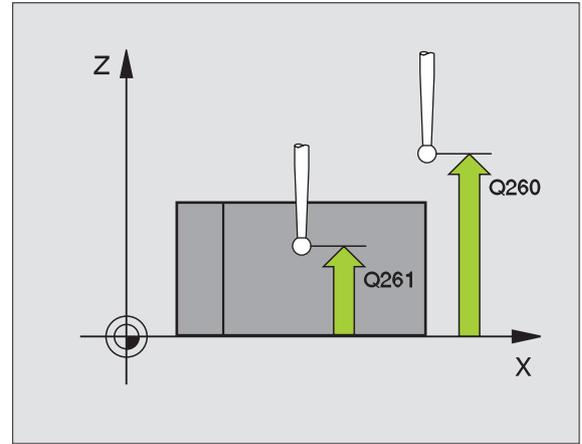
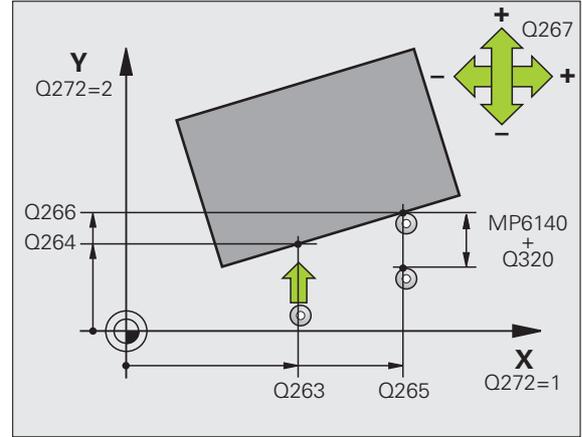
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir takım çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksen i Q272:** Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi eksen i:  
1: Ana eksen = Ölçüm eksen i  
2: Yan eksen = Ölçüm eksen i
- ▶ **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:  
-1: Hareket yönü negatif  
+1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için ilave etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket et Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Eğer ölçülecek dengesizlik ana eksenini değil de istediğiniz bir doğruyu baz alıyorsa referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrusu açısı arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Tabloda preset numarası Q305:** TNC'de girilen temel devir için kaydedilmesi gereken numarayı preset tablosunda belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Giriş aralığı 0 ila 99999

**Örnek: NC önermeleri**

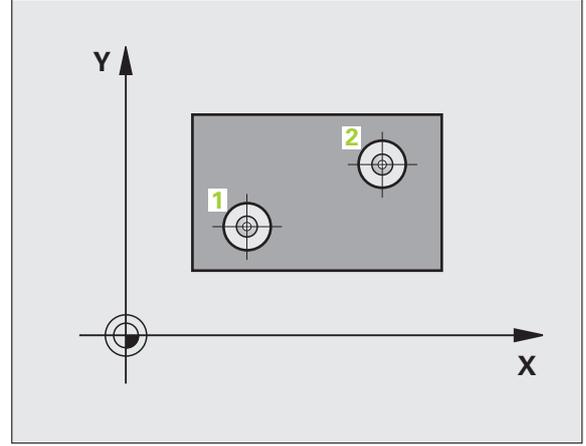
<b>5 TCH PROBE 400 TEMEL DEVİR</b>	
Q263=+10	;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+3,5	;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+25	;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+8	;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=2	;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1	;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q307=0	;TEM DEV. ÖN AYAR
Q305=0	;TABLODA NO.

## 14.3 İki delik üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 401, iki deliğin orta noktasını kapsar. Daha sonra TNC çalışma düzlemi ana eksen ile delme orta noktası bağlantı doğrusu arasındaki açığı hesaplar. TNC, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak belirlenen dengesizliği, yuvarlak tezgah dönüşü ile dengeleyebilirsiniz.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) girilen ilk delme 1 merkezi üzerinde konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



### Programlama esnasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir takım çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

Bu tarama sistemi döngüsüne, çalışma düzlemi çevirme fonksiyonu aktifken izin verilmez.

Eğer dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile kompanse etmek isterseniz TNC aşağıdaki devir eksenlerini otomatik olarak kullanır:

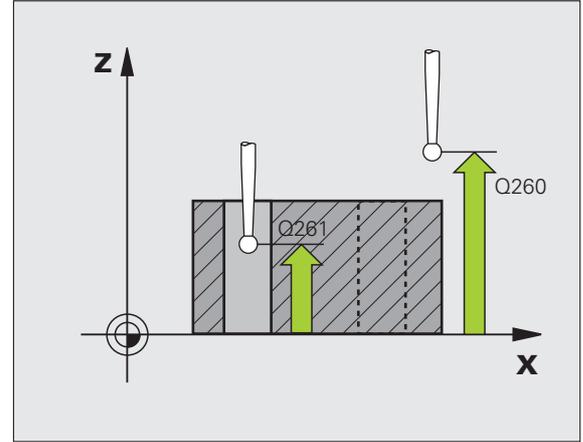
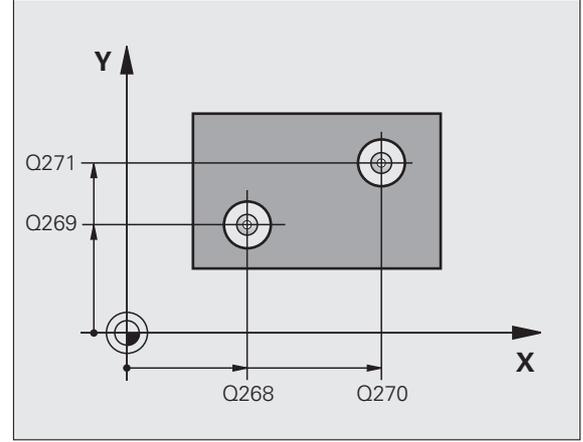
- Z takım ekseninde C
- Y takım ekseninde B
- X takım ekseninde A



## Döngü parametresi



- ▶ **1. delik: orta 1. eksen Q268 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. delik: orta 2. eksen Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. delik: orta 1. eksen Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. delik: orta 2. eksen Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Eğer ölçülecek dengesizlik ana eksenini değil de istediğiniz bir doğruyu baz alıyorsa referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrusu açısı arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000



- ▶ **Tabloda preset numarası Q305:** TNC'de girilen temel devir için kaydedilmesi gereken numarayı preset tablosunda belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Eğer dengesizliğin yuvarlak tezgah devri ile dengelenmesi gerekiyorsa parametrenin hiçbir etkisi yoktur (Q402=1). Bu durumda dengesizlik, açılı değeri olarak kaydedilmez. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Temel devir/ doğrultma Q402:** TNC'nin ayarlanan dengesizliğini temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devrine göre mi yönlendirileceğini belirleyin:
  - 0:** Temel devri ayarlama
  - 1:** Yuvarlak tezgah devrini uygulama
 Eğer yuvarlak tezgah devrini seçerseniz TNC belirlenen dengesizliğini kaydetmez, eğer **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız da kaydetmez
- ▶ **Yönlendirmeden sonra sıfır girin Q337:** TNC'nin doğrultulan döner eksenin göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:
  - 0:** Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın
  - 1:** Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın
 TNC göstergesi = 0 olarak, ancak siz **Q402=1** tanımladıktan sonra ayarlayın

#### Örnek: NC önermeleri

5 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELİK
Q268=+37 ;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+12 ;1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+75 ;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+20 ;2. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q307=0 ;TEM DEV. ÖN AYAR
Q305=0 ;TABLODA NO.
Q402=0 ;YÖNLENDİRME
Q337=0 ;SIFIRLAMA

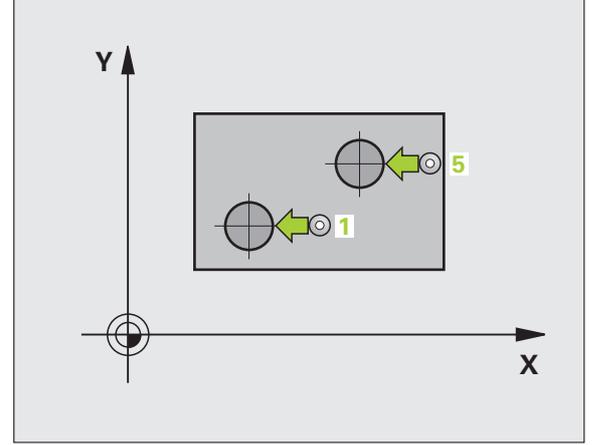


## 14.4 İki pim üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 402, iki tıpanın orta noktasını kapsar. Daha sonra TNC çalışma düzlemi ana eksenini ile tıpa orta noktası bağlantı doğrusu arasındaki açığı hesaplar. TNC, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak belirlenen dengesizliği, yuvarlak tezgah dönüşü ile dengeleyebilirsiniz.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) ilk tıpanın tarama noktası **1** üzerinde konumlar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler. 90° olarak belirlenen tarama noktaları arasındaki tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tıpanın **5** tarama noktasını konumlar
- 4 TNC tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** getirir ve ikinci tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



### Programlama esnasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir takım çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

Bu tarama sistemi döngüsüne, çalışma düzlemi çevirme fonksiyonu aktifken izin verilmez.

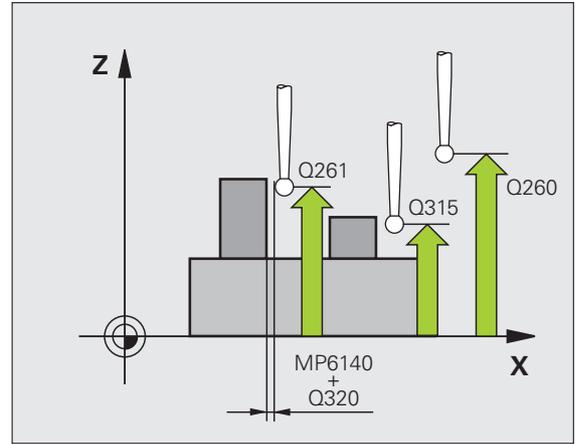
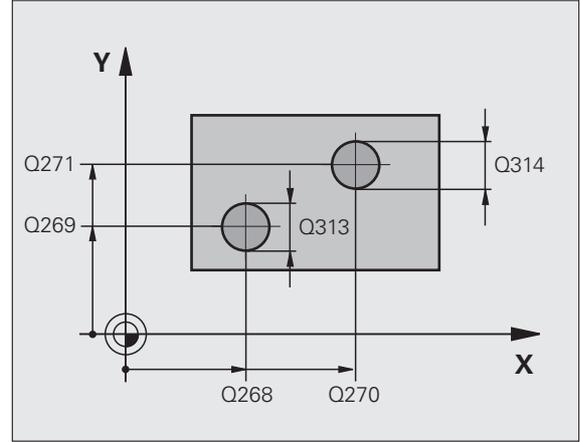
Eğer dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile kompanse etmek isterseniz TNC aşağıdaki devir eksenlerini otomatik olarak kullanır:

- Z takım ekseninde C
- Y takım ekseninde B
- X takım ekseninde A

## Döngü parametresi



- ▶ **1. tıpa: orta 1. eksen (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. tıpa: orta 2. eksen Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tıpa 1 çapı Q313:** 1. tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **TS ekseninde pim 1 ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Pim 1 ölçümünün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. tıpa: orta 1. eksen Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. tıpa: orta 2. eksen Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tıpa 2 çapı Q314:** 2. tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **TS ekseninde pim 2 ölçüm yüksekliği Q315 (kesin):** Pim 2 ölçümünün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için ilave etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket et Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl çalışacağını belirleyin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Eğer ölçülecek dengesizlik ana eksenini değil de istediğiniz bir doğruyu baz alıyorsa referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrusu açısı arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Tabloda preset numarası Q305:** TNC'de girilen temel devir için kaydedilmesi gereken numarayı preset tablosunda belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Eğer dengesizliğin yuvarlak tezgah devri ile dengelenmesi gerekiyorsa parametrenin hiçbir etkisi yoktur (**Q402=1**). Bu durumda dengesizlik, açı değeri olarak kaydedilmez. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Temel devir/ doğrultma Q402:** TNC'nin ayarlanan dengesizliğini temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devrine göre mi yönlendirileceğini belirleyin:  
**0:** Temel devri ayarlama  
**1:** Yuvarlak tezgah devrini uygulama  
 Eğer yuvarlak tezgah devrini seçerseniz TNC belirlenen dengesizliğini kaydetmez, eğer **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız da kaydetmez
- ▶ **Yönlendirmeden sonra sıfır girin Q337:** TNC'nin doğrultulan döner eksenini göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın  
**1:** Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın  
 TNC göstergesi = 0 olarak, ancak siz **Q402=1** tanımladıktan sonra ayarlayın

## Örnek: NC önermeleri

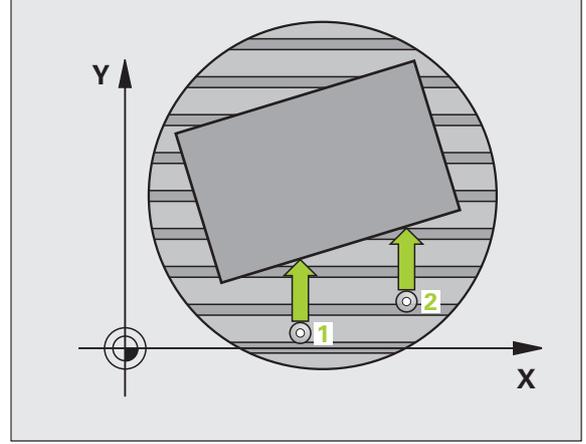
<b>5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 TIPA</b>
<b>Q268=-37 ;1. ORTA 1. EKSEN</b>
<b>Q269=+12 ;1. ORTA 2. EKSEN</b>
<b>Q313=60 ;TIPA 1 ÇAPI</b>
<b>Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ 1</b>
<b>Q270=+75 ;2. ORTA 1. EKSEN</b>
<b>Q271=+20 ;2. ORTA 2. EKSEN</b>
<b>Q314=60 ;TIPA 2 ÇAPI</b>
<b>Q315=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ 2</b>
<b>Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK</b>
<b>Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET</b>
<b>Q307=0 ;TEM DEV. ÖN AYAR</b>
<b>Q305=0 ;TABLODA NO.</b>
<b>Q402=0 ;YÖNLENDİRME</b>
<b>Q337=0 ;SIFIRLAMA</b>

## 14.5 Bir devir eksenini üzerinde TEMEL DEVRİ dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 403, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesi ile bir malzeme dengesizliğini belirler. Belirlenen malzeme dengesizliği, TNC'yi A, B ve C ekseninin dönmesi ile dengeler. Malzeme, istenildiği gibi yuvarlak tezgah üzerinde gerili olabilir.

- 1 TNC tarama sistemini, yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) programlanan tarama noktası **1** için konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve döngüde tanımlanan devir eksenini belirtilen değer kadar konumlar. Seçime bağlı olarak göstergiyi yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayabilirsiniz



## Programlama esnasında dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döner eksenini son konumlandırmasında çarpışmaları önleyecek şekilde yeteri kadar büyük **yükseklik güvenliği** sağlanmış olmasına dikkat edin!

Parametre **Q312 Dengeleme hareketi için eksen** içinde değeri 0 olarak girerseniz döngü, yönlendirilecek dönüş eksenini otomatik olarak belirler (önerilen ayar). Bu esnada tarama noktalarının sırasına bağlı olarak gerçek yön ile birlikte bir açı belirlenir. Belirlenen açı, birinci tarama noktasından ikincisine doğru gösterir. Parametre **Q312** içinde A, B veya C eksenini dengeleme eksenini olarak seçerseniz döngü, açığı tarama noktalarının sırasına bağlı olmaksızın belirler. Hesaplanan açı -90 ila +90° aralığındadır. Yönlendirme sonrasında dönüş ekseninin konumunu kontrol edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir takım çağırma işlemini programlamalısınız.

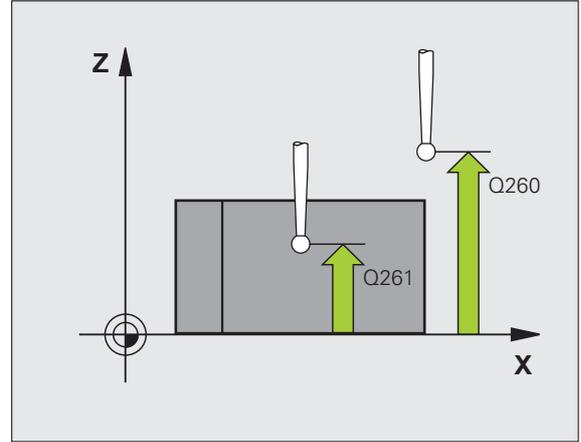
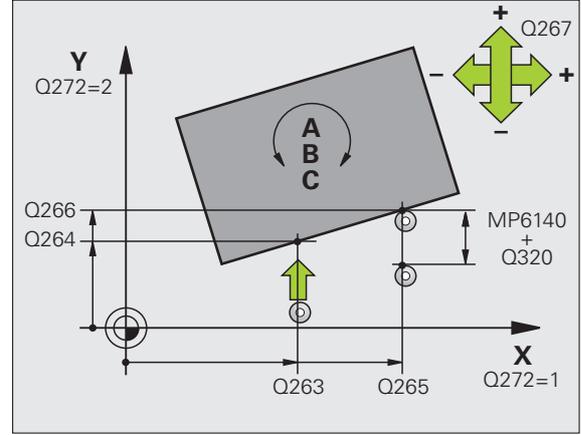
TNC, belirlenen açığı, **Q150** parametresinde kaydeder.

Dengeleme ekseninin döngü tarafından otomatik olarak belirlenmesi için TNC'de bir kinematik tanım bulunmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksenini Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:
  - 1: Ana eksen = Ölçüm eksenini
  - 2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
  - 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini
- ▶ **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
  - 1: Hareket yönü negatif
  - +1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için ilave etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket et Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl çalışacağını belirleyin:  
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- ▶ **Dengeleme hareketi için eksen Q312:** TNC'nin hangi devir eksenini ile ölçülen dengesizliğini dengelemesi gerektiğini belirleyin.  
0: Otomatik mod – TNC yönlendirilecek dönüş eksenini aktif kinematik üzerinden belirler. Otomatik moda ilk tezgah dönüş eksenini (malzemeden yola çıkarak) dengeleme eksenini olarak kullanılır. Önerilen ayar!  
4: Dengesizliği A dönüş eksenini ile dengeleyin  
5: Dengesizliği B dönüş eksenini ile dengeleyin  
6: Dengesizliği C devir eksenini ile dengeleyin
- ▶ **Yönlendirmeden sonra sıfır girin Q337:** TNC'nin doğrultulan döner eksenini göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:  
0: Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın  
1: Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin döner eksenini sıfırlaması gerektiği, Preset tablosunda/ sıfır noktası tablosunda numarayı belirtin. Sadece Q337 = 1 olduğunda geçerli. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Bulunan açının sıfır tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
0: Bulunan açığı sıfır noktası kaydırması olarak güncel sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
1: Bulunan açığı preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Referans açısı? (0=ana eksen) Q380:** TNC'nin tarama yapılan düzlemi yönlendirmesi gereken açı. Sadece dönüş eksenini = otomatik mod veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

#### Örnek: NC önermeleri

5 TCH PROBE 403 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI
Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+10 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+40 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+17 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=2 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q312=0 ;DENGELEME EKSENİ
Q337=0 ;SIFIRLAMA
Q305=1 ;TABLODA NO.
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q380=+0 ;REFERANS AÇISI

# 14.6 TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404)

## Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında otomatik olarak istediğiniz bir temel devri ayarlayabilirsiniz. Tercihe göre eğer önceden uygulanan temel devri sıfırlamak isterseniz döngüyü kullanmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Temel devir ön ayarı:** Temel devrin belirlenmesi gereken açı değeri. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin tanımlı temel devri kaydetmesi gereken referans noktası tablosuna/sıfır noktası tablosuna girin.
  - 1: TNC etkin referans noktasının üzerine yazar ve onu etkinleştirir
  - 0: TNC etkin referans noktasını 0 referans noktasına kopyalar, temel devri yazar ve 0 referans noktasını etkinleştirir
  - >0: TNC sadece tanımlı temel devri belirtilen referans noktası numarasına yazar ve bu referans noktasını etkinleştirmez. Gerekirse döngü 247 kullanın (bakınız "REFERANS NOKTASINI BELİRLEME (döngü 247, DIN/ISO: G247)" Sayfa 288)Giriş aralığı 0 ila 99999

## Örnek: NC önermeleri

5 TCH PROBE 404 TEMEL DEVİR

Q307=+0 ;TEM DEV. ÖN AYAR

Q305=1 ;TABLODA NO.



## 14.7 Bir malzeme dengesizliğini C eksenini döndürerek dengeler (döngü 405, DIN/ISO: G405)

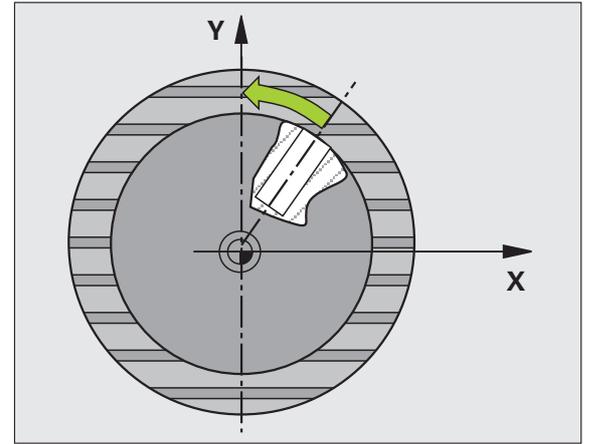
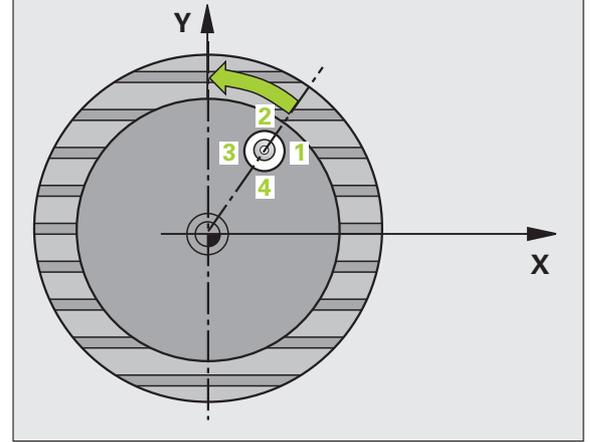
### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 405 ile belirleyebilirsiniz

- aktif koordinat sisteminin pozitif Y eksenini ile bir deliğin orta hattı arasındaki açıyı veya
- delik orta noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı kayması

TNC, belirlenen açı kaymasını C eksenini döndürerek dengeler. Malzeme, yuvarlak tezgahı gerili olabilir, deliğin Y koordinatları mutlaka pozitif olmalıdır. Eğer deliğin açı kaydırmasını tarama sistemi eksenini Y ile (deliğin yatay konumu) ölçerseniz, döngüyü birden fazla defa uygulamak gerekebilir, çünkü ölçüm stratejisi ile dengesizliğin yakl. %1'i kadar bir eşitsizlik oluşabilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** getirir ve daha sonra tarama noktasına **4** getirir ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular ve tarama sistemini belirlenen delik ortasına konumlar
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek yönlendirir. TNC, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik orta noktası dengeleme işleminden sonra (dikey ve aynı zamanda yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y eksenini yönünde veya delik orta noktası nominal pozisyonunda olacak şekilde çevirir. Ölçülen açı kayması, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur



## Programlama esnasında dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için nominal cep çapını çok **küçük** olarak girin.

Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

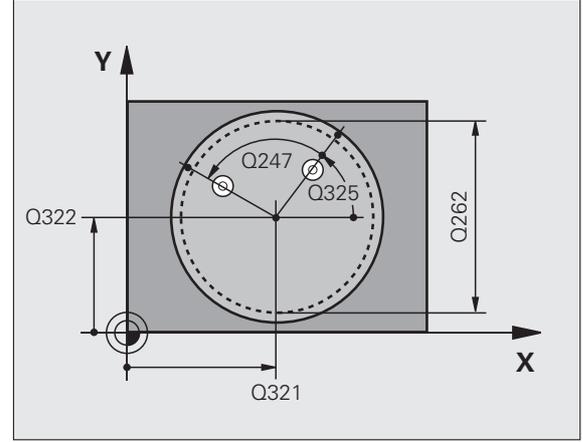
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC daire merkezini o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.



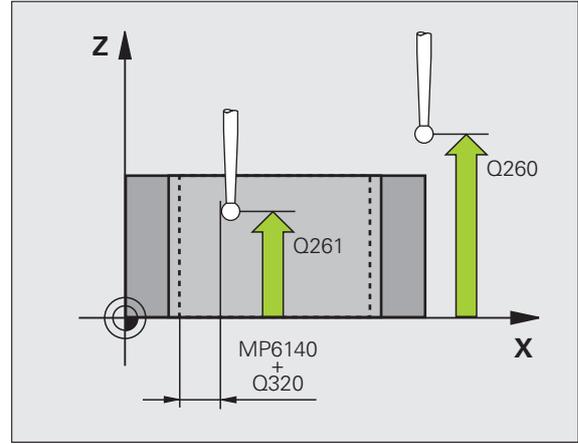
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer siz Q322'yi 0'a eşit değil şeklinde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona (delik ortası açısı) yönlendirir. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Nominal çap Q262:** Daire cebi yaklaşık çapı (delik). Değeri çok küçük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenini ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°den daha küçük olarak programlayın. -120.000 ile 120.000 arası girdi alanı



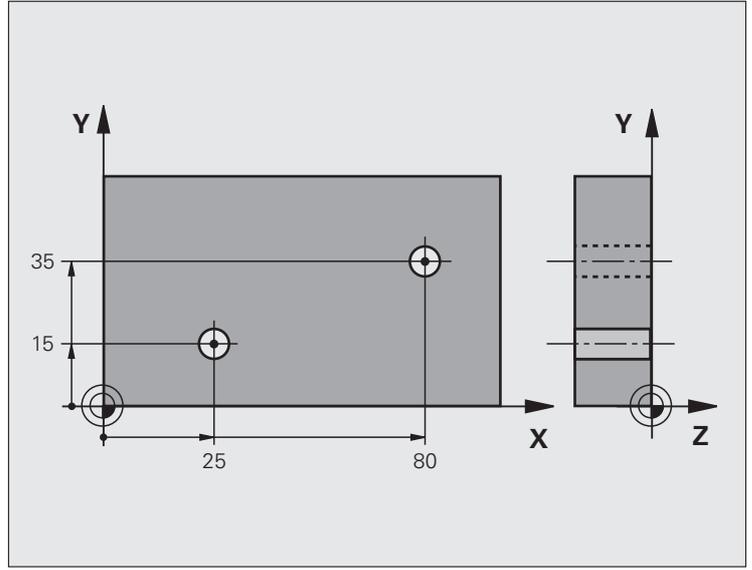
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için ilave etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket et Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl çalışacağını belirleyin:
  - 0**: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  - 1**: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Yönlendirmeden sonra sıfır girin Q337**: TNC'nin C eksenini göstergesini 0 olarak mı ayarlanması gerektiğini, yoksa açığı kaymasını sıfır noktası tablosundaki C sütununa mı yazması gerektiğini belirleyin:
  - 0**: C eksenini göstergesini 0 olarak kaydedin ve değeri referans noktası tablosundaki 0 sütununa yazın
  - >0**: Ölçülen açığı kaymasını doğru ön işaretli sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = Q337'nin değeri. Eğer sıfır noktası tablosuna bir C kayması girilmişse, TNC ölçülen açığı kaymasını doğru ön işaretli toplar



#### Örnek: NC önermeleri

5 TCH PROBE 405 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI	
Q321=+50	; ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	; ORTA 2. EKSEN
Q262=10	; NOMINAL ÇAP
Q325=+0	; BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=90	; AÇI ADIMI
Q261=-5	; ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	; GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	; GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	; GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q337=0	; SIFIRLAMA

Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELİK	
Q268=+25 ;1. ORTA 1. EKSEN	1. deliğin orta noktası: X koordinatı
Q269=+15 ;1. ORTA 2. EKSEN	1. deliğin orta noktası: Y koordinatı
Q270=+80 ;2. ORTA 1. EKSEN	2. deliğin orta noktası: X koordinatı
Q271=+35 ;2. ORTA 2. EKSEN	2. deliğin orta noktası: Y koordinatı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi eksen koordinatları
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q307=+0 ;TEM DEV. ÖN AYAR	Referans düzlemleri açısı
Q402=1 ;YÖNLENDİRME	Dengesizliği yuvarlak tezgah devri ile dengeleyin
Q337=1 ;SIFIRLAMA	Yönlendirmeden sonra göstereyi sıfırlayın
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC401 MM	



# 15

**Tarama sistemi döngüleri:  
Referans noktalarının  
otomatik tespiti**



## 15.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, referans noktalarını otomatik olarak belirleyebileceğiniz ve aşağıdaki gibi işleyebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

- Belirlenen değeri doğrudan gösterge değeri olarak ayarlayın
- Verilen değeri preset tablosuna yazın
- Verilen değeri sıfır noktası tablosuna yazın

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
408 YİV ORTA RFNK Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 363
409 ÇBK ORTA RFNK Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 367
410 DÖRTGEN İÇ RFNK Bir dörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 370
411 DÖRTGEN DIŞ RFNK Bir dörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 374
412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 378
413 DAİRE DIŞ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 382
414 KÖŞE DIŞ RFNK İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 386
415 KÖŞE İÇ RFNK İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 391
416 DELİKLİ DAİRE ORTASI RFNK (2. yazılım tuşu düzlemi) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 395

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
417 TS EKSENİ RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) İstedığınız pozisyonu tarama sistemi ekseninde ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 399
418 4 DELİK RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 401
419 TEKİL EKSEN RFNK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstedığınız pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 405

## Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlayın



Tarama sistemi döngülerini 408'den 419'a kadar aktif rotasyonda (temel devir veya döngü 10) işleyebilirsiniz.

### Referans noktası ve tarama sistemi eksenini

TNC, çalışma düzlemindeki referans noktasını, ölçüm programınızda tanımladığınız tarama sistemi eksenine bağlı olarak ayarlar:

Aktif tarama sistemi eksenini	Referans noktası belirleme
Z veya W	X ve Y
Y veya V	Z ve X
X veya U	Y ve Z



**Hesaplanan referans noktasını kaydedin**

TNC'nin hesaplanan referans noktasını nasıl kaydetmesi gerektiğini, tüm referans noktası belirleme döngülerde giriş parametreleri Q303 ve Q305 üzerinden ayarlayabilirsiniz:

- **Q305 = 0, Q303 = keyfi değer:**  
TNC, hesaplanan referans noktasını göstergede ayarlar. Yeni referans noktası hemen aktif olur. Aynı zamanda TNC, döngü ile göstergeye ayarlanan referans noktasını Preset tablosunun 0 satırına kaydeder
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**



Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

- bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş olan döngü 410'dan 418'e kadarki programları okursanız
- 410 ila 418 döngüleri arasında yer alan eski bir yazılım durumu iTNC 530 ile oluşturulmuş programları okuyun
- eğer döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını Q303 parametresi üzerinden bilerek tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda TNC, REF'i baz alan sıfır noktası tabloları ile bağlantılı komple Handling'i değiştirdiğinizi gösteren ve Q303 parametresi üzerinden tanımlanan ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gerektiğini gösteren hata mesajını verir.

- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0**  
TNC, hesaplanan referans noktasını aktif sıfır noktası tablosuna kaydeder. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir. Q305 parametre değeri sıfır noktası numarasını belirler.  
**Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 1**  
TNC, hesaplanan referans noktasını preset tablosuna kaydeder. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF koordinatları). Q305 parametre değeri preset numarasını belirler. **Preset'i döngü 247 ile NC programında etkinleştirin**

**Q parametrelerinde ölçüm sonuçları**

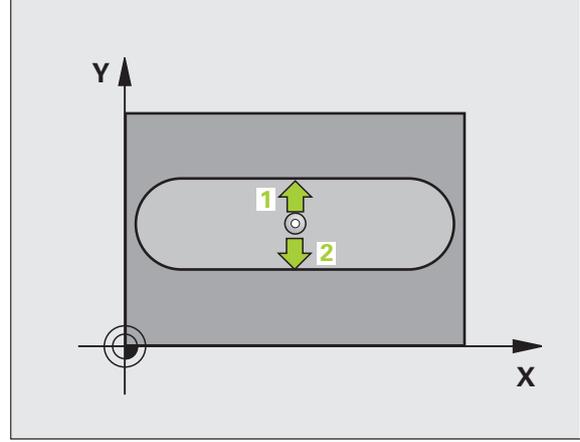
TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını global etkili Q150 ila Q160 arasındaki Q parametrelerinde belirler. Bu parametreyi programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Döngü tanımında uygulanan sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

## 15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 fonksiyonu)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 408 bir yivin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Yiv genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin.

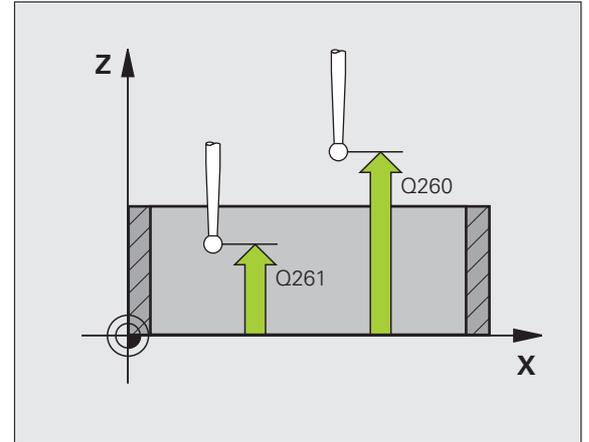
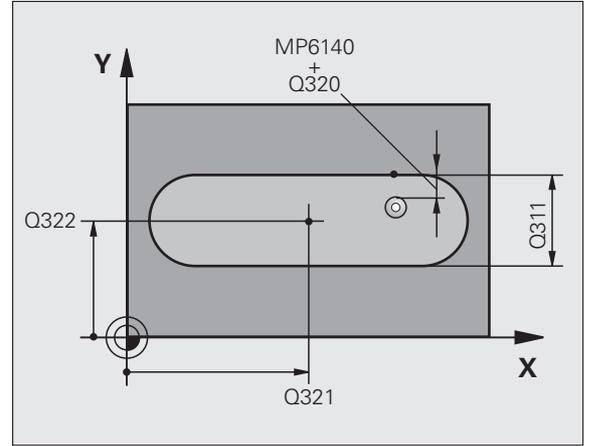
Eğer yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC sisteminden çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde yivin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde yivin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yiv genişliği Q311 (artan):** Yivin genişliği işleme düzleminin durumuna bağlıdır. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksen (1=1. Eksen /2=2. Eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:  
1: Ana eksen = Ölçüm eksen  
2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin yiv ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans noktası yiv ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, yiv ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Yeni referans noktası** Q405 (kesin): TNC'nin belirlenen yiv ortasını ayarlaması gereken ölçüm eksen koordinatları. Temel ayar = 0. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**0:** Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

#### Örnek: NC tümceleri

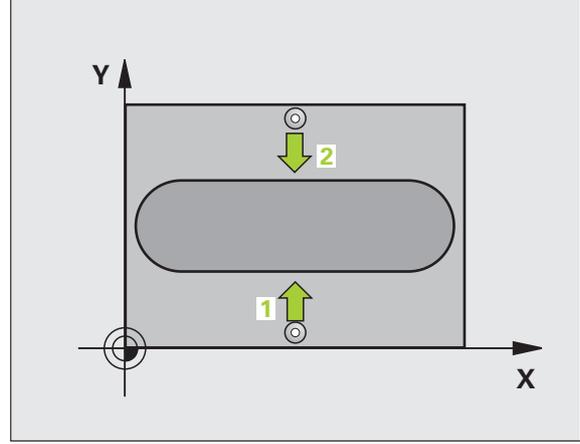
5 TCH PROBE 408 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q311=25	;YİV GENİŞLİĞİ
Q272=1	;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=10	;TABLODA NO.
Q405=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1	;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85	;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50	;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0	;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

## 15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 fonksiyonu)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 409 bir çubuğun orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak belirler. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Çubuk genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

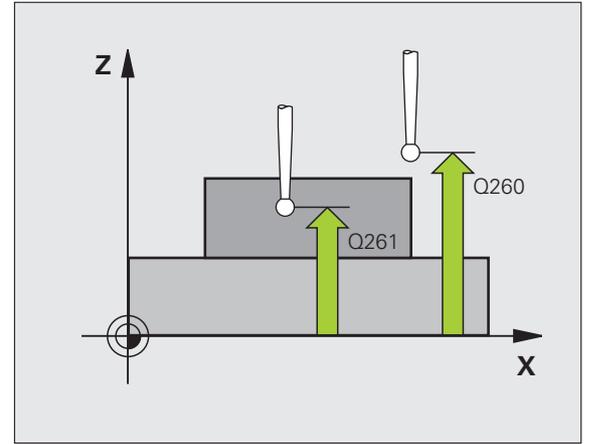
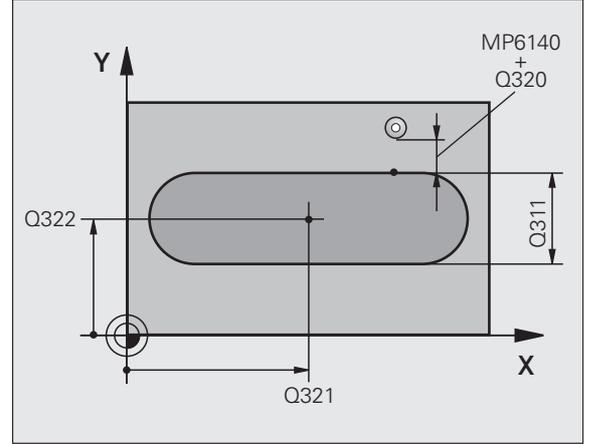
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.



## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde çubuğun ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde çubuğun ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Çubuk genişliği Q311 (artan):** Çubuk genişliği, çalışma düzlemi konumuna bağlı değildir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksenini (1=1. Eksen /2=2. Eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:  
1: Ana eksen = Ölçüm eksenini  
2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin çubuk ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası bölme ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, bölme ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Yeni referans noktası Q405 (kesin):** TNC'nin belirlenen çubuk ortasını ayarlaması gereken ölçüm eksenini koordinatları. Temel ayar = 0. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999



- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**0:** Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

#### Örnek: NC tümceleri

<b>5 TCH PROBE 409 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI</b>	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q311=25	;ÇUBUK GENİŞLİĞİ
Q272=1	;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=10	;TABLODA NO.
Q405=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1	;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85	;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50	;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0	;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

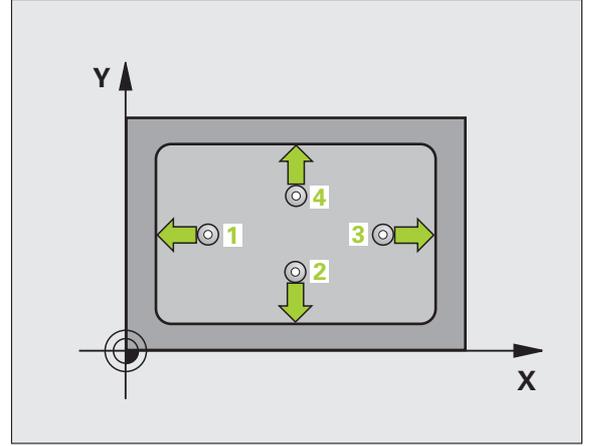


## 15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dörtgen cebin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin.

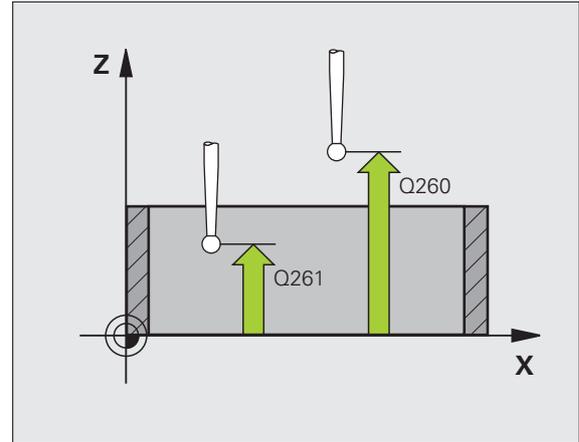
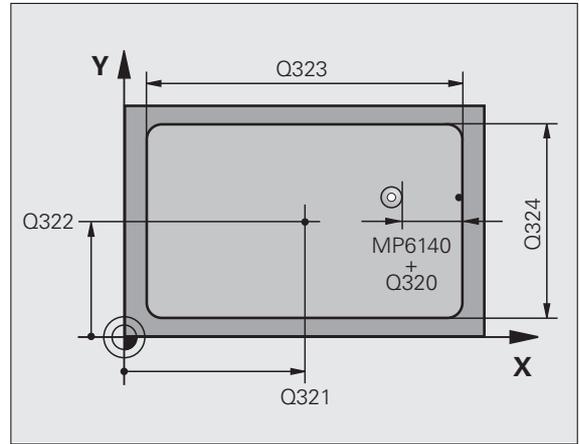
Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan uzunluk Q323 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan uzunluk Q324 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan ekseninde paraleldir. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ile 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999,9999 ile 99999,9999 arası **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin cep ortası koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstergelyi yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, cep ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1:** Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0:** Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

#### Örnek: NC tümceleri

<b>5 TCH PROBE 410 İÇ DİKDÖRTGEN REF. NOK.</b>	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q323=60	;1. YAN UZUNLUK
Q324=20	;2. YAN UZUNLUK
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=10	;TABLODA NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1	;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85	;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50	;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0	;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

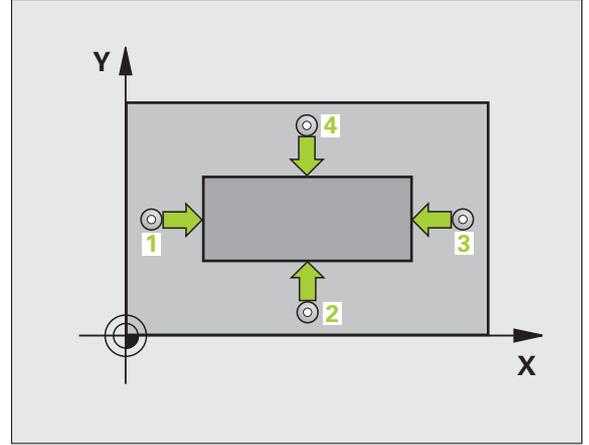


## 15.5 DIŞ DİKĐÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dörtgen tıpanın orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

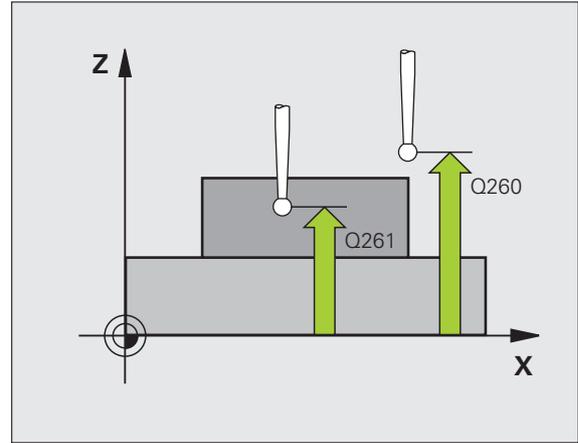
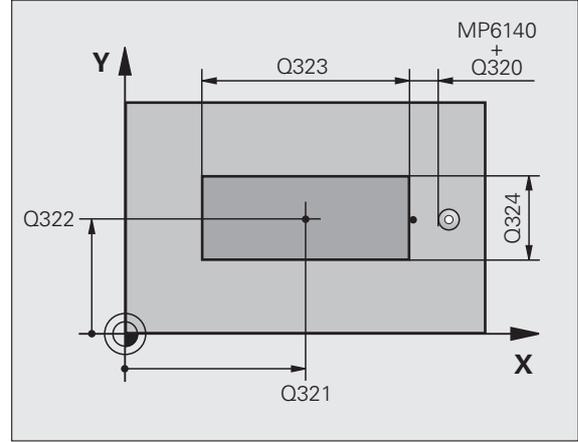
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan uzunluk Q323 (artan):** Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan uzunluk Q324 (artan):** Pim uzunluğu, çalışma düzlemi yan ekseninde paraleldir. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ile 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999,9999 ile 99999,9999 arası **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin tıpa ortası koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, tıpa ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):**  
TNC'nin belirlenen tıpa ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):**  
TNC'nin belirlenen tıpa ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1:** Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0:** Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekir gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 411 DIŞ DIKDÖRTGEN REF. NOK.	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q323=60	;1. YAN UZUNLUK
Q324=20	;2. YAN UZUNLUK
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=0	;TABLODA NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1	;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85	;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50	;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0	;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI



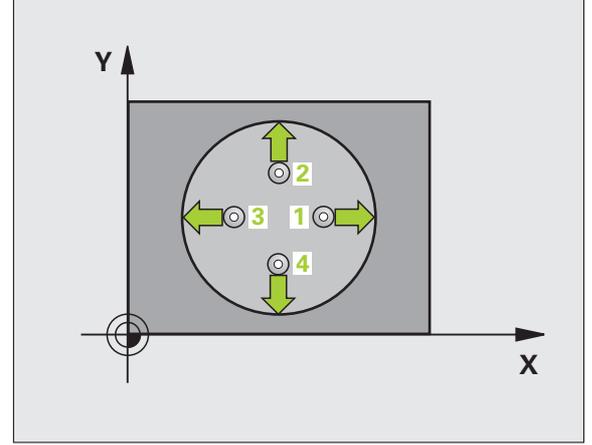
## 15.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için nominal cep çapını çok **küçük** olarak girin.

Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

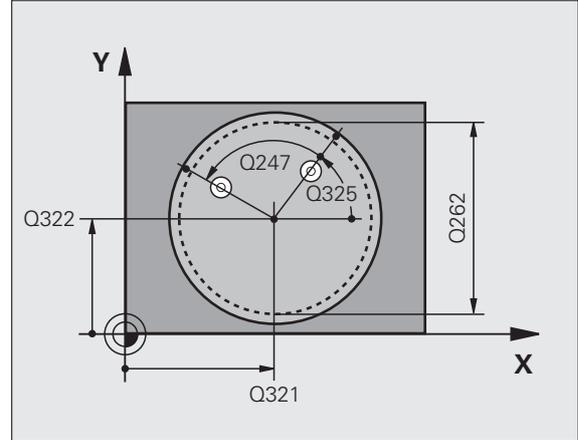
Q247 açısını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

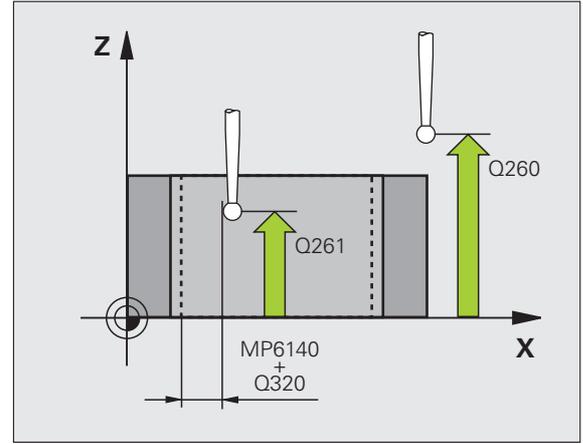
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer Q322 0'a eşit değildir şeklinde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona yönlendirir. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Nominal çap Q262:** Daire cebi yaklaşık çapı (delik). Değeri çok küçük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenine ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360,0000 ile 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120,0000 ile 120,0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999,9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0**: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1**: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tabloda numara Q305**: Numarayı, TNC'nin cep ortası koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, cep ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331** (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332** (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303**: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1**: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0**: Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekir gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin deliği 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise hangi hat fonksiyonuyla takımın ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** İşlemeler arasında bir doğrunun üzerinde hareket ettirin  
**1:** İşlemeler arasında bölüm çemberi çapı üzerinde dairesel şekilde hareket ettirin

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 412 İÇ DAİRE REF. NOK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=12 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

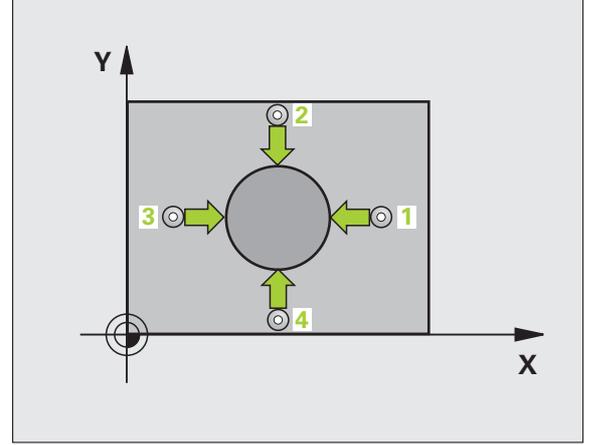


## 15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 413, daire tipasının orta noktasını belirler ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bađlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve gerçek deđerleri aŐađıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değer
Q152	Yan eksen ortası gerçek değer
Q153	Çap gerçek değer

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pim nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

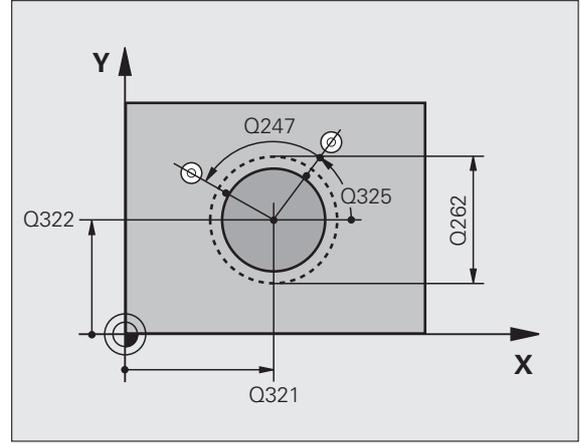
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Q247 açısını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

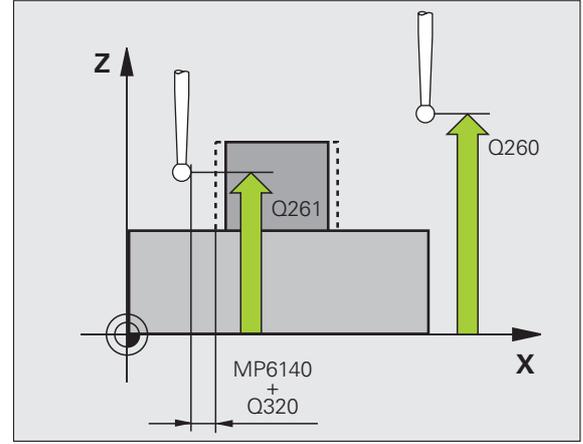
## Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer Q322 0'a eşit değildir şekilde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona yönlendirir. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360,0000 ile 360,0000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120,0000 ile 120,0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). - 99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0**: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1**: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tabloda numara Q305**: Numarayı, TNC'nin tıpa ortası koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, tıpa ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331** (kesin): TNC'nin belirlenen tıpa ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332** (kesin): TNC'nin belirlenen tıpa ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303**: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1**: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0**: Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0
- ▶ **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise hangi hat fonksiyonuyla takımın ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** İşlemeler arasında bir doğrunun üzerinde hareket ettirin  
**1:** İşlemeler arasında bölüm çemberi çapı üzerinde dairesel şekilde hareket ettirin

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 413 DIŞ DAİRE REF. NOK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=15 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ



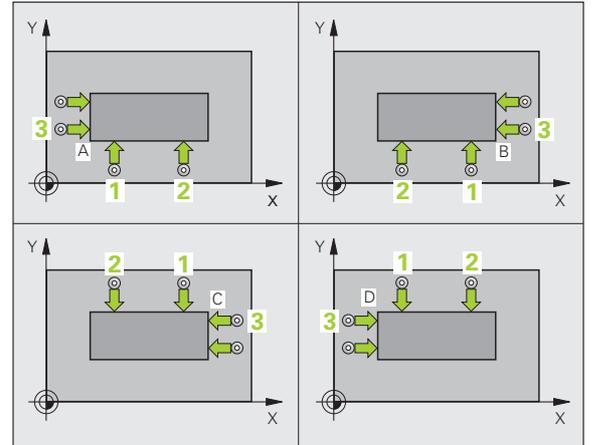
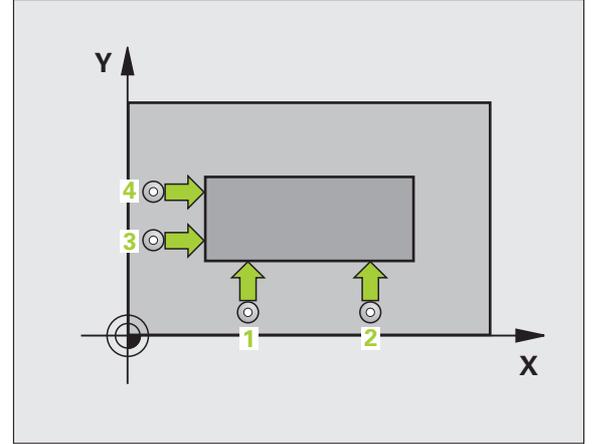
## 15.8 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun keşişim noktasını belirler ve keşişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak keşişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (deđer MP6150'den) ve konumlama mantıđı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine iřlem yapılması" Sayfa 336) ilk tarama noktasına **1** konumlar (bakınız sađ üstteki resim). TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemine tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC tarama yönünü otomatik olarak programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemine uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemine uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliđe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bađlı olarak iřler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve ařađıda uygulanan Q parametrelerinde belirlenen köőe koordinatlarını kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değer
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değer



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

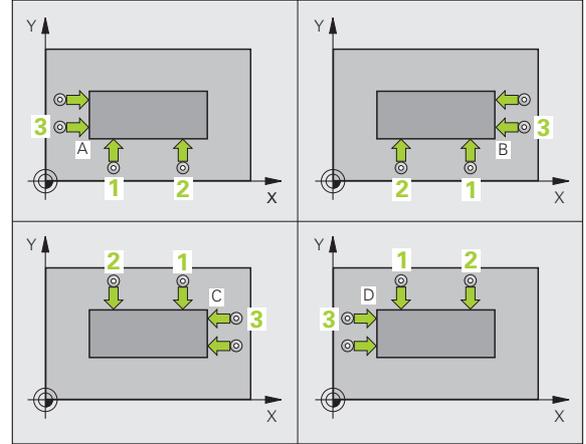


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde ölçer.

**1** ve **3** ölçüm noktalarının durumu ile TNC'nin referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bakınız sağ ortadaki resim ve aşağıdaki tablo).

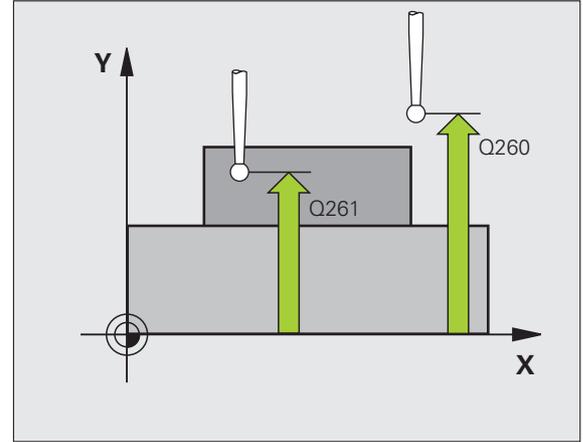
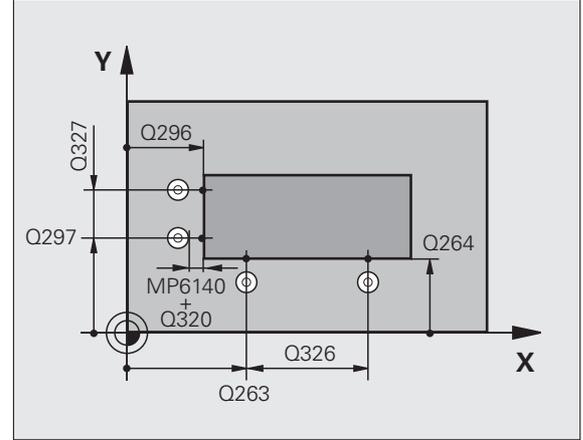
Köşe	X Koordinatı	Y Koordinatı
A	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük
B	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük
C	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük
D	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük



## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Mesafe 1. eksen Q326 (artan):** İşleme düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **3. ölçüm noktası 1. eksen Q296 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. ölçüm noktası 2. eksen Q297 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mesafe 2. eksen Q327 (artan):** İşleme düzleminin yan eksenindeki üçüncü ve dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için ilave etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Ana dönüş gerçekleştirin Q304:** TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:  
**0:** Temel devri uygulamayın  
**1:** Temel devri uygulayın
- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin köşe koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans noktası köşede olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, köşeyi sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):**  
 TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):**  
 TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1:** Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0:** Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

## Örnek: NC önermeleri

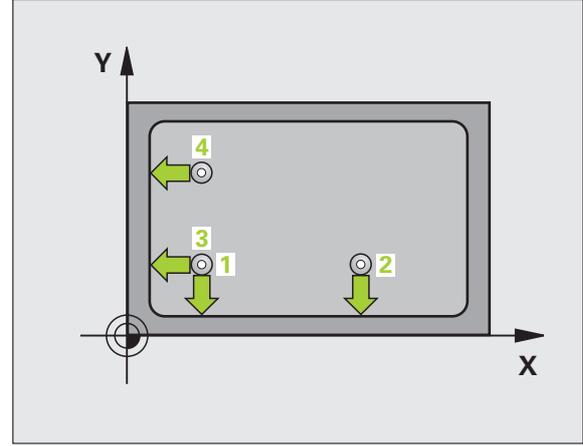
5 TCH PROBE 414 İ KÖŞE REF. NOK.	
Q263=+37	;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+7	;1. NOKTA 2. EKSEN
Q326=50	;MESAFE 1. EKSEN
Q296=+95	;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+25	;3. NOKTA 2. EKSEN
Q327=45	;MESAFE 2. EKSEN
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q304=0	;TEMEL DEVİR
Q305=7	;TABLODA NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1	;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85	;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50	;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0	;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

## 15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile döngüde tanımladığınız (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) ilk tarama noktasına **1** konumlar (bakınız sağ üstteki resim). TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerinde belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



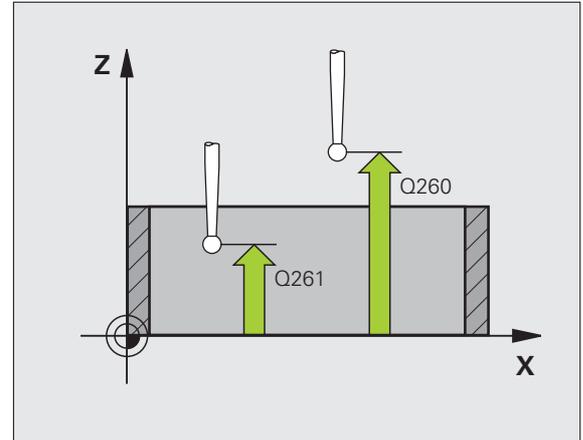
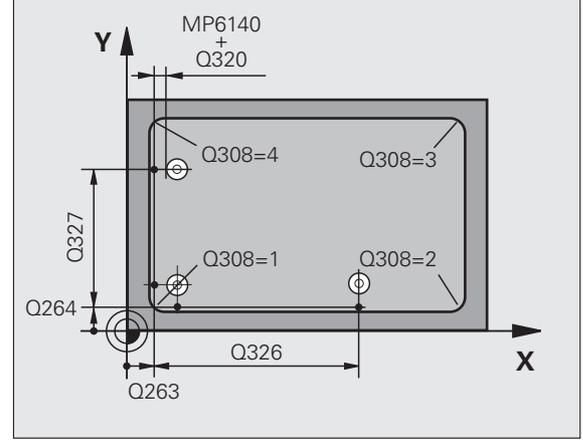
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseninde ölçer.

## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Mesafe 1 eksen Q326 (artan):** İşleme düzleminin ana eksenindeki birinci ile ikinci tarama noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Mesafe 2 eksen Q327 (artan):** İşleme düzleminin ana eksenindeki üçüncü ile dördüncü tarama noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Köşe Q308:** TNC'nin referans noktasını koymasına gereken köşe numarası. 1 ile 4 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için ilave etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (ayna) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Ana dönüş gerçekleştirin** Q304: TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:  
**0:** Temel devri uygulamayın  
**1:** Temel devri uygulayın
- ▶ **Tabloda numara** Q305: Numarayı, TNC'nin köşe koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans noktası köşede olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, köşeyi sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1:** Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0:** Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

## Örnek: NC önermeleri

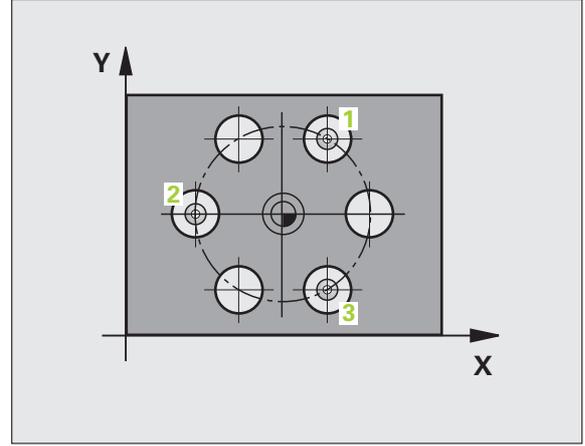
5 TCH PROBE 415 DIŞ KÖŞE REF. NOK.	
Q263=+37	;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+7	;1. NOKTA 2. EKSEN
Q326=50	;MESAFE 1. EKSEN
Q296=+95	;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+25	;3. NOKTA 2. EKSEN
Q327=45	;MESAFE 2. EKSEN
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q304=0	;TEMEL DEVİR
Q305=7	;TABLODA NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1	;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85	;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50	;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0	;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

# 15.10 ORTA DELİK ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

## Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, üç deliğin delikli dairesi orta noktasını hesaplar ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) girilen ilk delme **1** merkezi üzerinde konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve üçüncü deliğin **3** girilen orta noktasına konumlanır
- 6 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 8 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

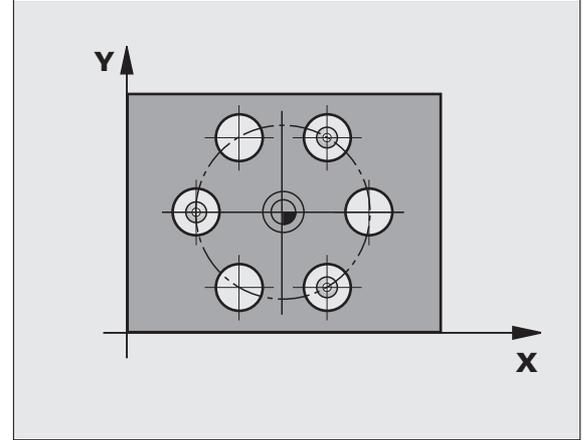
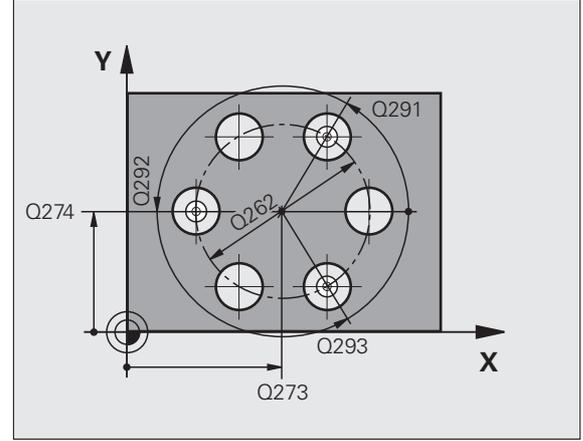


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

### Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Nominal çap Q262:** Daire çemberi çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse, nominal çapı o kadar kesin olarak girmeniz gerekir. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Açı 1. delik Q291 (kesin):** Çalışma düzlemindeki birinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. - 360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı 2. delik Q292 (kesin):** Çalışma düzlemindeki ikinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. - 360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı 3. delik Q293 (kesin):** Çalışma düzlemindeki üçüncü delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). - 99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin daire çemberi ortası koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans noktası daire çemberi ortasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, daire çemberi ortasını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen daire çemberi ortasına ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999



- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):**  
TNC'nin belirlenen daire çemberi ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
0: Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
1: Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekli olmadığını belirleyin:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 416 DAIRE ÇEMBERİ ORTASI REF. NOK.
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=90 ;NOMINAL ÇAP
Q291=+34 ;AÇI 1. DELİK
Q292=+70 ;AÇI 2. DELİK
Q293=+210 ;AÇI 3. DELİK
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=12 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ



- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**  
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'e ek olarak ve sadece tarama sistemi ekseninde referans noktasının taranmasında etki eder. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**



# 15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417)

## Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemindeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak belirler. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.

- 1 TNC tarama sistemini, yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) programlanan tarama noktası 1 için konumlar. TNC bu arada tarama sistemini, pozitif tarama sistemi eksenini yönünde güvenlik mesafesi kadar kaydeder
- 2 Son olarak tarama sistemi tarama noktasının girilen koordinatlarına gider 1 ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametresinde kaydeder

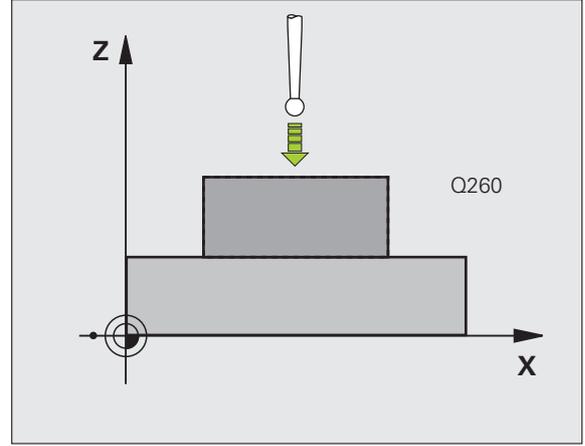
Parametre numarası	Anlamı
--------------------	--------

Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri
------	--------------------------------

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



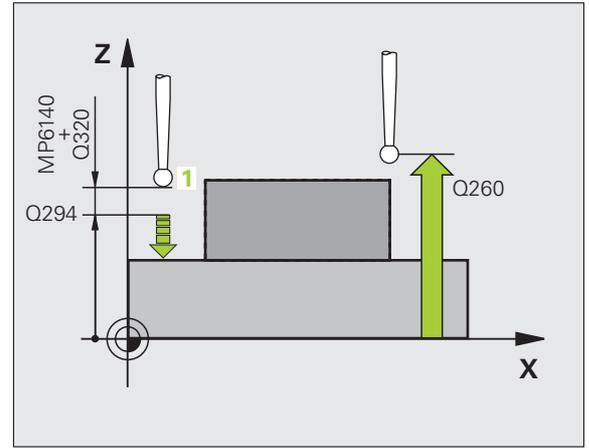
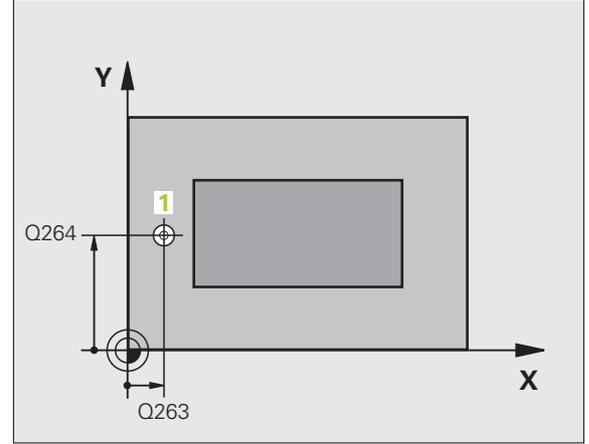
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız. TNC, daha sonra referans noktasını bu ekseninde belirler.



## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 3. eksen Q294 (kesin):** Tarama eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999,9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin koordinatları kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans taranan yüzeyde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, koordinatları sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
**-1:** Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)  
**0:** Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



### Örnek: NC önermeleri

#### 5 TCH PROBE 417 TS. EKSENİ REF. NOK.

Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN

Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN

Q294=+25 ;1. NOKTA 3. EKSEN

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q305=0 ;TABLODA NO.

Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

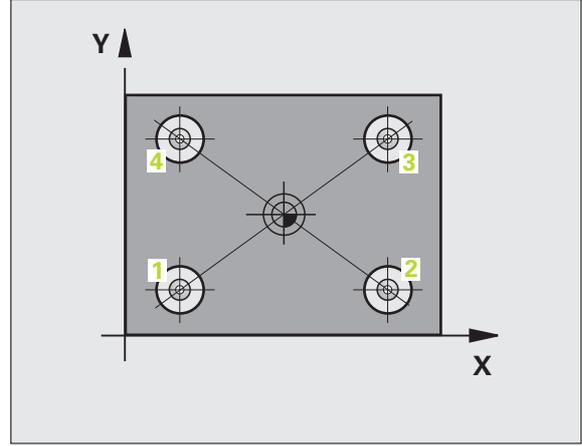
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI

## 15.12 4 DELİĞİN REFERANS NOKTASI ORTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü, ilgili iki delik orta noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) ilk deliğin **1** ortasına konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 TNC delikler için 3 ve 4 işlemlerini tekrarlar **3** ve **4**
- 6 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler(bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362). TNC, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları **1/3** kesişim noktası olarak hesaplar ve **2/4** nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 7 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen kesim noktası gerçek değeri
Q152	Yan eksen kesim noktası gerçek değeri

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

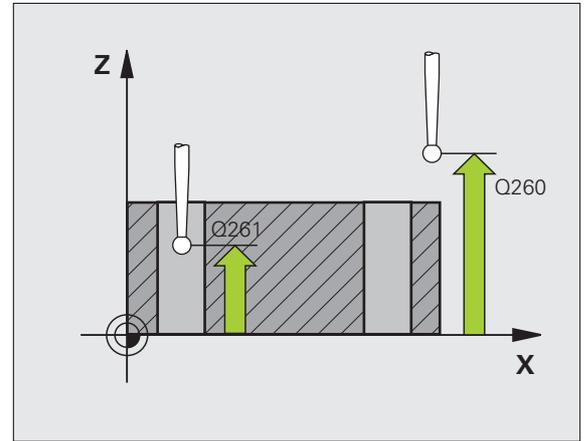
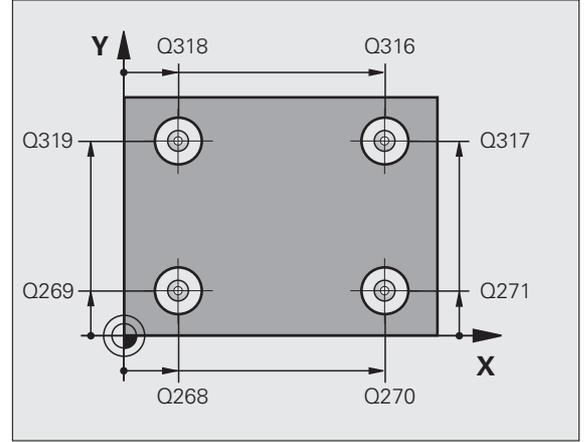


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **1 orta 1. eksen Q268 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 1. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1 orta 2. eksen Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 1. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 orta 1. eksen Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 2. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 orta 2. eksen Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 2. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **3 orta 1. eksen Q316 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 3. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **3 orta 2. eksen Q317 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 3. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **4 orta 1. eksen Q318 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 4. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **4 orta 2. eksen Q319 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 4. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilge merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ile 99999.9999 arası **PREDEF**



- ▶ **Tabloda numara Q305:** Numarayı, TNC'nin bağlantı hatları kesim noktasının koordinatlarını kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası bağlantı hatları kesim noktasında olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, bağlantı hatları kesim noktası koordinatlarını sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin bağlantı hatlarının belirlenen kesişim noktasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  - 1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)
  - 0: Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir
  - 1: Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerli
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

## Örnek: NC tümceleri

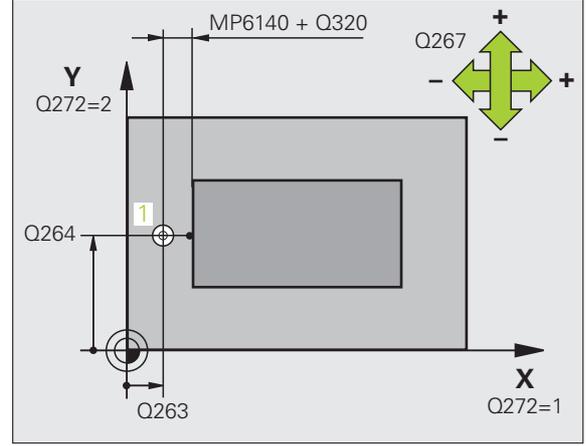
5 TCH PROBE 418 4 DELİK REF. NOK.
Q268=+20 ;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+25 ;1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+150 ;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+25 ;2. ORTA 2. EKSEN
Q316=+150 ;3. ORTA 1. EKSEN
Q317=+85 ;3. ORTA 2. EKSEN
Q318=+22 ;4. ORTA 1. EKSEN
Q319=+80 ;4. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=12 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

## 15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçilebilen bir eksendeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak ayarlar. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.

- 1 TNC tarama sistemini, yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) programlanan tarama noktası 1 için konumlar. TNC bu arada tarama sistemini, programlanan tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydeder
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 362)



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Birçok eksen referans noktasını, döngü 419'un daha önce yazdığı (etkin presetin üzerine yazarsanız gerekli değildir) Preset tablosunda kaydetmek için döngü 419'u birçok defa art arda kullandığınızda, Preset numarasını döngü 419'un her uygulanmasının ardından etkinleştirmelisiniz.



## Döngü parametreleri

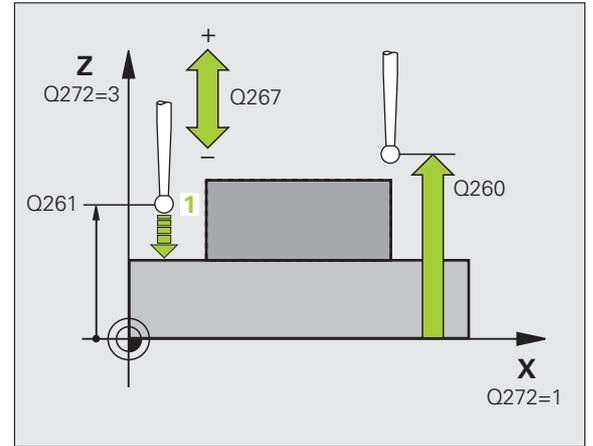
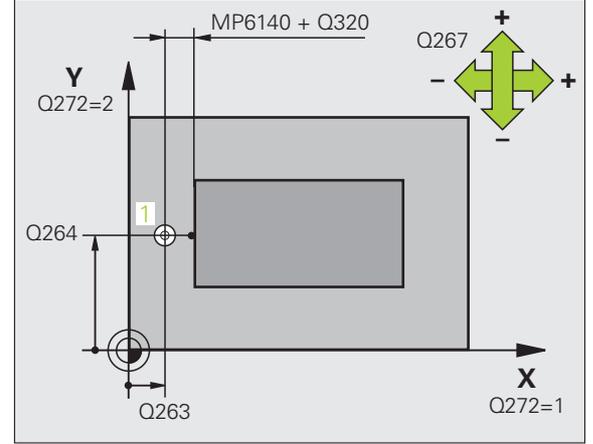


- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Ölçüm eksenini (1...3: 1=ana eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:  
 1: Ana eksen = Ölçüm eksenini  
 2: Yan eksen = Ölçüm eksenini  
 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini

## Eksen tayini

Aktif tarama sistemi eksenini: Q272= 3	İlgili ana eksen: Q272 = 1	İlgili yan eksen: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



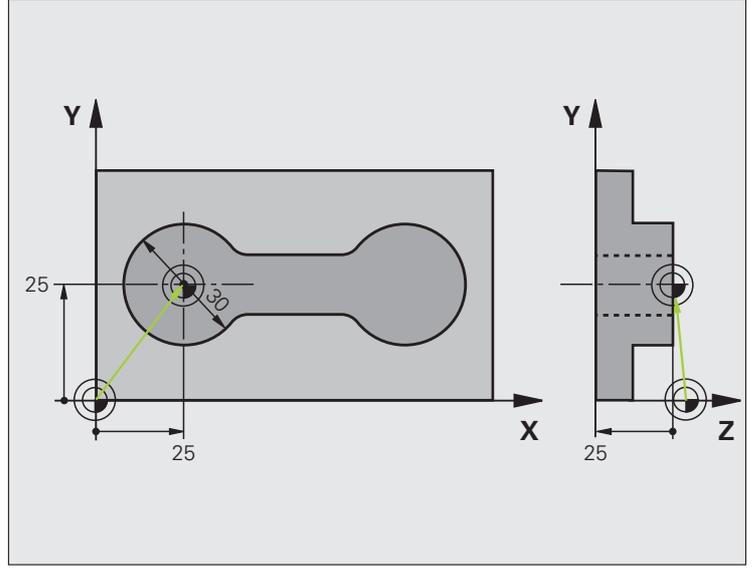
- ▶ **Hareket yönü 1** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:  
-1: Hareket yönü negatif  
+1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Tabloda numara** Q305: Numarayı, TNC'nin koordinatları kaydetmesi gereken referans sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans taranan yüzeyde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 girildiğinde TNC, koordinatları sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin koordinatı kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstereyi, yeni referans noktası tarama yapılan alanda olacak şekilde ayarlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:  
-1: Kullanmayın! bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin", Sayfa 362  
0: Verilen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin haldeki malzeme koordinat sistemidir  
1: Verilen referans noktasını ön ayar tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

#### Örnek: NC önermeleri

5 TCH PROBE 419 TEKİL EKSEN REF. NOK.
Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q261=+25 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q272=+1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ
Q305=0 ;TABLODA NO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI



Örnek: Daire segmenti ortasına ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

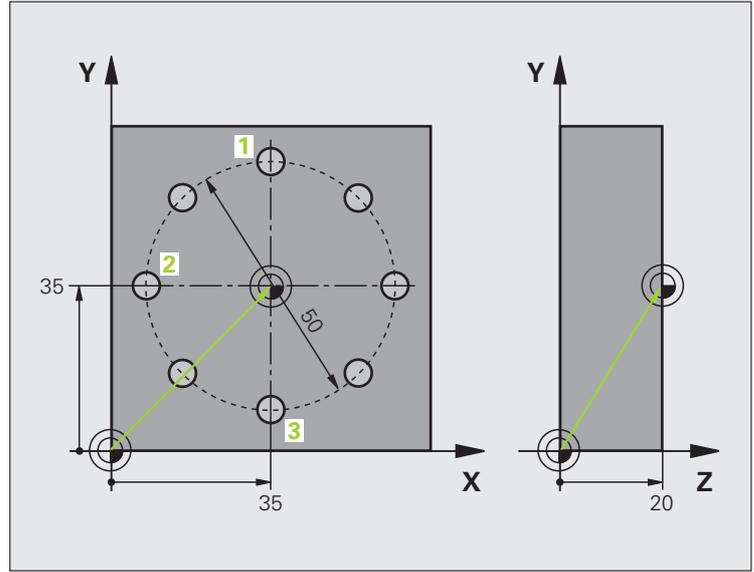
Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağırın

<b>2 TCH PROBE 413 DIŞ DAIRE REF. NOK.</b>	
Q321=+25 ;ORTA 1. EKSEN	Dairenin orta noktası: X koordinatı
Q322=+25 ;ORTA 2. EKSEN	Dairenin orta noktası: Y koordinatı
Q262=30 ;NOMINAL ÇAP	Dairenin çapı
Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları
Q247=+45 ;AÇI ADIMI	Tarama noktaları 2 ila 4'ü hesaplamak için açı adımı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatları
Q320=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'ya ek güvenlik mesafesi
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	Ölçüm noktaları arasında güvenli yükseliğe hareket etmeyin
Q305=0 ;TABLODA NO.	Gösterge belirle
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	X'deki göstereyi 0'a ayarlayın
Q332=+10 ;REFERANS NOKTASI	Y'deki göstereyi 10'a ayarlayın
Q303=+0 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI	Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ	TS eksenine referans noktası ayarlama
Q382=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.	X koordinatı tarama noktası
Q383=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.	Y koordinatı tarama noktası
Q384=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.	Z koordinatı tarama noktası
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Z'deki göstereyi 0'a ayarlayın
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI	Ölçüm noktası sayısı
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	Yay üzerine ya da lineer olarak bir sonraki tarama noktasına konumlandırın
<b>3 CALL PGM 35K47</b>	Çalışma programını çağırın
<b>4 END PGM CYC413 MM</b>	



## Örnek: Çalışma parçası üst kenarı ve daire çemberi ortası referans noktası belirleme

Ölçülen delikli daire orta noktasını, daha sonra kullanılmak üzere bir preset tablosuna yazın.

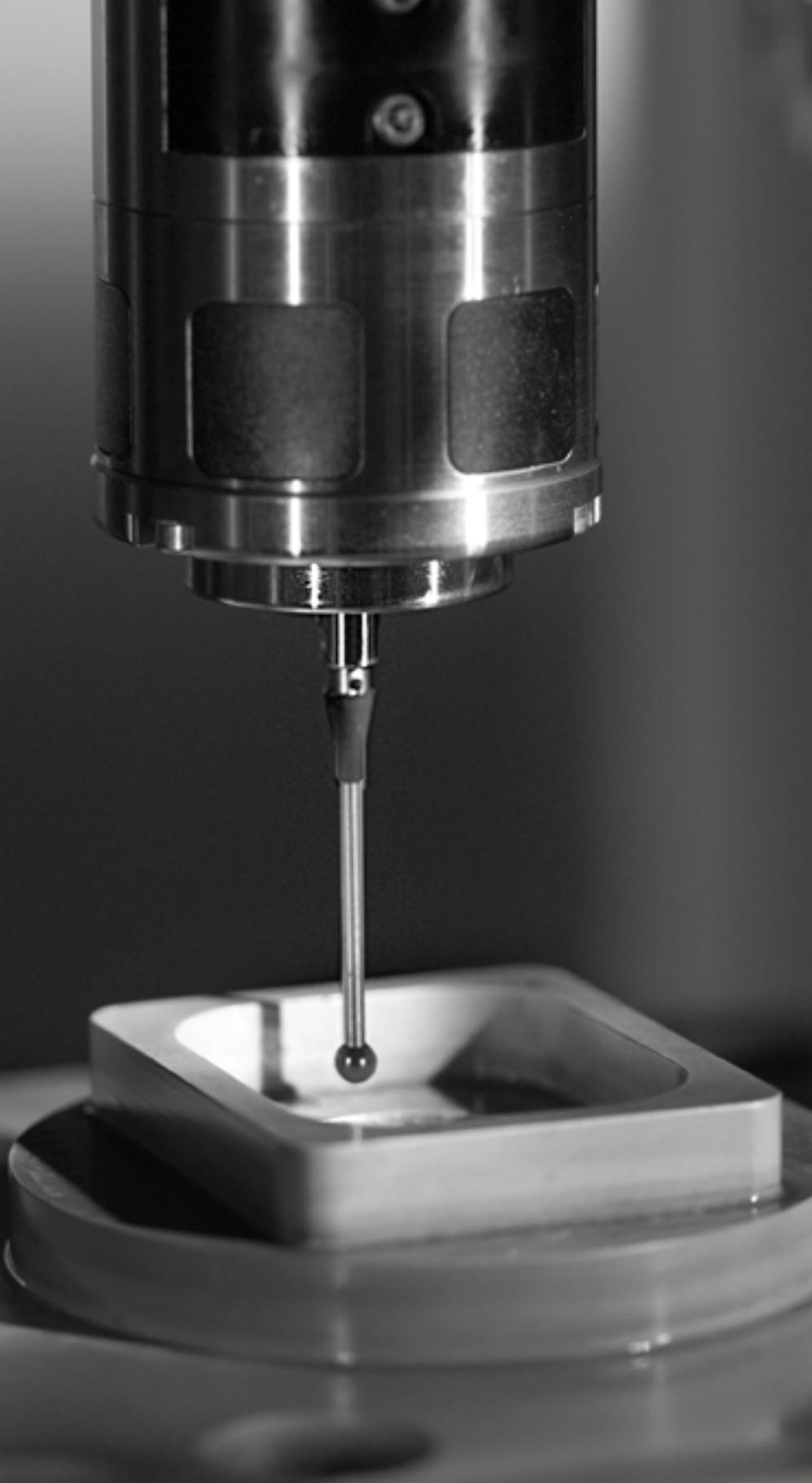


0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağırın
2 TCH PROBE 417 TS. EKSENİ REF. NOK.	Tarama ekseninde referans noktası belirlemek için döngü tanımlaması
Q263=+7.5 ;1. NOKTA 1. EKSEN	Tarama noktası: X koordinatı
Q264=+7,5 ;1. NOKTA 2. EKSEN	Tarama noktası: Y koordinatı
Q294=+25 ;1. NOKTA 3. EKSEN	Tarama noktası: Z koordinatı
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'ya ek güvenlik mesafesi
Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODA NO.	Satır 1'de Z koordinatını yazın
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Tarama sistemi eksenini 0 belirleyin
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin

<b>3 TCH PROBE 416 DAIRE ÇEMBERİ ORTASI REF. NOK.</b>	
Q273=+35 ;ORTA 1. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: X koordinatı
Q274=+35 ;ORTA 2. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: Y koordinatı
Q262=50 ;NOMINAL ÇAP	Daire çemberinin çapı
Q291=+90 ;AÇI 1. DELİK	1. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları <b>1</b>
Q292=+180 ;AÇI 2. DELİK	2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları <b>2</b>
Q293=+270 ;AÇI 3. DELİK	3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları <b>3</b>
Q261=+15 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi eksen koordinatları
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODA NO.	Satır 1'de daire çemberi ortasını (X ve Y) yazın
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin
Q381=0 ;TARAMA TS EKSENİ	TS ekseninde referans noktası belirleme yok
Q382=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.	Fonksiyonsuz
Q383=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.	Fonksiyonsuz
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.	Fonksiyonsuz
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Fonksiyonsuz
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'ya ek güvenlik mesafesi
<b>4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASI BELİRLEME</b>	Döngü 247 ile yeni preseti etkinleştirin
Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NUMARASI	
<b>6 CALL PGM 35KLZ</b>	Çalışma programını çağırın
<b>7 END PGM CYC416 MM</b>	







# 16

**Tarama sistem döngüleri:  
İşleme parçalarının  
otomatik kontrolü**



## 16.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi		Sayfa 420
1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü		Sayfa 421
420 AÇI ÖLÇÜN Açığı çalışma düzleminde ölçün		Sayfa 423
421 DELİK ÖLÇÜN Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 426
422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 430
423 İÇ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün		Sayfa 434
424 DIŞ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen tıpanın konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün		Sayfa 438
425 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçme		Sayfa 442
426 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçme		Sayfa 445
427 KOORDİNATLARI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstedığınız koordinatları seçilebilen eksende ölçün		Sayfa 448
430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 451
431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün		Sayfa 455

## Ölçüm sonuçlarını protokollendirin

İşleme parçalarını otomatik olarak ölçebileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngülere TNC tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde TNC'nin

- ölçüm protokolünü kaydetmesi gerekip, gerekmediğini belirleyin
- ölçüm protokolünü ekranda gireceğini ve program akışını kesmesi gerektiğini belirleyin
- hiçbir ölçüm protokolü oluşturması gerekmediğini belirleyin

Ölçüm protokolünü bir dosyada kaydetmek isterseniz, TNC verileri standart olarak ASCII dosyası olarak, ölçüm programında işlediğiniz klasörde kaydeder. Alternatif olarak ölçüm protokolünü veri arayüzü ile doğrudan yazıcıya gönderebilir veya PC'de kaydedebilirsiniz. Bunun için Print fonksiyonunu (arayüz konfigürasyon menüsünde) RS232:\'a kaydedin (bakınız ayrıca kullanıcı el kitabı, MOD fonksiyonları, veri arayüzünü yönlendirin").



Protokol dosyasına uygulanan tüm ölçüm değerleri, ilgili döngü uygulaması süresince aktif olan sıfır noktasını baz alır. Ek olarak koordinat sistemi bir düzlemde çevrilebilir veya 3D KIRMIZI ile çevrilebilir. Bu durumlarda TNC ölçüm sonuçlarını ilgili aktif koordinat sisteminde hesaplar.

Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.



Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

### Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005

Saat: 6:55:04

Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal değerler:

Orta ana eksen: 50,0000

Orta yan eksen: 65.0000

Çap: 12.0000

Önceden girilen sınır değerler:

Orta ana eksen maksimum ölçüsü: 50,1000

Orta ana eksen minimum ölçüsü: 49,9000

En büyük orta yan eksen ölçümü: 65.1000

En küçük orta yan eksen ölçümü: 64.9000

En büyük delme ölçüsü: 12.0450

En küçük delme ölçüsü: 12.0000

Gerçek değerler:Orta

ana eksen: 50,0810

Orta yan eksen: 64.9530

Çap: 12.0259

Sapmalar:

Orta ana eksen: 0,0810

Orta yan eksen: -0.0470

Çap: 0.0259

Ayrıntılı ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

**Ölçüm protokolü sonu**



## Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını global etkili Q150 ila Q160 arasındaki Q parametrelerinde belirler. Nominal değerden sapmalar Q161 ila Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Döngü tanımında uygulanan sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak TNC döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametresini de gösterir (bakınız sağ üstteki resim). Burada açık renkli arka planda yer alan sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.

## Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global etkili Q180 ila Q182 arasındaki Q parametreleri ile ölçüm durumunu sorabilirsiniz:

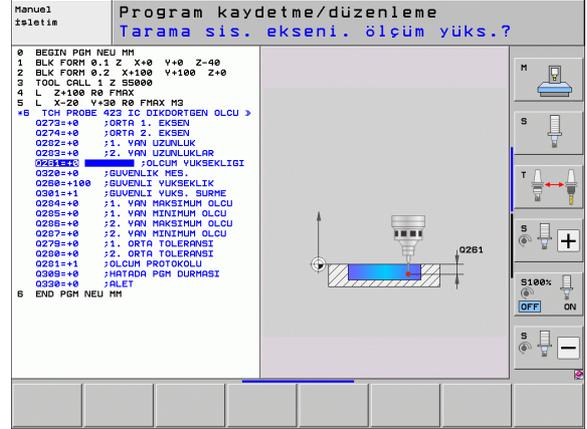
Ölçüm durumu	Parametre değeri
Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır	Q180 = 1
Ek işlem gerekli	Q181 = 1
Iskarta	Q182 = 1

Ölçüm değerlerinden biri tolerans haricinde ise TNC ek işlem veya iskarta uyarıcısını belirler. Hangi ölçüm sonuçlarının tolerans haricinde olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ila Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de TNC standart olarak bir dış ölçüm (tıpa) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimi sayesinde, ölçüm durumunu tarama yönü ile bağlantılı olarak doğru ayarlayabilirsiniz.



Eğer hiçbir tolerans değerini veya büyüklük/ veya küçüklük ölçüsünü girmediyse TNC, durum göstergesini belirler.



## Tolerans denetimi

Malzeme kontrolünün birçok döngüsünde TNC'de bir tolerans denetimi uygulayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlamada gerekli sınır değerleri tanımlamanız gerekir. Eğer tolerans denetimi uygulamak istemezseniz, bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer)

## Alet denetimi

Malzeme kontrolünün bazı döngülerinde TNC'de bir alet denetimi uygulayabilirsiniz. TNC denetler,

- alet yarıçapının nominal değerden sapmasına göre (değerler Q16x'de) düzeltilip, düzeltilmeyeceğini
- nominal değerden sapmaların (değerler Q16x'de) aletin kesme toleransından büyük olup, olmayacağını

## Alet düzeltme



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- alet tablosu aktifken
- döngüde alet denetimini devreye alırsanız: Q330 0'dan farklı ya da bir alet adı girerseniz. Takım adı girişini yazılım tuşu ile seçin, TNC sağ tırnak işaretini göstermez.

Eğer birden fazla düzeltme ölçümü uygulamak isterseniz, TNC ilgili ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değer ile toplar.

TNC, DR sütunundaki alet yarıçapını daima düzeltir, eğer ölçülen sapma girilen tolerans dahilinde ise düzeltir. Ek işlem yapmanız gerekirse, NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: İlave çalışma gerekli).

Döngü 427 için geçerli olan:

- Eğer ölçüm eksenini olarak aktif çalışma düzleminin bir eksenini tanımlanmış ise (Q272 = 1 veya 2), TNC önceden açıklanan şekilde bir yarıçap düzeltmesi uygular. TNC düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)
- Eğer ölçüm eksenini olarak tarama sistemi eksenini seçilmişse (Q272 = 3), TNC bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

## Alet kırılma denetimi



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- alet tablosu aktifken
- eğer alet denetimi döngüde açık ise (Q330 eşit değildir 0 olarak girin)
- eğer girilen alet numarası için tabloda kesinti toleransı RBREAK 0'dan büyük olarak girilmişse (bakınız ayrıca kullanıcı el kitabı, Bölüm 5.2 "Alet verileri")

Eğer ölçülen sapma aletin kesinti toleransından büyükse TNC bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda aleti alet tablosuna kaydeder (Sütun TL = L).

## Ölçüm sonuçları için referans sistemi

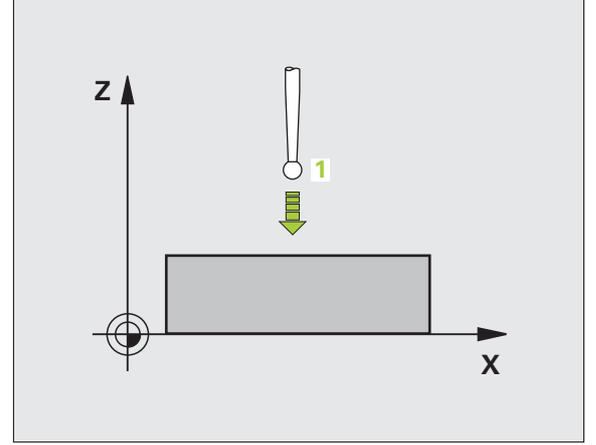
TNC ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.



## 16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

### Devre akışı

- 1 Tarama sistemi bir 3D harekette yüksek besleme ile (değer MP6150'den) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
- 2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. Tarama yönü döngüde belirlenir
- 3 TNC pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatları bir Q parametresinde kaydeder. Ek olarak TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder. TNC bu döngüdeki parametreler için tarama uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.

### Döngü parametresi



- ▶ **Sonuç için parametre No.:** Koordinat değerine atanan Q parametre numarasını girin. 0 ile 1999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama eksen/ tarama yönü:** Eksen seçim tuşu ile birlikte tarama eksenini ASCII klavyesi ile tarama yönü için ön işareti girin. TuşENT ile onaylayın Bütün NC eksenlerinin girdi alanı
- ▶ **Pozisyon nominal değeri:** Eksen seçimi tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden tarama sistemi ön pozisyonlama için tüm koordinatları girin. - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ Girişi kapatma: ENT tuşuna basın

### Örnek: NC tümcesi

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERANS DÜZLEMİ Q5  
X-
```

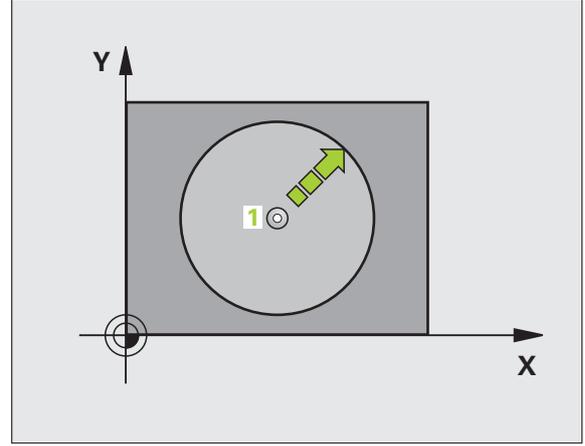
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

## 16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (Döngü 1)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1 istediğiniz bir tarama yönünde istediğiniz bir poisyonu malzemede belirler.

- 1 Tarama sistemi bir 3D harekette yüksek besleme ile (değer MP6150'den) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
- 2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama işleminde eş zamanlı olarak 2 eksende hareket eder (tarama açısına bağlı olarak) Tarama yönü, kutupsal açı ile döngüde belirlenmelidir
- 3 TNC pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ila Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.



### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



#### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.



Döngüde tanımlanmış tarama eksenini tarama zemini belirler:

- X tarama eksenini: X/Y düzlemi
- Y tarama eksenini: Y/Z düzlemi
- Z tarama eksenini: Z/X düzlemi



## Döngü parametresi



- ▶ **Tarama eksen:** Tarama eksenine eksen seçim tuşu ile veya ASCII klavye üzerinde girin. TuşENT ile onaylayın Girdi alanı **X**, **Y** ya da **Z**
- ▶ **Tarama açısı:** Açı, tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenini baz alır -180.0000 ile 180.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Pozisyon nominal değeri:** Eksen seçimi tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden tarama sistemi ön pozisyonlama için tüm koordinatları girin. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ Girişi kapatma: ENT tuşuna basın

### Örnek: NC tümceleri

**67 TCH PROBE 1.0 KUTUPSAL REFERANS DÜZLEMİ**

**68 TCH PROBE 1.1 X AÇISI: +30**

**69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5**

## 16.4 ÖLÇÜM AÇISI (döngü 420, DIN/ISO: G420)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenini ile kesişme açısını belirler.

- 1 TNC tarama sistemini, yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) programlanan tarama noktası 1 için konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Son olarak tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider 2 ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açığı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

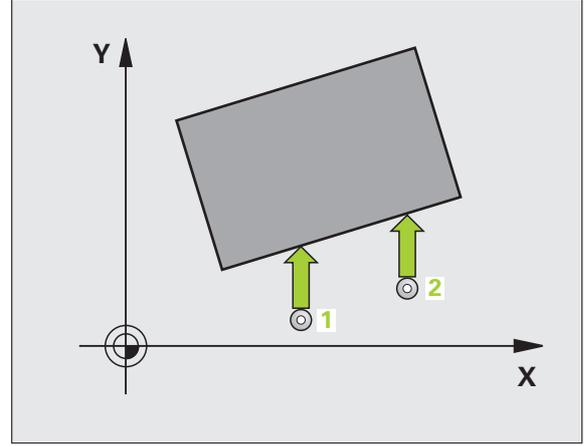
Parametre numarası	Anlamı
Q150	Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

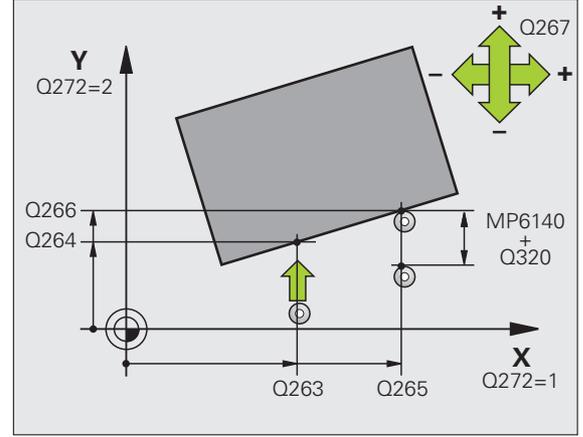
Tarama sistemi eksenini = ölçüm eksenini olarak tanımlanmışsa, dann Q263 ile Q265 eşit seçin, açı A yönünde ölçülecekse; açı B eksenini yönünde ölçülecekse Q263 ile Q265 farklı seçin.



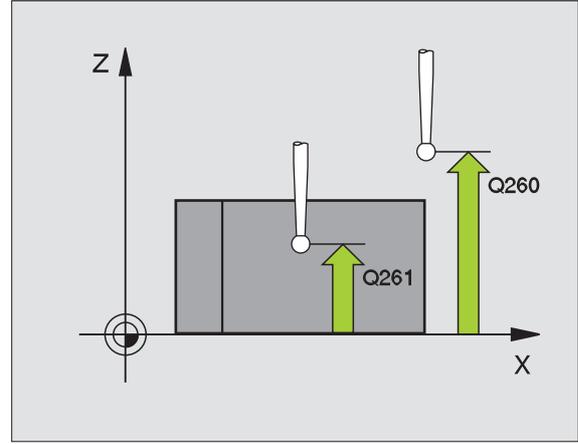
## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksenini Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:  
 1: Ana eksen = Ölçüm eksenini  
 2: Yan eksen = Ölçüm eksenini  
 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini



- ▶ **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:  
-1: Hareket yönü negatif  
+1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:  
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR420.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin



#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 420 ÖLÇÜM AÇISI	
Q263=+10	;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+10	;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+15	;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+95	;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=1	;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=-1	;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

## 16.5 ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421 orta noktayı ve bir deliğin çapını belirler (daire cebi). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

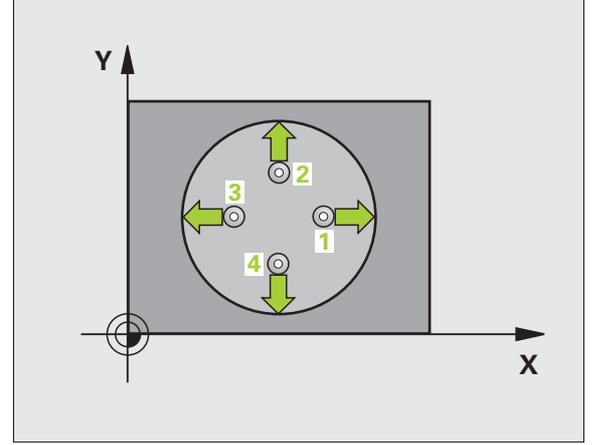
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Çap sapması

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

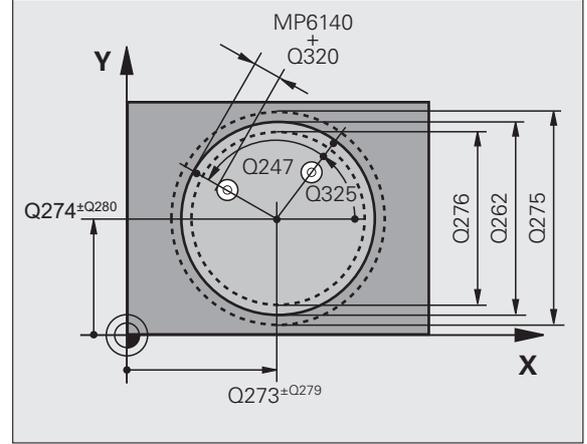
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC delik ölçüsünü o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.



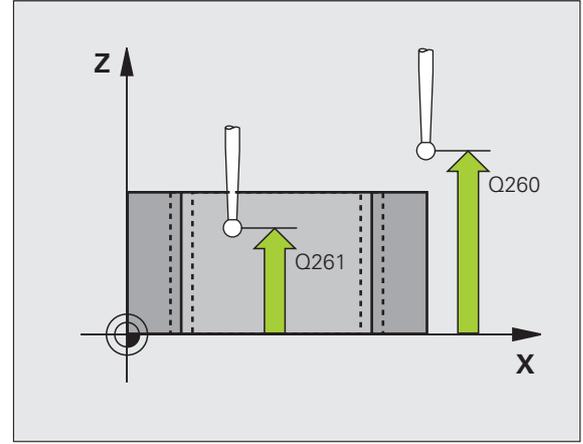
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin ortası -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Nominal çap** Q262: Deliğin çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç açısı** Q325 (kesin): Çalışma düzlemi ana eksenini ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı adımı** Q247 (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120,0000 ile 120,0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). - 99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ile 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ile 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0**: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1**: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **En büyük delme ölçüsü Q275**: Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cep). 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **En küçük delme ölçüsü Q276**: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cep). 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekir, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- ▶ **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün  
**1:** Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 421 ÖLÇÜM DELİĞİ
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q275=75,12 ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q276=74.95 ;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.1 ;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.1 ;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ



## 16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 422 orta noktayı ve bir dairesel tıpanın çapını belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

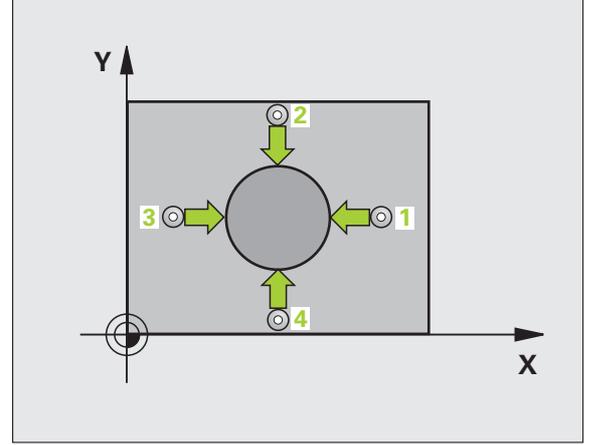
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Çap sapması

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



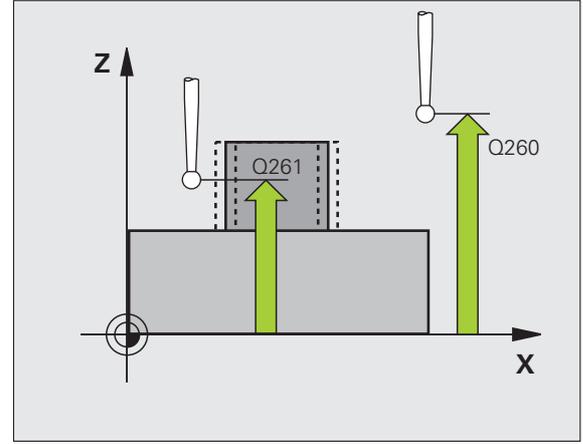
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC tıpa ölçüsünü o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.





- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). - 99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ile 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ile 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tıpanın en büyük ölçümü Q277**: İzin verilen en büyük tıpa çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tıpanın en küçük ölçümü Q278**: İzin verilen en küçük tıpa çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekir, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- ▶ **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün  
**1:** Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 422 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q262=75	;NOMINAL ÇAP
Q325=+90	;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+30	;AÇI ADIMI
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q277=35,15	;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q278=34.9	;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.05	;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.05	;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET
Q423=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1	;SÜRÜŞ TÜRÜ



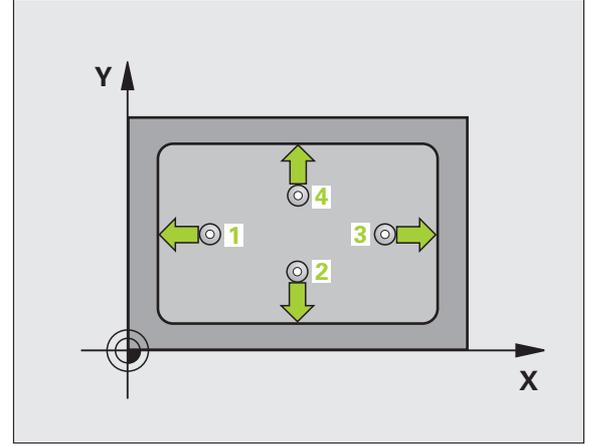
## 16.7 İÇ DİK DÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 423 hem orta noktayı hem de dörtgen cebinin uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q programlarına kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



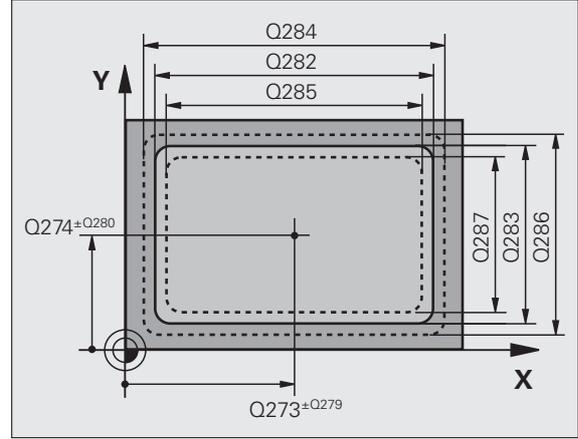
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

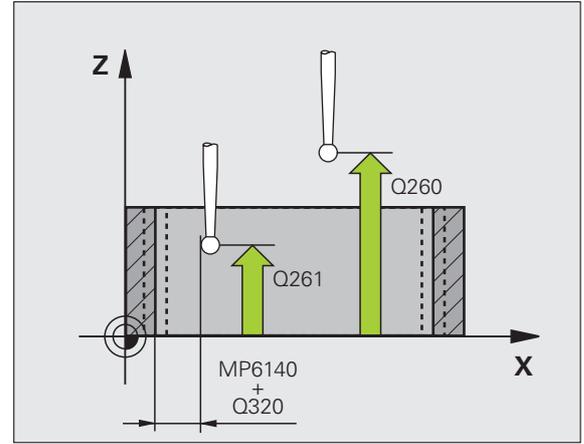
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan uzunluk Q282:** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan uzunluk Q283:** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ile 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ile 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  - 0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  - 1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareketAlternatif **PREDEF**
- ▶ **1. yan taraf en büyük ölçümü Q284:** İzin verilen en büyük cep uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan taraf en küçük ölçümü Q285:** İzin verilen en küçük cep uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan taraf en büyük ölçümü Q286:** İzin verilen en büyük cep genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan taraf en küçük ölçümü Q287:** İzin verilen en küçük cep genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q282=80	;1. YAN UZUNLUK
Q283=60	;2. YAN UZUNLUK
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q284=0	;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q285=0	;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q286=0	;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q287=0	;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0	;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0	;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET



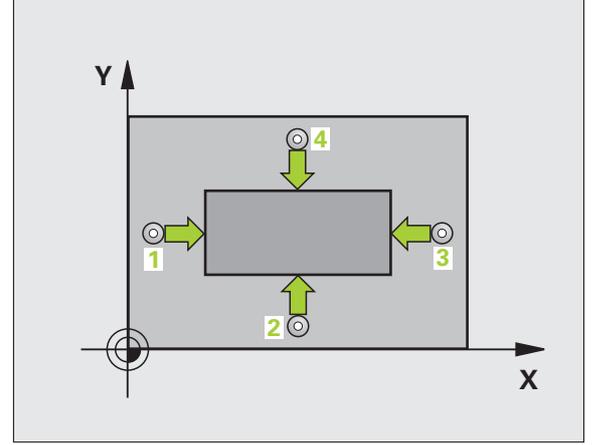
## 16.8 DIŞ DİK DÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424 hem orta noktayı hem de dörtgen tıpanın uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

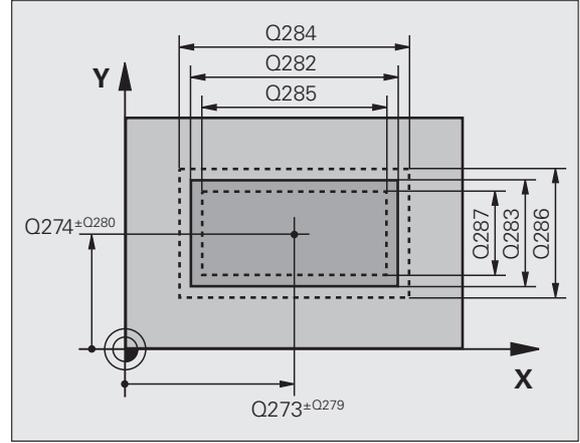


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

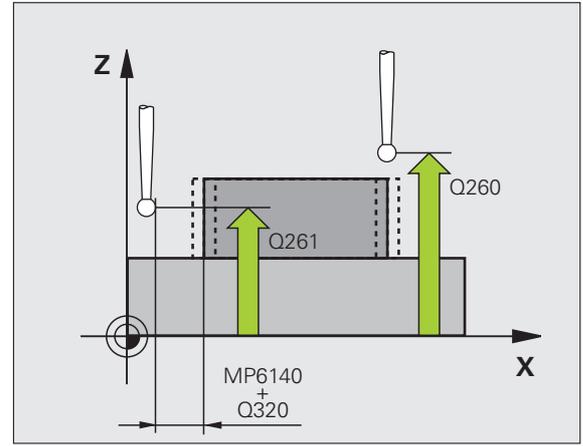
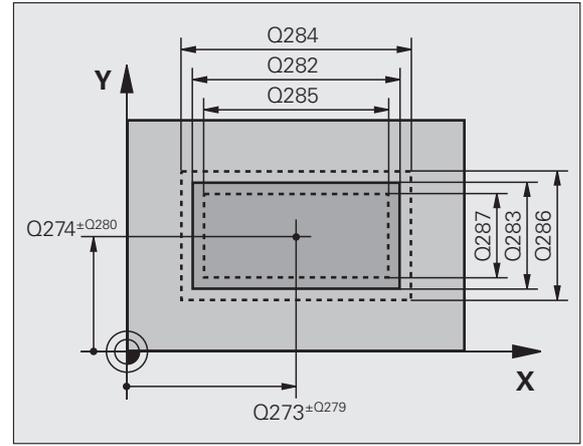
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan uzunluk Q282:** Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan uzunluk Q283:** Mil uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **1. yan taraf en büyük ölçümü Q284:** İzin verilen en büyük tıpa uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan taraf en küçük ölçümü Q285:** İzin verilen en küçük tıpa uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan taraf en büyük ölçümü Q286:** İzin verilen en büyük tıpa genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan taraf en küçük ölçümü Q287:** İzin verilen en küçük tıpa genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR424.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı:  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

#### Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q282=75	;1. YAN UZUNLUK
Q283=35	;2. YAN UZUNLUK
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q284=75.1	;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q285=74.9	;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q286=35	;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q287=34.95	;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.1	;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.1	;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET



## 16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivlin konumu ve genişliğini belirler (cep). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı bir sistem parametresinde belirtir.

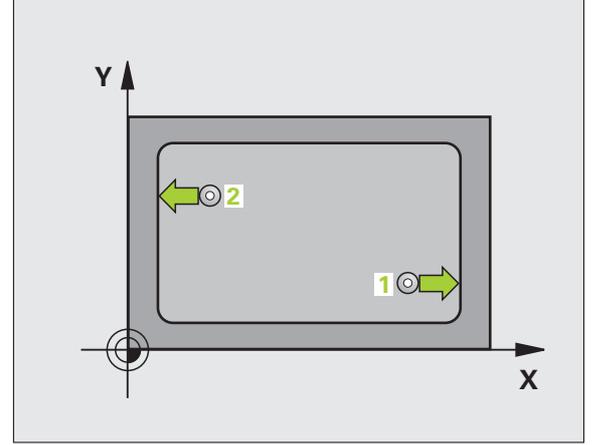
- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası **1**e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin pozitif yönündedir
- 3 Eğer siz ikinci bir ölçüm için bir kaydırma giderseniz, TNC tarama sistemini (gerekli durumda güvenli yükseklikte) sonraki tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci tarama işlemini uygular. Büyük nominal uzunluklarda TNC ikinci tarama noktasına hızlı hareket beslemesiyle konumlandırır. Eğer hiçbir kaydırma girmezseniz, TNC doğrudan tersi yöndeki genişliği girer
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



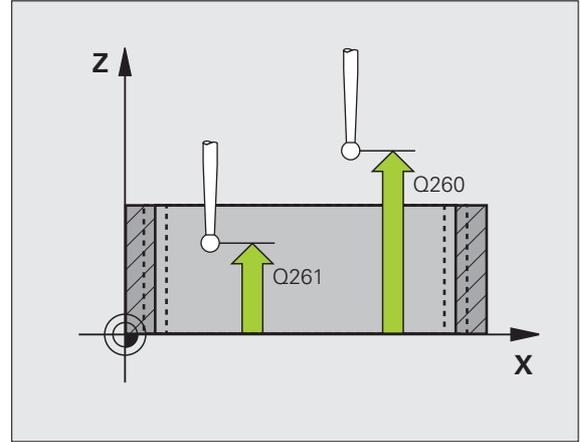
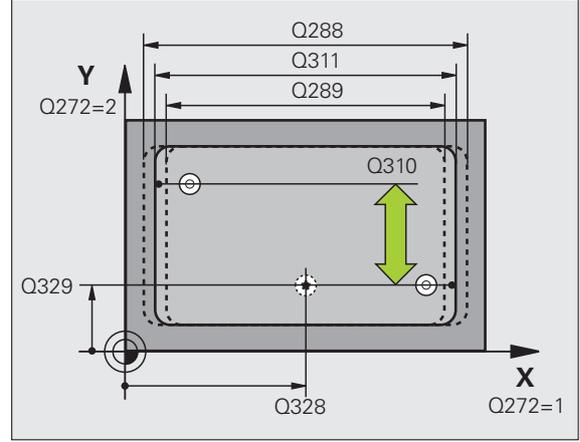
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.



## Döngü parametresi



- ▶ **Başlangıç noktası 1. eksen Q328 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Başlangıç noktası 2. eksen Q329 (kesin):** Çalışma düzleminin yan ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm için kaydırma Q310 (artan):** Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. Eğer 0 girilmişse, TNC tarama sistemini kaydırmaz. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksenini Q272:** Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi eksenini:  
1: Ana eksen = Ölçüm eksenini  
2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ile 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Nominal uzunluk Q311:** Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük uzunluk. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük uzunluk. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR425.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418):. Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**

**Örnek: NC tümceleri**

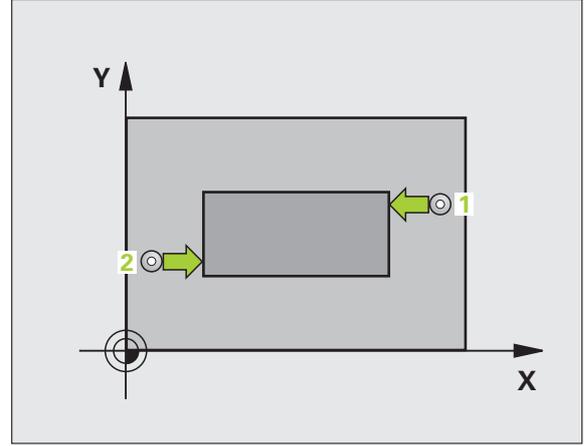
<b>5 TCH PRONE 425 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ</b>	
<b>Q328=+75</b>	<b>;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN</b>
<b>Q329=-12.5</b>	<b>;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN</b>
<b>Q310=+0</b>	<b>;KAYDIRMA 2. ÖLÇÜM</b>
<b>Q272=1</b>	<b>;ÖLÇÜM EKSENİ</b>
<b>Q261=-5</b>	<b>;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ</b>
<b>Q260=+10</b>	<b>;GÜVENLİ YÜKSEKLİK</b>
<b>Q311=25</b>	<b>;NOMİNAL UZUNLUK</b>
<b>Q288=25.05</b>	<b>;EN BÜYÜK ÖLÇÜ</b>
<b>Q289=25</b>	<b>;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ</b>
<b>Q281=1</b>	<b>;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ</b>
<b>Q309=0</b>	<b>;HATADA PGM DURMASI</b>
<b>Q330=0</b>	<b>;ALET</b>
<b>Q320=0</b>	<b>;GÜVENLİK MESAFESİ</b>
<b>Q301=0</b>	<b>;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET</b>

## 16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumu ve genişliğini belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası 1'e konular. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin negatif yönündedir
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

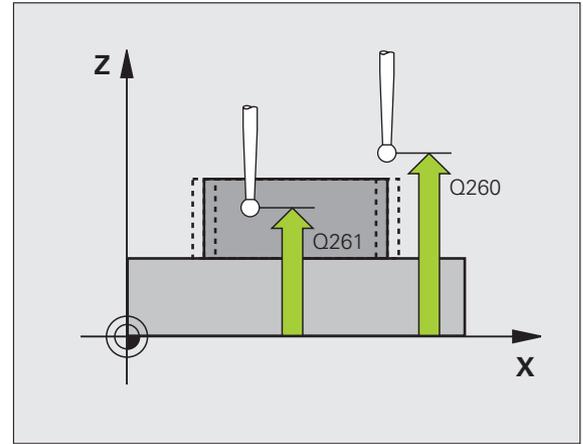
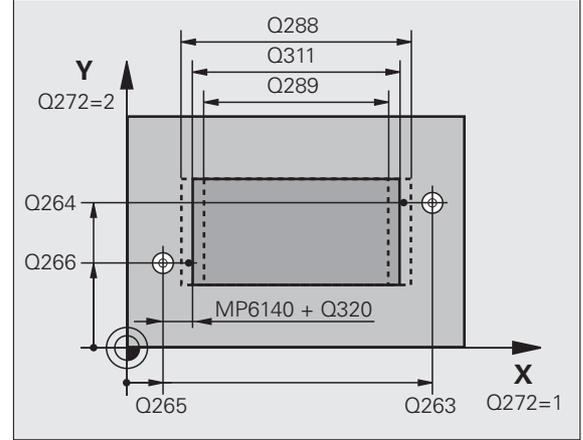
İlk ölçüm daima seçili ölçüm ekseninin negatif yönünde gerçekleşmesine dikkat edin. Q263 ve Q264'ü uygun şekilde tanımlayın.



## Döngü parametresi



- ▶ **1 ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1 ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksenini Q272:** Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi eksenini:  
1: Ana eksen = Ölçüm eksenini  
2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999,9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Nominal uzunluk Q311:** Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük uzunluk. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük uzunluk. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekir, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR426.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

#### Örnek: NC tümceleri

#### 5 TCH PROBE 426 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ

Q263=+50 ;1. NOKTA 1. EKSEN

Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN

Q265=+50 ;2. NOKTA 1. EKSEN

Q266=+85 ;2. NOKTA 2. EKSEN

Q272=2 ;ÖLÇÜM EKSENİ

Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q311=45 ;NOMİNAL UZUNLUK

Q288=45 ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ

Q289=44.95 ;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ

Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI

Q330=0 ;ALET



## 16.11 ÖLÇÜM KOORDİNATI (döngü 427, DIN/ISO: G427)

### Döngü akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilen bir eksendeki koordinatları belirler ve değeri bir sistem parametresinde belirtir. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal/gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirtir.

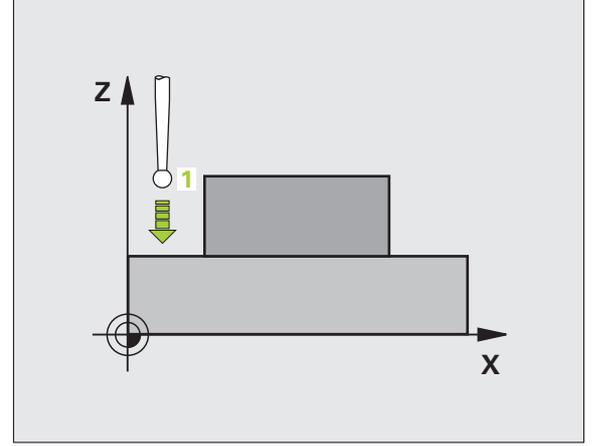
- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) tarama noktası **1**e konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatları aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



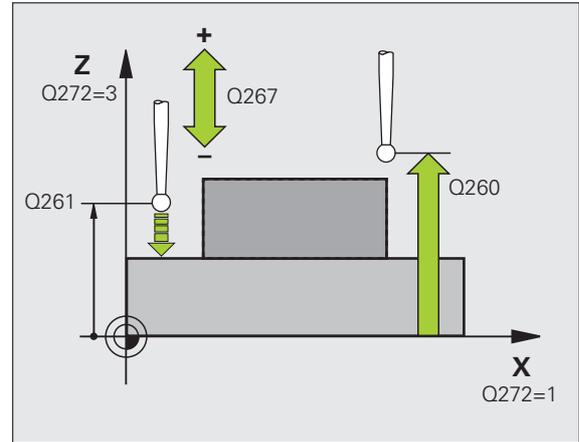
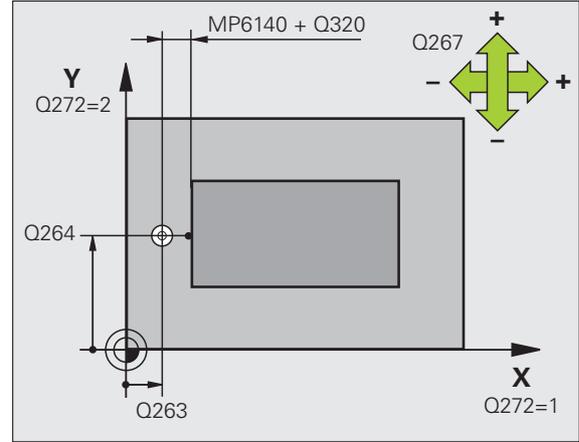
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.



## Döngü parametresi



- ▶ **1 ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1 ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Ölçüm eksenini (1..3: 1=ana eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:  
1: Ana eksen = Ölçüm eksenini  
2: Yan eksen = Ölçüm eksenini  
3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini
- ▶ **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:  
-1: Hareket yönü negatif  
+1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999,9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı:  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

**Örnek: NC tümceleri**

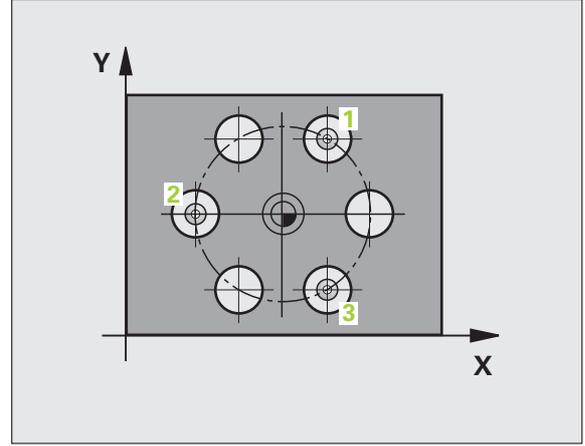
5 TCH PROBE 427 ÖLÇÜM KOORDİNATI	
Q263=+35	;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+45	;1. NOKTA 2. EKSEN
Q261=+5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q272=3	;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=-1	;HAREKET YÖNÜ
Q260=+20	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q288=5.1	;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=4.95	;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

## 16.12 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ (döngü 430, DIN/ISO: G430)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 430 orta noktayı ve bir delikli dairenin çapını üç deliğin ölçümü ile belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) girilen ilk delme **1** merkezi üzerinde konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve üçüncü deliğin **3** girilen orta noktasına konumlanır
- 6 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Daire çemberi çapı sapması

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



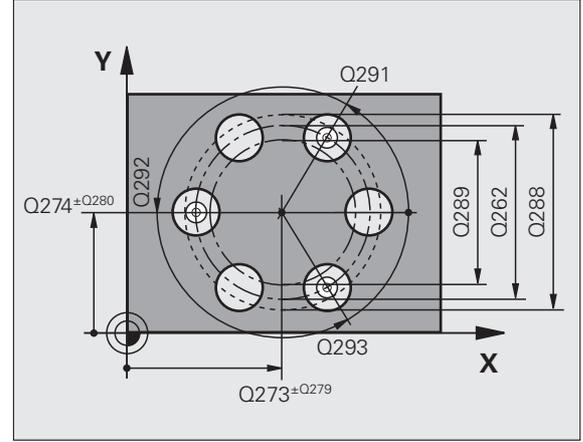
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

430 döngü sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi değil.

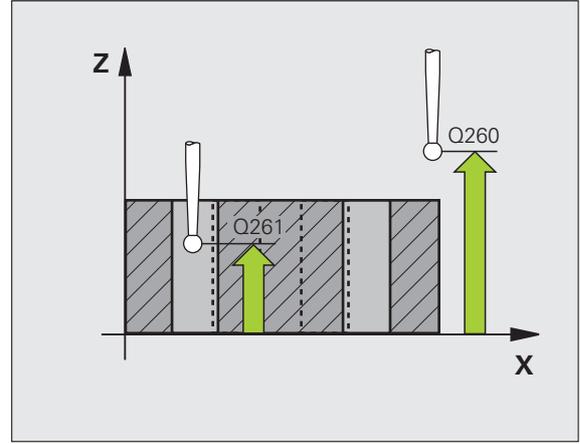
## Döngü parametresi



- ▶ **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). - 99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Nominal çap Q262:** Daire çemberi çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Açı 1. delik Q291 (kesin):** Çalışma düzlemindeki birinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. - 360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı 2. delik Q292 (kesin):** Çalışma düzlemindeki ikinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. - 360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Açı 3. delik Q293 (kesin):** Çalışma düzlemindeki üçüncü delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). - 99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük daire çemberi çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük daire çemberi çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- ▶ **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin  
**1:** Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- ▶ **Denetleme için takım Q330:** TNC'nin bir takım kırılma denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını belirleyin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 418). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı.  
**0:** Denetim aktif değil  
**>0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

**Örnek: NC tümceleri**

5 TCH PROBE 430 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q262=80	;NOMİNAL ÇAP
Q291=+0	;AÇI 1. DELİK
Q292=+90	;AÇI 2. DELİK
Q293=+180	;AÇI 3. DELİK
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q288=80.1	;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=79,9	;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.15	;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.15	;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

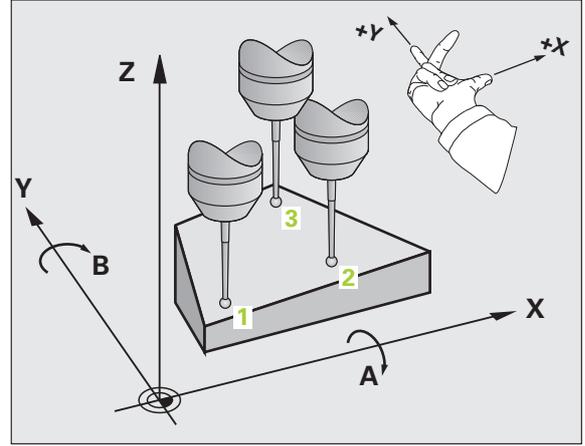
## 16.13 ÖLÇÜM DÜZLEMİ (döngü 431, DIN/ISO: G431)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431 üç nokta ölçümü ile bir düzlem açısını belirler ve değerleri sistem parametrelerinde belirtir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 336) programlanan tarama noktasına **1** konumlar ve oradaki ilk düzlem noktasını ölçer. TNC bu arada tarama sistemini tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydırır
- 2 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **3** getirir ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q158	A eksen projeksiyon açısı
Q159	B eksen projeksiyon açısı
Q170	Mekan açısı A
Q171	Mekan açısı B
Q172	Mekan açısı C
Q173 ila Q175	Tarama sistemi ekseninde ölçüm değeri (ilkten üçüncü ölçüme kadar)



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC'nin açı değerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz.

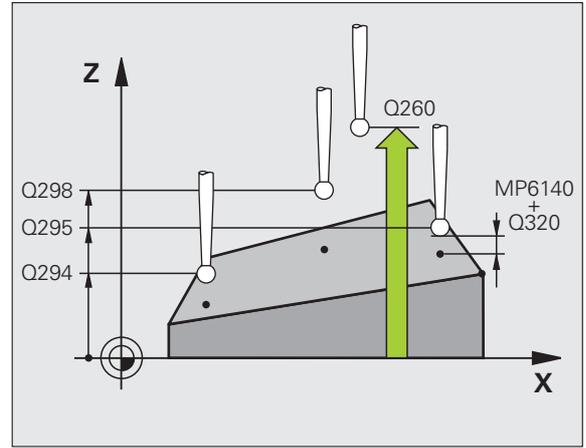
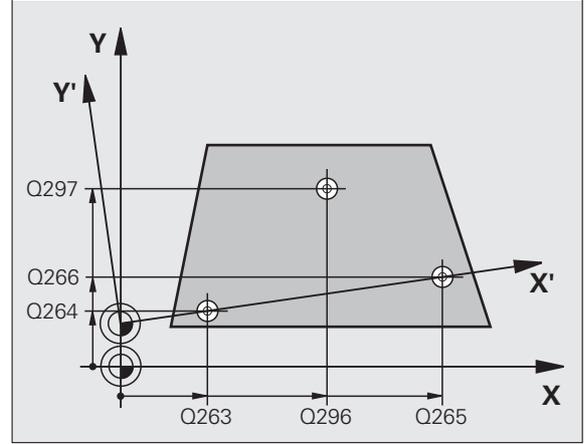
Üçüncü ölçüm noktası, alet eksen yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y eksen yönünde tanımlayın, böylece alet eksen sağa dönen koordinat sisteminde doğru yer alır.

Eğer siz döngüyü aktif çevrili çalışma düzleminde uygularsanız, daha sonra ölçülen hacimsel açılar çevrilen koordinat sistemini baz alır. Bu durumlarda belirtilen hacimsel açılara **PLANLAR RÖLATİF** ile ek işlem yapın.

## Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 3. eksen Q294 (kesin):** Tarama eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 3. eksen Q295 (kesin):** Tarama eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. ölçüm noktası 1. eksen Q296 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. ölçüm noktası 2. eksen Q297 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. ölçüm noktası 3. eksen Q298 (kesin):** Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı alternatif olarak -99999.9999 ila 99999,9999 arası **PREDEF**
- ▶ **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekir, gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolünü oluşturmayın  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR431.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin

**Örnek: NC tümceleri****5 TCH PROBE 431 ÖLÇÜM DÜZLEMİ**

Q263=+20 ;1. NOKTA 1. EKSEN

Q264=+20 ;1. NOKTA 2. EKSEN

Q294=+10 ;1. NOKTA 3. EKSEN

Q265=+90 ;2. NOKTA 1. EKSEN

Q266=+25 ;2. NOKTA 2. EKSEN

Q295=+15 ;2. NOKTA 3. EKSEN

Q296=+50 ;3. NOKTA 1. EKSEN

Q297=+80 ;3. NOKTA 2. EKSEN

Q298=+20 ;3. NOKTA 3. EKSEN

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+5 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

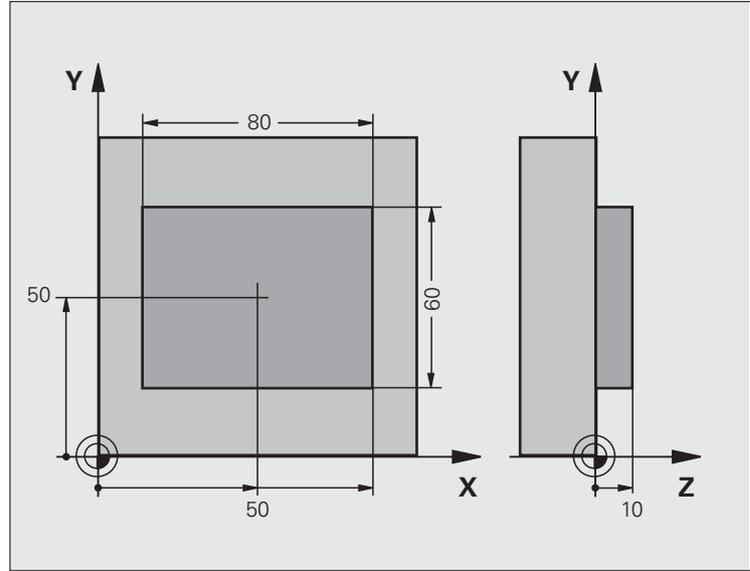
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

## 16.14 Programlama örnekleri

### Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin

Program akışı:

- Dörtgen tıpanın üst ölçü 0,5 ile kumlanması
- Dikdörtgen tıpayı ölçün
- Dörtgen tıpayı ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlayın

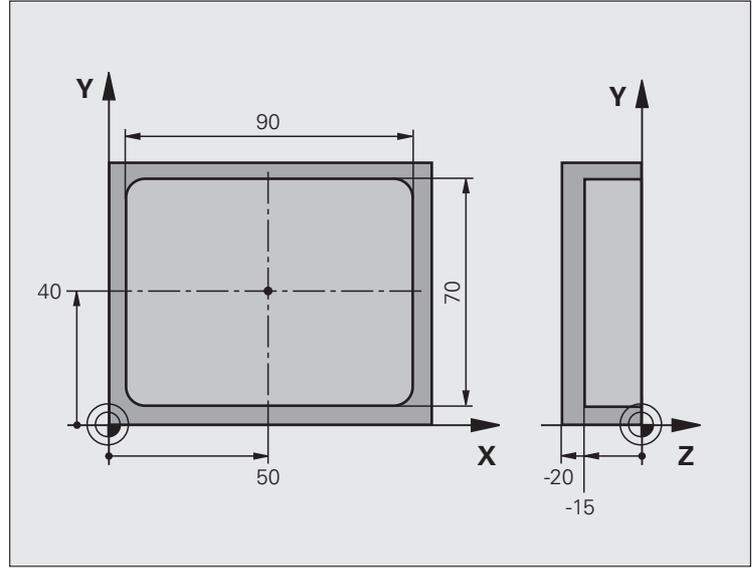


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Alet çağırma ön hazırlığı
2 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 FN 0: Q1 = +81	X'deki cep uzunlukları (kumlama ölçüsü)
4 FN 0: Q2 = +61	Y'deki cep uzunlukları (kumlama ölçüsü)
5 CALL LBL 1	Çalışma için alt programı çağırın
6 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
7 TOOL CALL 99 Z	Butonu çağırın
8 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	Frezelenmiş dörtgeni ölçün
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=80 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q283=60 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q260=+30 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	

## 16.14 Programlama örnekleri

Q284=0	;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil
Q285=0	;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	
Q286=0	;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	
Q287=0	;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	
Q279=0	;TOLERANS 1. ORTA	
Q280=0	;TOLERANS 2. ORTA	
Q281=0	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünü girmeyin
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI	Hata mesajını girmeyin
Q330=0	;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre X olarak hesaplayın
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre Y olarak hesaplayın
11 L Z+100 R0 FMAX		Butonu serbest bırakın, alet değişimi
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Perdahlama aleti çağırma
13 CALL LBL 1		Çalışma için alt programı çağırın
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Aleti içeri sürün, program sonu
15 LBL 1		Dikdörtgen tıpa çalışma döngülü alt program
16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA		
Q200=20	;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-10	;DERINLIK	
Q206=150	;DERİN KESME BESL.	
Q202=5	;KESME DERINLIĞI	
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ	
Q203=+10	;KOOR. YÜZEY	
Q204=20	;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q216=+50	;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50	;ORTA 2. EKSEN	
Q218=Q1	;1. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için X değişkeni uzunluğu
Q219=Q2	;2. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için Y değişkeni uzunluğu
Q220=0	;KÖŞE YARIÇAPI	
Q221=0	;1. EKSEN ÖLÇÜSÜ	
17 CYCL CALL M3		Döngü çağırma
18 LBL 0		Alt program sonu
19 END PGM BEAMS MM		

## Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin



0 BEGIN PGM BSMES MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Alet çağırma butonu
2 L Z+100 R0 FMAX	Butonu serbest bırakın
3 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+40 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=90 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk
Q283=70 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	

Q284=90.15 ;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	X'deki en büyük ölçü
Q285=89.95 ;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	X'deki en küçük ölçü
Q286=70.1 ;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	Y'deki en büyük ölçü
Q287=69,9 ;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	Y'deki en küçük ölçü
Q279=0.15 ;TOLERANS 1. ORTA	İzin verilen konum sapması X olarak
Q280=0.1 ;TOLERANS 2. ORTA	İzin verilen konum sapması Y olarak
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünü dosyaya girin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti içeri sürün, program sonu
5 END PGM BSMESS MM	



TS 440 IdN: 372 401-90  
HEDENHAIN S/N: X 9434 1038 C2  
Made in Germany

# 17

**Tarama sistemi döngüleri:  
Özel fonksiyonlar**



## 17.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

TNC, aşağıdaki özel kullanımlar için yedi döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
2 TS KALİBRASYON: Kumanda edilen tarama sisteminin yarıçap kalibrasyonu		Sayfa 465
9 TS KAL. UZUNLUĞU: Açılan tarama sisteminin uzunluk kalibrasyonu		Sayfa 466
3 ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü		Sayfa 467
4 3D ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için 3D tarama ölçüm döngüsü		Sayfa 469
440 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ		Sayfa 471
441 HIZLI TARAMA		Sayfa 474
460 TS KALİBRELEME: Bir kalibrasyon bilyesinde yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu		Sayfa 476

## 17.2 TS KALİBRELEME (döngü 2)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 2 kumanda eden tarama sistemini bir kalibrasyon çemberinde veya bir kalibrasyon tıpasında otomatik kalibre eder.

- 1 Tarama sistemi yüksek besleme ile (değer MP6150 veya MP6361'den) güvenli yüksekliğe (sadece eğer pozisyon güvenli yükseklikten aşağıda yer alıyorsa) gider
- 2 Daha sonra TNC, tarama sistemini çalışma düzleminde, dengeleme çemberi merkezine (iç dengeleme) veya ilk tarama noktası yakınına konumlanır (dış dengeleme)
- 3 Daha sonra tarama sistemi ölçüm derinliğine gider (makine parametreleri 618x.2 ve 6185.x'ten alınır) ve arka arkaya X+, Y+, X- ve Y- dengeleme çemberini tarar
- 4 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe getirir ve tarama konisinin etkili yarıçapını dengeleme verilerine yazar

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dengeleme yapmadan önce 6180.0 ile 6180.2 arasındaki makine parametrelerindeki dengeleme malzemesini merkezini makinenin çalışma hacminde belirleyin (REF-Koordinatları).

Eğer siz birden fazla hareket alanı ile çalışıyorsanız, her hareket alanı için kendi tümce koordinatlarını dengeleme malzemesi için belirtebilirsiniz (MP6181.1 ile 6181.2 arasında ve MP6182.1 ile 6182.2 arasında.).

### Döngü parametresi



- ▶ **Güvenli yükseklik (kesin):** Tarama sistemi ve kalibrasyon malzemesi (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yarıçap kalibreleme halkası:** Kalibreleme çalışma parçası yarıçapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **İç kalibr.=0/dış kalibr.=1:** TNC'nin içten veya dıştan kalibre edilip, edilmeyeceğini belirleyin:  
0: İç kalibre etme  
1: Dış kalibre etme

### Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 2.0 TS KALİBRELEME

6 TCH PROBE

2.1 YÜKSEKLİK: +50 R +25.003 ÖLÇÜM TÜRÜ: 0



## 17.3 TS KALİBRELEME UZUNLUĞU (döngü 9)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 9, kumanda eden bir tarama sisteminin uzunluğunu, sizin tarafınızdan belirlenen noktada otomatik olarak dengeler.

- 1 Tarama sistemini, tanımlanan koordinatlar tarama sistemi ekseninde çarpışmasız hareket edecek şekilde konumlandırın
- 2 TNC tarama sistemini, bir açma sinyali devreye girene kadar, negatif alet eksenini yönünde hareket ettirir
- 3 Son olarak TNC tarama sistemini tarama işlemi başlangıç noktasına geri getirir ve etkili tarama sistemi uzunluğunu dengeleme verilerine yazar

### Döngü parametresi



- ▶ **Referans noktası koordinatı (kesin):** Tarama yapılacak noktanın kesin koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Referans sistemi? (0=GERÇEK/1=REF):** Girilen referans noktasının hangi koordinat sistemini baz alması gerektiğini belirleyin:  
0: Girilen referans noktası, aktif malzeme koordinat sistemini baz alır (GERÇEK sistem)  
1: Girilen referans noktası, aktif makine koordinat sistemini baz alır (REF sistemi)

### Örnek: NC tümcesi

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 TS KAL. UZUNLUĞU

7 TCH PROBE 9.1 REFERANS NOKTASI +50 REFERANS SISTEMI 0

## 17.4 ÖLÇÜM (döngü 3)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 3 seçilen bir tarama yönünde istediğiniz bir poisyonu malzemede belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine döngü 3'te ölçüm yolunu **MESF** ve **F** ölçüm beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca ölçüm değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer **MB** kadar yapılır.

- 1 Tarama sistemi, girilen besleme ile güncel pozisyondan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü kutusal açı ile döngüde belirlenir
- 2 TNC pozisyonu belirlendikten sonra tarama sistemi durur. Tarama konisi orta noktası koordinatları X, Y, Z, TNC'yi üç birbirini takip eden Q parametrelerinde kaydeder. TNC hiçbir uzunluk ve yarıçap düzeltmesi uygulamaz. İlk sonuç parametresi numarasını döngüde tanımlayın
- 3 Son olarak TNC tarama sistemini, tarama yönü tersine, **MB** parametresinde tanımladığınız tarama yönünde hareket ettirir

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine üreticisi veya yazılım üreticisi, tarama sistemi döngüsü 3 için doğru fonksiyon şeklini belirtir, döngü 3'ü özel tarama sistemi döngüsü dahilinde kullanın.



Diğer ölçüm döngülerinde etkili olan 6130 makine parametresi (tarama noktasına kadarki maksimum hareket yolu) ve 6120 (tarama beslemesi) tarama döngüsü 3'te etki etmez.

TNC'nin prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

Eğer TNC hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse, program hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda TNC 4. sonuç parametresine -1 değerini tahsis eder, böylece siz ilgili bir hata ele alma işlemi uygulayabilirsiniz.

TNC tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmeye hiçbir çarpışma olamaz.

**FN17: SYSSWRITE ID 990 NR 6** fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağını belirleyebilirsiniz.



## Döngü parametresi



- ▶ **Sonu için parametre no.:** İlk belirlenen koordinatın (X) tahsis etmesi gereken değerine ait Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. 0 ile 1999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama eksen:** Taramayı yapan yöndeki eksen girin ENT tuşu ile onaylayın. Girdi alanı X, Y ya da Z
- ▶ **Tarama açısı:** Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlanmış **tarama eksenini** baz alan açığı ENT tuşu ile onaylayın. -180.0000 ile 180.0000 arası girdi alanı
- ▶ **Azami ölçüm yolu:** Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gitmesi gerektiğini hareket yolu ile girin, ENT tuşu ile onaylayın. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Besleme ölçümü:** Ölçülen beslemeyi mm/dak olarak girin. 0 ile 3000.000 arası girdi alanı
- ▶ **Azami geri çekme yolu:** Tarama hareket ettirildikten sonraki tarama yönü tersine hareket yolu. TNC tarama sistemini, maksimum başlangıç noktasına getirir, böylece hiçbir çarpışma oluşmaz. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Referans sistemi? (0=GERÇEK/1=REF):**Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**GERÇ**, kaydırılmış ya da döndürülmüş olabilir) ya da makine koordinat sistemini (**REF**) baz alması gerektiğini belirleyin:  
**0:** Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde saklayın  
**1:** Makineye bağlı REF sisteminde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **REF** sisteminde saklayın
- ▶ **Hata modu (0=KAPALI/1=AÇIK):** TNC'nin çevrilen taramada, döngü başlangıcında bir hata mesajı vermesi gerekip gerekmediğini belirleyin. Eğer **1** modu seçili ise TNC 4. sonuç parametresinde **2.0** değerini kaydeder ve döngüye ek işlem uygular:  
**0:** Hata bildirimini ver  
**1:** Hata bildirimini verme

## Örnek: NC tümcesi

4 TCH PROBE 3.0 ÖLÇÜM

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X WINKEL: +15

7 TCH PROBE 3.3 MESAFE +10 F100 MBI  
REFERANS SISTEMI:0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

## 17.5 3D ÖLÇÜM (döngü 4, FCL 3-fonksiyonu)

### Devre akışı



Döngü 4 sadece harici yazılımlarla devreye alabileceğini bir yardımcı döngüdür! TNC, klavyeyi kalibre edebileceğiniz bir döngü sunmaz.

Tarama sistemi döngüsü 4 her vektör için tanımlanabilen tarama yönü için malzemedeki istediğiniz bir pozisyonu belirtir. Diğer ölçüm döngülerinin tersine döngü 4'te ölçüm yolunu ve ölçüm beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca ölçüm değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer kadar yapılır.

- 1 Tarama sistemi, girilen besleme ile güncel pozisyondan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü bir vektör ile (Delta değerleri X, Y ve Z olarak) döngüde belirleyin
- 2 TNC pozisyonu belirlendikten sonra tarama sistemi durur. Tarama konisi orta noktası koordinatları X, Y, Z (kalibrasyon verileri hesaplamadan) TNC'yi üç birbirini takip eden Q parametrelerinde kaydeder. İlk parametre numarasını döngüde tanımlayın
- 3 Son olarak TNC tarama sistemini, tarama yönü tersine, **MB** parametresinde tanımladığınız tarama yönünde hareket ettirir

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



TNC tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmeye hiçbir çarpışma olamaz.

Ön konumlandırılmada TNC'nin tarama bilyesi odak kaydırmasını düzeltme yapmadan tanımlı konuma sürmesine dikkat edin!

TNC'nin prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin. Eğer TNC geçerli bir tarama noktası belirtemezse, 4. sonuç parametresi -1 değerini içerir.

TNC, ölçüm değerlerini tarama sisteminin kalibrasyon verilerini hesaplamadan kaydeder.

**FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağını belirleyebilirsiniz.



## Döngü parametresi



- ▶ **Sonu için parametre no.:** İlk koordinatın (X) tahsis etmesi gereken değerine ait Q parametresi numarasını girin. Girdi alanı 0 ila 1999
- ▶ **X ile rölatif ölçüm değeri:** Tarama sisteminin hareket etmesi gereken yön vektörünün X bölümü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Y ile rölatif ölçüm değeri:** Tarama sisteminin hareket etmesi gereken yön vektörünün Y bölümü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Z ile rölatif ölçüm değeri:** Tarama sisteminin hareket etmesi gereken yön vektörünün Z bölümü. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Azami ölçüm değeri:** Tarama sisteminin başlangıç noktasından çıkışlı yön vektörü boyunca ne kadar mesafede hareket etmesi gerektiğini hareket yolu olarak girin. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- ▶ **Besleme ölçümü:** Ölçülen beslemeyi mm/dak olarak girin. 0 ile 3000.000 arası girdi alanı
- ▶ **Azami geri çekme yolu:** Tarama hareket ettirildikten sonraki tarama yönü tersine hareket yolu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Referans sistemi? (0=GERÇEK/1=REF):** Ölçüm sonucunun güncel koordinat sisteminde mi (**IST**, kaydırılabilir veya çevrilebilir) yoksa makine koordinat sistemini mi baz alarak (**REF**) belirtileceğini tanımlayın:  
**0:** Ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde saklayın  
**1:** Ölçüm sonucunu **REF** sistemde saklayın

## Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 4.0 3D ÖLÇÜM

6 TCH PROBE 4.1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE

4.3 MESAFE +45 F100 MB50 REFERANS  
SISTEMİ:0

# 17.6 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ (Tarama sistemi döngüsü 440, DIN/ISO: G440)

## Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 440 ile makinenizin eksen kaydırmalarını belirleyebilirsiniz. Bunun için kesin ölçülmüş silindirik kalibrasyon aletini TT 130 ile bağlantılı olarak kullanmanız gerekir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150 veya MP6361'den) ve konumlama mantığı ile (bakınız bölüm 1.2) TT yakınına konumlandırır
- 2 TNC, önce tarama sistemi ekseninde bir ölçüm uygular. Burada dengeleme aleti, TOOL.T alet tablosunda TT:R-OFFS sütununda belirlediğiniz değer kadar (standart = alet yarıçapı) kaydırır. Tarama sistemi eksenindeki ölçüm daima uygulanır
- 3 TNC, daha sonra çalışma düzleminde bir ölçüm uygular. Çalışma düzleminde hangi eksen ve hangi yönde ölçüm yapılması gerektiğini, Q364 parametresi ile belirleyin
- 4 Eğer bir kalibrasyon uygularsanız, TNC kalibrasyon verilerini dahili olarak belirtir. Eğer bir ölçüm uygularsanız, TNC ölçüm değerlerini dengeleme verileri ile kıyaslar ve sapmaları aşağıdaki Q parametresine yazar:

Parametre numarası	Anlamı
Q185	X kalibre değerinde sapma
Q186	Y kalibre değerinde sapma
Q187	Z kalibre değerinde sapma

Artan bir sıfır noktası kaydırması (döngü 7) ile oluşumu uygulamak için sapmayı doğrudan kullanabilirsiniz.

- 5 Son olarak kalibrasyon aleti güvenli yüksekliğe geri gider



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü 440'ı ilk defa işlemeye başlamadan önce TT'yi TT döngüsü 30 ile kalibre etmeniz gerekir.

Kalibrasyon aleti alet verileri, TOOL.T alet tablosunda arka plana konmuş olmalıdır.

Döngü işlemeye başlamadan önce kalibrasyon aletini TOOL CALL ile etkinleştirmeniz gerekir.

Tezgah tarama sistemi TT, mantık birimine ait tarama sistemi girişi X13'e bağlantılı ve işlevsel olmalıdır (makine parametresi 65xx).

Bir ölçüm işlemi uygulamadan önce en azından bir defa dengeleme yapmanız gerekir, aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer siz birden fazla hareket alanında çalışırsanız, her hareket alanı için bir kalibrasyon uygulamanız gerekir.

Dengeleme ve ölçümdeki tarama yönü (yönleri) aynı olmalıdır, aksi halde TNC hatalı değerleri belirtir.

Döngü 440 her işlemiden sonra TNC, Q185 ila Q187 arasındaki sonuç parametrelerini sıfırlar.

Eğer siz eksen kaydırma için bir sınır değerini, makine eksenlerinde belirlemek isterseniz, TOOL.T alet tablosundaki LTOL sütununa (mil eksen için) ve RTOL sütununa (çalışma düzlemi için) istediğiniz sınır değerleri girin. Sınır değerler aşıldığında TNC, kontrol ölçümünden sonra ilgili hata mesajını verir.

Döngü sonunda TNC, döngü tarafından aktif olan mil durumunu ayarlar (M3/M4).

## Döngü parametresi



- ▶ **Ölçüm tipi:** 0=Kalibr., 1=Ölçüm? Q363: Kalibrasyon mu yoksa bir kontrol ölçümümü yapmak istediğinizi belirleyin:  
0: Kalibre etme  
1: Ölçüm
- ▶ **Tarama yönleri** Q364: Çalışma düzleminde tarama yönünü (yönlerini) tanımlayın:  
0: Ölçüm sadece pozitif ana eksen yönünde  
1: Ölçüm sadece pozitif yan eksen yönünde  
2: Ölçüm sadece negatif ana eksen yönünde  
3: Ölçüm sadece negatif yan eksen yönünde  
4: Ölçüm pozitif ana eksen ve pozitif yan eksen yönünde  
5: Ölçüm pozitif ana eksen ve negatif yan eksen yönünde  
6: Ölçüm negatif ana eksen ve pozitif yan eksen yönünde  
7: Ölçüm negatif ana eksen ve negatif yan eksen yönünde
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi pulu arasındaki ek mesafe. Q320, MP6540 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı (etkin referans noktası baz alınarak) tarama sistemi koordinatları. Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 440 EKSEN YER DEĞİŞİMİ  
ÖLÇÜMÜ

Q363=1 ;ÖLÇÜM TÜRÜ

Q364=0 ;TARAMA YÖNÜ

Q320=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK



## 17.7 HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 fonksiyonu)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 ile farklı tarama sistemi parametrelerini (örn. konumlama hızı) global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için belirleyebilirsiniz. Böylece çalışma süresinin tamamını kısaltan, kolay program optimizasyonunu uygulayabilirsiniz.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



#### Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Döngü 441 hiçbir makine hareketi uygulamaz, sadece farklı tarama parametresini belirler.

**END PGM, M02, M30** global döngü 441 ayarlarını sıfırlar.

Otomatik açılı uygulamasını (döngü parametresi **Q399**) sadece eğer makine parametresi 6165=1 ise etkinleştirebilirsiniz. Makine parametresi 6165'in değiştirilmesi, tarama sisteminde yeni bir kalibrasyon belirler.

## Döngü parametresi



- **Pozisyonlama beslemesi Q396:** Tarama sistemi konumlama hareketlerini hangi beslemeyle uygulamak istediğinizi belirleyin. Girdi alanı 0 ila 99999.9999
- **Pozisyonlama beslemesi=FMAX (0/1) Q397:** Tarama sisteminin pozisyonlama hareketlerini FMAX (makine hızlı hareketi) ile hareket ettirmek istediğinizi belirleyin:  
**0:** Besleme Q396 ile hareket edin  
**1:** FMAX ile hareket edin  
Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreye sahipseniz beslemeyi de Q397= 1 durumunda sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz.
- **Kılavuz açısı Q399:** TNC'nin her tarama işlemi için yönlendirme yapması gerekip gerekmediğini belirleyin:  
**0:** Çeşitlendirilmemiş  
**1:** Kesinliği artırmak için her tarama işlemi mil oryantasyonundan önce uygulayın
- **Otomatik kesinti Q400:** TNC'nin bir ölçüm döngüsünden sonra otomatik işleme parçası ölçümü için program akışını kesip kesmeyeceğini ve ölçüm sonuçlarını ekranda verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** Eğer ilgili tarama döngüsündeki ölçüm sonuçları çıktısı ekranda seçili olsa da program akışını kesmeyin  
**1:** Program akışını prensip olarak kesin, ölçüm sonuçlarını ekranda girin. Program akışı daha sonra NC Başlat tuşu ile devam ettirilebilir

### Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 441 HIZLI TARAMA

Q396=3000;KONUM BESLEMESİ

Q397=0 ;BESLEME SEÇİMİ

Q399=1 ;AÇI UYGULAMA

Q400=1 ;KESINTI



## 17.8 TS KALİBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)

### Devre akışı

Döngü 460 ile açılan bir 3D tarama sistemini bir tam kalibrasyon bilyesinde otomatik olarak kalibre edebilirsiniz. Sadece bir yarıçap kalibrasyonu ya da bir yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu yapmak mümkündür.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerinde ve çalışma düzleminde de yaklaşık olarak bilye merkezinde konumlandırın
- 3 Döngüdeki ilk hareket, tarama sistemi ekseninin negatif yönünde gerçekleşir
- 4 Ardından döngü, tarama sistemi ekseninde tam bilye merkezini tespit eder

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



#### Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Programda tarama sistemini yaklaşık olarak bilye merkezinde duracak şekilde ön konumlandırın.



## Döngü parametresi



- ▶ **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı Q407:** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. 0,0001 ila 99,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:  
**0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket  
**1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket  
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Düzlem tarama sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin düzlemde kalibrasyon bilyesini 4 ya da 3 taramayla ölçmesi gerektiğini belirleyin. 3 tarama, hızı artırır:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Referans açısı Q380 (kesin):** Etkin olan malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. 0 ila 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **Uzunluğu kalibre etme (0/1) Q433:** TNC'nin yarıçap kalibrasyonunun ardından tarama sistemi uzunluğunu da kalibre etmesi gerektiğini belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi uzunluğunu kalibre etme  
**1:** Tarama sistemi uzunluğunu kalibre et
- ▶ **Uzunluk için referans noktası Q434 (kesin):** Kalibrasyon bilyesi merkezinin koordinatları. Ancak uzunluk kalibrasyonu yapılması gerekiyorsa, tanımlama gereklidir. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999

### Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 460 TS KALİBRE ETME
Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q423=4 ;TARAMA SAYISI
Q380=+0 ;REFERANS AÇISI
Q433=0 ;UZUNLUĞU KALİBRE EDİN
Q434=-2.5 ;REFERANS NOKTASI







# 18

**Tarama sistemi döngüsü:  
Kitematiğin otomatik  
ölçümü**



## 18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği)

### Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle de 5 eksen çalışma alanında gittikçe artmaktadır. Böylece karmaşık parçalar düzgünce ve tekrarlanabilir doğrulukla uzun süre boyunca da imal edilebilmelidir.

Birden çok eksen işlemede meydana gelen hataların nedenleri arasında kumandada bırakılmış olan kinematik model (bkz. sağdaki resim 1) ve makinede gerçekten mevcut olan kinematik şartlar arasındaki sapmalardır (bkz. sağdaki resim 2). Bu sapmalar, devir eksenlerinin konumlandırılması esnasında malzemede bir hataya yol açar (bkz. sağdaki resim 3). Bu durumda, model ve gerçeği mümkün olduğunca birbirine yakın olarak ayarlamak için bir imkan yaratılmalıdır.

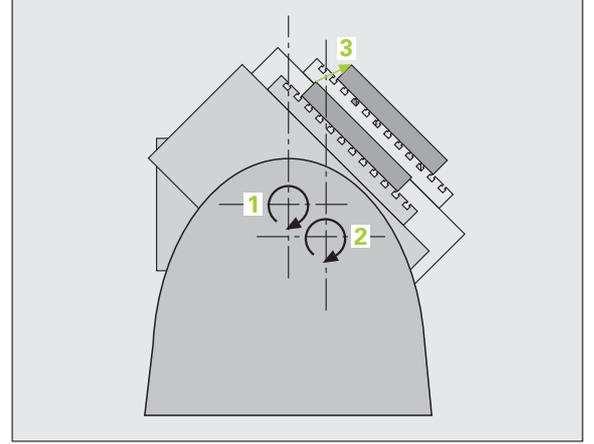
Yeni **KinematicsOpt** TCN fonksiyonu, bu kompleks talebi gerçek anlamda dönüştürebilmek üzere yardımcı olan önemli bir yapı taşıdır: Bir 3D tarama sistemi döngüsü, makinenizde mevcut devir eksenlerini, tezgah ya da başlık olarak mekanik şekilde uygulanmasından bağımsız, tam otomatik ölçer. Bu sırada bir kalibrasyon bilyesi makine tezgahının üzerinde herhangi bir yere sabitlenir ve sizin belirleyebileceğiniz bir ince ayarda ölçülür. Döngü tanımlamasında sadece ayrı ayrı her bir devir eksenini için ölçmek istediğiniz alanı belirliyorsunuz.

TNC, ölçülen değerlerden yola çıkarak statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı pozisyon hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin bitiminde makine geometrisini otomatik olarak kinematik tablosunun ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

### Genel bakış

TNC size, makine kinematiğinizi otomatik olarak kaydedebileceğiniz, tekrar oluşturabileceğiniz, kontrol ve optimize edebileceğiniz döngüler sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
450 KİNEMATİK EMNİYETLEME: Kinematiklerin otomatik olarak emniyetlenmesi ve tekrar oluşturulması		Sayfa 482
451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ: Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu		Sayfa 484
452 PRESET-KOMPANZASYONU: Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu		Sayfa 500



## 18.2 Ön koşullar

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekir:

- Yazılım seçenekleri 48 (KinematicsOpt) ve 8'in (yazılım seçeneği 1) ve ayrıca FCL3'ün aktive edilmiş olması gerekir
- Yazılım seçeneği 52'ye (KinematicsComp), açılı konumunun kompanzasyonlarının gerçekleştirilmesi gerekiyorsa ihtiyaç duyulur
- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gerekir
- Döngüler, ancak alet eksen Z ile uygulanabilir
- Tam olarak bilinen yarıçapa ve yeterli rijitliğe sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerinde sabitlenmiş olması gerekir. Özellikle yüksek rijitliğe sahip olan ve özel olarak makine kalibrasyonu için oluşturulmuş **KKH 250** (sipariş numarası 655 475-01) ya da **KKH 100** (sipariş numarası 655 475-02) kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye ediyoruz. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçiniz.
- Makinenin kinematik tanımının eksiksiz ve doğru tanımlanmış olması gerekir. Dönüşüm ölçüleri kaydedilirken değerin doğruluğu 1 mm'den fazla sapma göstermemelidir
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gerekir (bu işlem çalıştırma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- **MP6600** makine parametresinde, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğu TNC'nin açıklama göstermesi gereken tolerans sınırı tespit edilmelidir (bakınız "KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600" Sayfa 335)
- **MP6601** makine parametresinde, döngüler tarafından otomatik olarak ölçülen kalibrasyon yarıçapı ve girilen döngü parametresi arasındaki izin verilen azami sapma belirlenmiş olmalıdır (bakınız "KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601" Sayfa 335)
- **MP 6602** makine parametresinde, devir eksen konumlandırması için kullanılacak ya da NC'nin pozisyonlandırma yapması gerekiyorsa, -1, M fonksiyon numarası girilmelidir. Makine üreticisi tarafından bu kullanıma özel bir M fonksiyonu öngörülmelidir.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



KinematicsOpt döngüleri **QS0** ila **QS99** global String parametresini kullanır. Bu döngülerin uygulanmalarının ardından değiştirilmiş olabileceklerine dikkat ediniz!

MP 6602, -1'e eşit değilse, KinematicsOpt-döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce devir eksenlerini 0 dereceye (GERÇEK sistem) konumlandırmanızdır.



## 18.3 KİNEMATİK KAYIT (döngü 450, DIN/ISO: G450, opsiyonel)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematiğini emniyetleyebilir, önceden emniyetlenmiş bir makine kinematiğini yeniden oluşturabilir ya da güncel bellek durumunun ekranda ve bir protokolda verilmesini sağlayabilirsiniz. Bunun için 10 adet bellek yeri (0 ila 9 arası numaralar) mevcuttur.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



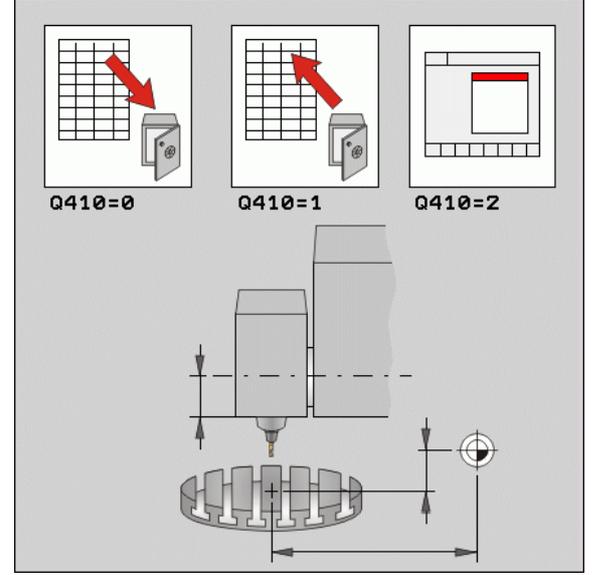
Kinematiği optimize etmeden önce daima aktif olan kinematiği kaydetmeniz gerekir. Avantaj:

- Sonucun beklentilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (örn. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz.

**Kaydet** modu: TNC daima, MOD'da girilen en son anahtar numarasını da kaydeder (herhangi bir anahtar numarası tanımlanabilir). Bu bellek yerinin, ancak anahtar numarasını girerek tekrar üzerine yazabilirsiniz. Bir kinematiği anahtar numarası olmaksızın kaydetmiş olmanız halinde TNC, bir sonraki kayıt işleminde bu bellek yerinin üzerine sormadan yazar!

**Oluştur** modu: TNC, kaydedilmiş verileri daima sadece aynı olan bir kinematik tanımına geri yazabilir.

**Oluştur** modu: Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima önceden yapılan ayarda da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Preseti gerekirse yeniden belirleyin.



## Döngü parametresi



- ▶ **Mod (0/1/2) Q410:** Bir kinematığı kaydetmek ya da tekrar oluşturmak istediğinizi tespit edin:
  - 0:** Aktif kinematik kaydı
  - 1:** Kaydedilmiş bir kinematığın tekrar oluşturulması
  - 2:** Güncel bellek durumunun gösterilmesi
- ▶ **Bellek yeri (0...9) Q409:** Kinematığın tamamını kaydetmek istediğiniz bellek yerinin numarası veya kaydedilen ve tekrar oluşturulmak istenilen kinematığın hangi bellek yerine ait olduğunu gösteren numara. Mod 2 seçili ise, giriş alanı 0 ila 9, fonksiyonsuz

### Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 450 KİNEMATİK KAYIT

Q410=0 ;MOD

Q409=1 ;BELLEK

## Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 450'nin çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR450.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=kaydetme/1=oluşturma/2=bellek durumu)
- Belleklerin numarası (0 ila 9)
- Kinematik tablosundaki kinematik satırı
- Döngü 450'nin işlenilmesinden hemen önce bir anahtar numarası belirlenmiş olmanız durumunda bu anahtar numarası

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0:
  - TNC'nin kaydettiği kinematik zincirinin bütün eksen ve transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 1:
  - Tekrar oluşturmadan önce ve sonra bütün transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 2:
  - Güncel bellek durumunun ekranda ve metin protokolünde bellek yeri numarası, anahtar numarası, kinematik numarası ve kayıt tarihi ile listelenmesi



## 18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematiğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, 3D tarama sistemi TS ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.



HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olan ve özel olarak makine kalibrasyonu için oluşturulmuş **KKH 250** (sipariş numarası 655 475-01) ya da **KKH 100** (sipariş numarası 655 475-02) kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilediğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçiniz.

TNC statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı mekan hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin bitiminde makine geometrisini otomatik olarak kinematik tanımının ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Manuel işletim türünde referans noktasını bilye merkezine yerleştirin ya da **Q431=1** ya da **Q431=3** tanımlanmışsa: Tarama sistemi ekseninde tarama sistemini manuel olarak kalibrasyon bilyesi üzerine ve çalışma düzleminde bilye ortasına konumlandırın
- 3 Program akışı işletim türünü seçin ve kalibrasyon programını başlatın



- 4 TNC otomatik olarak arka arkaya tüm devir eksenlerini, belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer. TNC, gösterim penceresinde ölçümün güncel durumunu gösterir. Gidilecek yolun tarama bilyesi çapından büyük olması durumunda TNC, durum penceresini kapatır
- 5 TNC, ölçüm değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A-ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B-ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C-ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q147	X yönünde ofset hatası, ilgili makine parametresine manüel kabul için
Q148	Y yönünde ofset hatası, ilgili makine parametresine manüel kabul için
Q149	Z yönünde ofset hatası, ilgili makine parametresine manüel kabul için



## Konumlandırma yönü

Ölçülecek olan dönen eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlanmış olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir. 0°'de otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir. TNC başlangıç açısının, son açının, ölçüm noktaları sayısının seçimiyle 0°'lik bir ölçüm pozisyonu elde edildiğinde, bir hata verir.

Başlangıç açısı ve son açıyı aynı konumun, TNC tarafından iki kez ölçülmeyecek şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi (örneğin +90° ve -270° ölçüm konumu) bahsedildiği gibi mantıksızdır, ancak bir hata mesajının verilmesine yol açmaz.

- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = -90°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = -90°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Bunlardan elde edilen açı adımı =  $(-90 - +90) / (4-1) = -60°$
  - Ölçüm noktası 1= +90°
  - Ölçüm noktası 2= +30°
  - Ölçüm noktası 3= -30°
  - Ölçüm noktası 4= -90°
- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = +270°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = +270°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Bunlardan elde edilen açı adımı =  $(270 - 90) / (4-1) = +60°$
  - Ölçüm noktası 1= +90°
  - Ölçüm noktası 2= +150°
  - Ölçüm noktası 3= +210°
  - Ölçüm noktası 4= +270°

## Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler



### Dikkat çarpışma tehlikesi!

Konumlandırılması için eksen, Hirth tarama ızgarasından dışarı doğru hareket etmemelidir. Bu yüzden, tarama sistemi ve kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin. Aynı zamanda, güvenlik mesafesinin çalıştırılması için yeterince yer olmasına özen gösterin (nihayet şalteri yazılımı).

Yazılım seçeneği 2'un (M128, FUNCTION TCPM) mevcut olmaması halinde Q408 geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

TNC, gerekli durumda ölçüm konumlarını Hirth-tramına uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktalarının sayısına bağlı olarak).

Makine konfigürasyonuna bağlı olarak TNC, döner eksenleri otomatik konumlandırır. Bu durumda, makine üreticisi tarafından TNC'nin döner eksenini hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. **MP6602** makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

Ölçüm konumlarını, ilgili eksenin ve Hirth-tramının başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından elde edersiniz.

### A eksenini için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:

Başlangıç açısı Q411 = -30

Son açı Q412 = +90

Ölçüm noktalarının sayısı Q414 = 4

Hirth-tramı = 3°

Hesaplanan açı adımı = ( Q412 - Q411 ) / ( Q414 - 1 )

Hesaplanan açı adımı = ( 90 - -30 ) / ( 4 - 1 ) = 120 / 3 = 40

Ölçüm konumu 1 = Q411 + 0 \* Açı adımı = -30° --> -30°

Ölçüm konumu 2 = Q411 + 1 \* Açı adımı = +10° --> 9°

Ölçüm konumu 3 = Q411 + 2 \* Açı adımı = +50° --> 51°

Ölçüm konumu 4 = Q411 + 3 \* Açı adımı = +90° --> 90°



## Ölçüm noktası sayısının seçimi

Zamandan tasarruf etmek için düşük ölçüm nokta sayısı (1-2) ile kaba bir optimizasyon ayarı gerçekleştirilebilir.

Ardından, orta düzeyde bir ölçüm nokta sayısı (tavsiye edilen değer = 4) ile ince bir optimizasyon ayarı yapılabilir. Daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı, çoğu zaman daha iyi sonuçların elde edilmesine sebep olmaz. En iyi sonuçlar için ölçüm noktalarını eşit oranda eksenin dönme alanına dağıtmanızı tavsiye ederiz.

0-360° lik bir dönme alanına sahip olan bir eksen, en ideali 90°, 180° ve 270° olmak üzere 3 ölçüm noktasıyla ölçülebilir.

Doğruluğu kontrol etmek isterseniz **kontrol** modunda daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı girebilirsiniz.



Bir ölçüm noktasını 0°de veya 360°de tanımlayamazsınız. Bu pozisyonlar ölçüm tekniği açısından önemli veriler aktarmaz ve bir hata mesajına yol açar!

## Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilir, ve gergi gereçleri veya işleme parçalarına sabitleyebilirsiniz. Aşağıdaki faktörler ölçüm sonucunu olumlu etkileyebilir:

- Yuvarlak tezgahlı/döner tezgahlı makineler:  
Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca dönme merkezinden uzak bir yere sabitleyin
- Hareket yolu uzun olan makineler:  
Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca sonraki çalışma pozisyonuna yakın bir yere sabitleyin

## Ölçümün doğruluğuna ilişkin bilgiler

Makinenin geometri ve pozisyon hataları, ölçüm değerlerini ve böylece dönen bir eksenin optimize edilmesini etkiler. Bu yüzden, ortadan kaldırılamayan bir artık hatası daima mevcut olacaktır.

Geometri ve pozisyon hatalarının mevcut olmamasından yola çıkıldığında, döngü tarafından tespit edilen değerler, makinenin herhangi bir yerinde belirli bir zamanda tam olarak tekrarlanabilirdi. Geometri ve pozisyon hataları ne kadar büyük olursa, ölçüm bilyesini makine koordinat sisteminin çeşitli yerlerinde konumlandığınızda, ölçüm sonuçlarının dağılımı da o kadar büyük olur.

Ölçüm protokolünde TNC tarafından verilen dağılım, bir makinenin statik dönme hareketlerinin doğruluğu için bir ölçüdür. Ancak ölçüm doğruluğunda ölçüm dairesi yarıçapı ve ölçüm noktalarının sayısı ve konumu da dikkate alınmalıdır. Sadece tek bir ölçüm noktasının olması halinde dağılım hesaplanamaz; bu durumda verilen dağılım, ölçüm noktasının mekan hatasına dayanır.

Aynı anda birkaç dönen eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir veya en kötü ihtimalde birbirine eklenir.



Makinenizin ayarlanmış bir mil ile donatılmış olması halinde açı izlemesi **MP6165** makine parametresi üzerinden etkinleştirilmelidir. Genelde böylece 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğunu yükseltmiş olursunuz.

Gerekirse ölçüm süresi için dönen eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.



## Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler

- **Çalıştırma esnasında yaklaşık ölçülerin girilmesinden sonra kaba bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 1 ila 2 arasında
  - Döner eksenlerin açısı: Yakl. 90°
- **Hareket alanının tamamında ince bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 3 ila 6 arasında
  - Başlangıç açısı ve son açı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah devir eksenlerinde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık devir eksenlerinde ölçümün temsili bir konumda gerçekleşebileceği şekilde (örn. hareket alanının ortasında) konumlandırın
- **Özel bir dönüş ekseninin konumunun optimize edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 2 ila 3 arasında
  - Ölçümler, çalışmanın daha sonra yapılacağı devir eksenine açısının etrafında gerçekleşir
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun çalışmanın yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- **Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 4 ila 8 arasında
  - Başlangıç açısı ve son açı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- **Dönüş ekseninde gevşekliğin tespit edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 8 ila 12 arasında
  - Başlangıç açısı ve son açı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

## Gevşek

Gevşek ile, yön değiştirme esnasında devir vericisi (açı ölçüm cihazı) ve tezgah arasında meydana gelen mesafe kastedilir. Örneğin açı ölçümünün motor devir vericisiyle gerçekleştiği için, dönüş eksenlerinin dizge dışında bir gevşekliğe sahip olması, hareket esnasında ciddi hatalara yol açabilir.

**Q432** giriş parametresiyle gevşekliklerde bir ölçüm etkinleştirebilirsiniz. Bunun için üzerinden geçme açısı olarak TNC'nin kullanacağı bir açı girin. Devir, her döner eksen için iki adet ölçüm gerçekleştirir. Açık değeri 0'ı devraldığınızda TNC, bir gevşeklik tespit etmez.



TNC, gevşek noktalarda otomatik kompanzasyon gerçekleştirmez.

Ölçüm dairesi yarıçapı  $< 1$  mm ise TNC, daha fazla gevşek noktaların tespitini yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyükse TNC devir eksen gevşekliğini o kadar kesin belirleyebilir (ayrıca bakınız "Protokol fonksiyonu" Sayfa 497).

Makine parametresi **MP6602** ise ya da eğer eksen bir Hirth ekseni ise, gevşek noktalarda tespit yapılamaz.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **TCPM FONKSİYONU** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmalısınız ya da Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlayabilirsiniz.

**MP6602** makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (PLC makrosu devir eksenlerini konumlandırır) tanımlanmışsa, ancak bütün döner eksenler 0°'de ise bir ölçüm başlatabilirsiniz.

TNC, konumlama beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğinin çalıştırılması için **Q253** döngü parametresi ve **MP6150** makine parametresinden daha küçük olan değeri alır. TNC, devir eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değer (MP6600) üzerinde olması durumunda TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin alınmasını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima önceden yapılan ayarda da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra önceden yapılan ayarları sıfırlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapının girilen bilye yarıçapından, **MP6601** makine parametresinde tanımlanmış olduğunuzdan daha fazla sapma göstermesi halinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırırsanız, kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etmeden önce etkin olan kinematiği kaydedin. Bu durumda bir hata meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak gösterir.

TNC döngü tanımındaki aktif olmayan eksenlere yönelik verileri ihmal eder.

## Döngü parametresi



- **Mod (0/1/2) Q406:** TNC'nin, etkin olan kinematiği kontrol veya optimize etmesini isteyip istemediğinizi belirleyin:  
**0:** Aktif makine kinematiğini kontrol edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz devir eksenlerinde ölçer, ancak etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. TNC, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde gösterir  
**1:** Aktif makine kinematiğini optimize edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz devir eksenlerinde ölçer ve etkin olan kinematiğin döner eksenlerinin **konumunu optimize eder**  
**2:** Aktif makine kinematiğini optimize edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz devir eksenlerinde ölçer ve etkin olan kinematiğin döner eksenlerinin **konumunu optimize eder ve açığı dengeler**. KinematicsComp seçeneği, mod 2 için açık durumda olmalıdır.
- **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı Q407:** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. 0,0001 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- **Geri çekme yüksekliği Q408 (kesin):** Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999
- Giriş 0:  
Geri çekme yüksekliğine doğru hareket etmeyin; TNC ölçülecek olan ekseninde bir sonraki ölçüm konumuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC, ilk ölçüm konumuna A, B ve C sırasında gider
  - Giriş >0:  
Çevrilmeyen ve TNC'nin de devir eksenini konumlandırmasından önce mil eksenini konumlandığı malzeme koordinat sisteminde geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Bu modda tarayıcı denetimi etkin değildir; parametre Q253'te konumlandırma hızını tanımlayın

### Örnek: Kalibrasyon programı

4	TOOL CALL "BUTON" Z
5	TCH PROBE 450 KİNEMATİK KAYIT
Q410=0	;MOD
Q409=5	;BELLEK
6	TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜM
Q406=1	;MOD
Q407=12.5	;BILYE YARIÇAPI
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0	;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750	;ÖN KON. BESL.
Q380=0	;REFERANS AÇISI
Q411=-90	;BAŞLANGIÇ AÇISI A EKSENİ
Q412=+90	;SON AÇI A EKSENİ
Q413=0	;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=0	;ÖLÇÜM NOKTALARI A EKSENİ
Q415=-90	;BAŞLANGIÇ AÇISI B EKSENİ
Q416=+90	;SON AÇI B EKSENİ
Q417=0	;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2	;ÖLÇÜM NOKTALARI B EKSENİ
Q419=-90	;BAŞLANGIÇ AÇISI C EKSENİ
Q420=+90	;SON AÇI C EKSENİ
Q421=0	;HÜCUM AÇISI C EKSENİ
Q422=2	;ÖLÇÜM NOKTALARI C EKSENİ
Q423=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=1	;PRESET AYARI
Q432=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- ▶ **Besleme ön pozisyonlandırma Q253:** Konumlandırma esnasında mm/dak. bazında aletin hareket hızı. Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999 alternatif **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Referans açısı Q380 (kesin):** Etkin olan malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. 0 ila 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen başlangıç açısı Q411 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen son açı Q412 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde son açı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen hücum açısı Q413:** A ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen ölçüm noktalarının sayısı Q414:** TNC'nin A ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. 0 ila 12 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen başlangıç açısı Q415 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde başlangıç açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen son açı Q416 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde son açı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen hücum açısı Q417:** B ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen ölçüm noktalarının sayısı Q418:** TNC'nin B ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. 0 ila 12 arası girdi alanı



- ▶ **C eksen başlangıç açısı** Q419 (kesin): İlk ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde başlangıç açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen son açısı** Q420 (kesin): Son ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde son açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen hücum açısı** Q421: C ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen ölçüm noktalarının sayısı** Q422: TNC'nin C ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi alanı 0 ila 12. Girdi = 0 ise TNC, bu ekseninde ölçüm gerçekleştirmez
- ▶ **Ölçüm noktaları sayısı (4/3)** Q423: TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyesini, 4 ya da 3 tarama ile ölçmesi gerekip gerekmediğini tespit edin. 3 ila 8 ölçüm arası girdi alanı
- ▶ **Preset ayarı (0/1/2/3)** Q431: TNC'nin, etkin Preset'i (referans noktası) otomatik olarak bilye merkezine yerleştirmesi gerektiğini ya da gerekmediğini tespit edin:
  - 0:** Preset'i otomatik olarak bilye merkezine ayarlama: Preset'i manuel olarak döngü başlangıcından önce ayarla
  - 1:** Preset'i ölçümden önce otomatik olarak bilye merkezine ayarla: Tarama sisteminde manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerine ön konumlandırma yap
  - 2:** Preset'i ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla: Preset'i manuel olarak döngü başlangıcından önce ayarla
  - 3:** Preset'i ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla: Tarama sisteminde manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerine ön konumlandırma yap
- ▶ **Gevşek aç bölgesi** Q432: Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılması gereken aç değeri tanımlarsınız. Geçiş değeri, döner eksenin gerçek gevşekliğinden belirgin ölçüde büyük olmalıdır. Girdi = 0'da TNC, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Girdi alanı: -3.0000 ila +3.0000



Preset ayarını ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (Q431 = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırabilirsiniz.



## Çeşitli modlar (Q406)

- **"Kontrol" modu Q406 = 0**
  - TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve buradan hareket transformasyonunun statik doğruluğunu tespit eder
  - TNC, olası bir konum optimizasyonunun sonuçlarını kaydeder, ancak adaptasyon gerçekleştirmez
- **"Pozisyon" modu optimizasyonu Q406 = 1**
  - TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve buradan hareket transformasyonunun statik doğruluğunu tespit eder
  - Bu esnada TNC, kinematik modelde döner eksenin pozisyonu, daha net bir kesinliğe ulaşmak üzere değiştirir
  - Makine verilerinin adaptasyonu otomatik olarak gerçekleşir
- **"Pozisyon ve açısı" modu optimizasyonu Q406 = 2**
  - TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve buradan hareket transformasyonunun statik doğruluğunu tespit eder
  - TNC, öncelikle döner eksenin açısı konumunu bir kompanzasyon üzerinden optimize etmeyi dener (seçenek #52 KinematicsComp).
  - TNC bir açısı optimizasyonu gerçekleştirebildiyse, TNC daha sonra başka bir ölçüm sırasında pozisyonu optimize eder



Açısının optimizasyonu için makine üreticisi konfigürasyonu uygun şekilde adapte etmelidir. Bunun söz konusu olup olmadığı ve bir açısı optimizasyonunun ne kadar mantıklı olabileceğini makine üreticinize danışın. Özellikle de küçük, kompakt makinelerde açısı optimizasyonu iyileştirmeler sağlayabilir.

Bir açısı kompanzasyonu ancak **KinematicsComp #52** seçeneği ile mümkündür.

**Örnek: Öncesinde otomatik referans noktası ile döner eksenlerin açısı ve konum optimizasyonu yapın**

1	TOOL CALL "TS640" Z
2	TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜM
Q406=2	;MOD
Q407=12.5	;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0	;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750	;ÖN KON. BESL.
Q380=0	;REFERANS AÇISI
Q411=-90	;BAŞLANGIÇ AÇISI A EKSENİ
Q412=+90	;SON AÇI A EKSENİ
Q413=0	;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=0	;ÖLÇÜM NOKTALARI A EKSENİ
Q415=-90	;BAŞLANGIÇ AÇISI B EKSENİ
Q416=+90	;SON AÇI B EKSENİ
Q417=0	;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI B EKSENİ
Q419=+90	;BAŞLANGIÇ AÇISI C EKSENİ
Q420=+270	;SON AÇI C EKSENİ
Q421=0	;HÜCUM AÇISI C EKSENİ
Q422=3	;ÖLÇÜM NOKTALARI C EKSENİ
Q423=3	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=1	;PRESET AYARI
Q432=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

## Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 451'in çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR451.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=kontrol/1=pozisyon optimizasyonu/2=Pose optimizasyonu)
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir eksen için:
  - Başlangıç açısı
  - Son açı
  - Hücüm açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış pozisyonlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Tüm eksenlerde düzeltme miktarı (Preset kaydırması)
  - Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi
  - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği



## Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

### ■ Hata çıkışları

Kontrol modunda (Q406=0) TNC, bir optimizasyonla erişilebilir olan kesinliği veya bir optimizasyonda (mod 1 ve 2) hedeflenen kesinliği verir.

Bir döner eksenin açı konumu hesaplanabildiyse, ölçülen veriler aynı şekilde protokolda belirir.

### ■ Dağılım

İstatistikten gelen dağılım kavramını TNC, protokolda netlik için ölçü olarak kullanır. **Ölçülen dağılım** gerçek ölçülen mekan hatalarının %68.3'ünün verilen bu dağılım içerisinde bulunduğunu söyler (+/-).

**Optimize edilen dağılım** beklenen mekan hatalarının %68.3'ünün kinematiğin düzeltilmesinden sonra verilen bu dağılım içerisinde bulunduğunu söyler (+/-).

### ■ Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi

Ölçüm konumlarının kalitesi için, kinematik modelinin değiştirilebilir transformasyonlarıyla bağlantılı değerlendirme sayıları.

Değerlendirme sayısı ne kadar büyük olursa TNC de optimizasyon işlemini o kadar iyi hesaplamıştır. Her döner eksenin değerlendirme sayısı **2** değerinin altında olmamalıdır; hatta **4** değeri ve daha büyük değerlere ulaşılması hedeflenmelidir. Değerlendirme sayılarının çok düşük olması durumunda döner eksenin ölçüm alanını veya ölçüm nokta sayısını büyütün.



Değerlendirme sayılarının çok düşük olması durumunda döner eksenin ölçüm alanını veya ölçüm nokta sayısını büyütün. Bu önleme rağmen daha iyi bir değerlendirme sayısı elde edememeniz ise hatalı bir kinematik tanımından kaynaklanabilir. Gerekirse müşteri hizmetlerine başvurun.

### Açı için ölçüm güvensizliği

TNC ölçüm güvensizliğini daima derece/ 1 µm sistem güvensizliğinde verir. Bu bilgi, ölçülen pozisyon hatalarının kalitesini ya da bir döner eksenin gevşeklliğini tahmin edebilmek için önemlidir.

Bu sistem güvensizliğinde asgari olarak eksenlerin (gevşek) tekrarlama netliği veya doğrusal eksenin (pozisyon hatası) ve ölçüm tuşunun pozisyon güvensizliği girer. TNC, bütün sistemin netliğini bilmediği için kendine bir değerlendirme gerçekleştirmelisiniz.

- Hesaplanan konumlandırma hatalarının güvensizliği için örnekler:
  - Her doğrusal eksenin pozisyon güvensizliği: 10µm
  - Ölçüm tuşunun güvensizliği: 2µm
  - Protokollenmiş ölçüm güvensizliği: 0,0002 °/µm
  - Sistem güvensizliği =  $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
  - Ölçüm güvensizliği =  $0,0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Hesaplanan gevşeklik güvensizliği için örnekler:
  - Her doğrusal eksenin tekrarlama netliği : 5 µm
  - Ölçüm tuşunun güvensizliği: 2 µm
  - Protokollenmiş ölçüm güvensizliği: 0,0002 °/µm
  - Sistem güvensizliği =  $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
  - Ölçüm güvensizliği =  $0,0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^\circ$



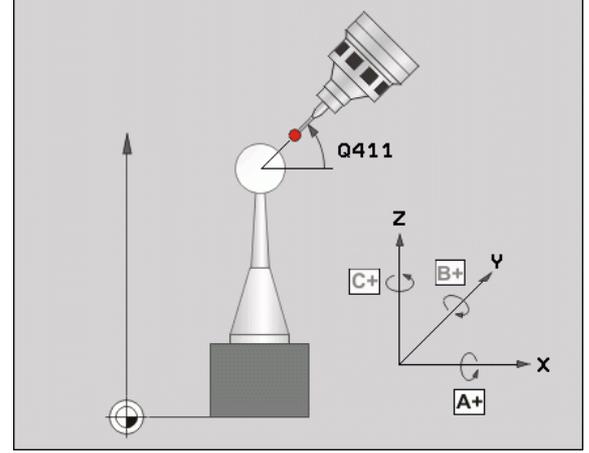
## 18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, opsiyonel)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik transformasyon zincirini optimize edebilirsiniz (bakınız "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)" Sayfa 484). Ardından TNC, aynı şekilde kinematik modelde işleme parçası koordinat sistemini, güncel Preset optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacak şekilde düzeltir.

Bu döngüyle örneğin geçiş düğmelerini kendi arasında belirleyebilirsiniz.

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleme
- 2 Referans başlığını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından 451 döngüsünden Preset'in bilye merkezine ayarlanmasını sağlayın
- 3 İkinci başlığı değiştirin
- 4 Geçiş düğmesini 452 döngüsü ile kafa değiştirme arayüzüne kadar ölçün
- 5 başka değiştirme düğmelerini 452 döngüsü ile referans başlığına eşitleyin



İşlem esnasında kalibrasyon bilyesini makine tezgahına sabitlenmiş olarak bırakabilirsiniz, örneğin makinenin bir sapmasını dengeleyebilirsiniz. Bu işlem döner eksenli olmayan bir makinede de mümkündür.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Kalibrasyon bilyesinde Preset ayarlayın
- 3 İşleme parçasında Preset'i ayarlayın ve işleme parçasının işlemini başlatın



- 4 TNC otomatik olarak arka arkaya tüm devir eksenlerini, belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer. TNC, gösterim penceresinde ölçümün güncel durumunu gösterir. Gidilecek yolun tarama bilyesi çapından büyük olması durumunda TNC, durum penceresini kapatır
- 5 452 döngüsü ile düzenli aralıklarla bir Preset kompanzasyonu uygulayın. Bu esnada TNC, ilgili eksenlerin sapmalarını tespit eder ve bunları kinematikte düzeltir

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A-ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B-ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C-ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q147	X yönünde ofset hatası, ilgili makine parametresine manüel kabul için
Q148	Y yönünde ofset hatası, ilgili makine parametresine manüel kabul için
Q149	Z yönünde ofset hatası, ilgili makine parametresine manüel kabul için

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Bir Preset kompanzasyonu uygulayabilmek için kinematik ilgili şekilde hazırlanmalı. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **TCPM FONKSİYONU** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmiş ve etkinleştirmiş olmanız gerekir.

Ayrı bir konum ölçüm sistemi olmayan eksenlerde ölçüm noktalarını, son şaltere 1 derecelik bir hareket yolu oluşturacak şekilde seçin. TNC, bu yolu dahili gevşek bir kompanzasyonda kullanır.

TNC, konumlama beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğinin çalıştırılması için **Q253** döngü parametresi ve MP6150 makine parametresinden daha küçük olan değeri alır. TNC, devir eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değer (**MP6600**) üzerinde olması durumunda TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin alınmasını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima önceden yapılan ayarda da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra önceden yapılan ayarları sıfırlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapının girilen bilye yarıçapından, **MP6601** makine parametresinde tanımlanmış olduğunuzdan daha fazla sapma göstermesi halinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırırsanız, kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etmeden önce etkin olan kinematiği kaydedin. Bu durumda bir hata meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak gösterir.



## Döngü parametresi



- ▶ **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı** Q407: Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. 0,0001 ila 99,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Geri çekme yüksekliği** Q408 (kesin): Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999
  - Giriş 0: Geri çekme yüksekliğine doğru hareket etmeyin; TNC ölçülecek olan eksende bir sonraki ölçüm konumuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC, ilk ölçüm konumuna A, B ve C sırasında gider
  - Giriş >0: Çevrilmeyen ve TNC'nin de devir eksenini konumlandırmasından önce mil eksenini konumlandığı malzeme koordinat sisteminde geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Bu modda tarayıcı denetimi etkin değildir; parametre Q253'te konumlandırma hızını tanımlayın
- ▶ **Besleme ön pozisyonlandırma** Q253: Konumlandırma esnasında mm/dak. bazında aletin hareket hızı. Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999 alternatif **FMAX, FAUTO PREDEF**
- ▶ **Referans açısı** Q380 (kesin): Etkin olan malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. 0 ila 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini başlangıç açısı** Q411 (kesin): İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini son açı** Q412 (kesin): Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde son açı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini hücum açısı** Q413: A ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini ölçüm noktalarının sayısı** Q414: TNC'nin A ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ila 12 arası girdi alanı

## Örnek: Kalibrasyon programı

4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 KİNEMATİK KAYIT
Q410=0 ;MOD
Q409=5 ;BELLEK
6 TCH PROBE 452 PRESET KOMPANZASYONU
Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q380=0 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI A EKSENİ
Q412=+90 ;SON AÇI A EKSENİ
Q413=0 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=0 ;ÖLÇÜM NOKTALARI A EKSENİ
Q415=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI B EKSENİ
Q416=+90 ;SON AÇI B EKSENİ
Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2 ;ÖLÇÜM NOKTALARI B EKSENİ
Q419=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI C EKSENİ
Q420=+90 ;SON AÇI C EKSENİ
Q421=0 ;HÜCUM AÇISI C EKSENİ
Q422=2 ;ÖLÇÜM NOKTALARI C EKSENİ
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

- ▶ **B eksen başlangıç açısı** Q415 (kesin): İlk ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde başlangıç açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen son açısı** Q416 (kesin): Son ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde son açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen hücum açısı** Q417: B ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen ölçüm noktalarının sayısı** Q418: TNC'nin B ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ila 12 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen başlangıç açısı** Q419 (kesin): İlk ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde başlangıç açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen son açısı** Q420 (kesin): Son ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde son açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen hücum açısı** Q421: C ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359,999 ila 359,999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen ölçüm noktalarının sayısı** Q422: TNC'nin C ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ila 12 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm noktaları sayısı (4/3)** Q423: TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyesini, 4 ya da 3 tarama ile ölçmesi gerekir gerekmediğini tespit edin. 3 ila 8 ölçüm arası girdi alanı
- ▶ **Gevşek açısı bölgesi** Q432: Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılması gereken açısı tanımlarsınız. Geçiş değeri, döner eksenin gerçek gevşekliğinden belirgin ölçüde büyük olmalıdır. Girdi = 0'da TNC, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Girdi alanı: -3.0000 ila +3.0000



## Değiştirme düğmelerinin denkleştirilmesi

Bu işlemin amacı döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra Preset'in işleme parçasında değişmemesidir

Aşağıdaki örneklerde bir çatal başlığın denkleştirilmesi AC eksenleriyle tanımlanır. A eksenleri değiştirilir, C eksenini ana makinede kalır.

- ▶ Ardından referans başlığı olarak görev görecek geçiş düğmesinin değiştirilmesi.
- ▶ Kalibrasyon bilyesini sapitleyin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kinematiğin tamamını referans başlığı ile 451 döngüsü aracılığıyla ölçün
- ▶ Preset'i (Q431 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) referans başlığının ölçümünden sonra ayarlayın

### Örnek: Referans başlığının ölçülmesi

1	TOOL CALL "BUTON" Z
2	TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ
Q406=1	;MOD
Q407=12.5	;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0	;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=2000	;ÖN KONUMLAND. BESL.
Q380=45	;REFERANS AÇISI
Q411=-90	;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+90	;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45	;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414=4	;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415=-90	;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90	;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0	;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418=2	;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90	;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270	;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0	;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422=3	;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=3	;PRESET AYARI
Q432=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

- ▶ İkinci geçiş düğmesinin değiştirilmesi
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Geçiş düğmesini 452 döngüsüyle ölçün
- ▶ Sadece gerçekten değiştirilmiş eksenleri (örnekte sadece A eksen, C eksen Q422 ile gizlenmiş) ölçün
- ▶ Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu işlemin tamamında değiştiremezsiniz
- ▶ Diğer bütün geçiş düğmelerini aynı yolla uygun hale getirebilirsiniz



Başlık değişimi makineye özel bir fonksiyondur. Makine el kitabına dikkat edin.

#### Örnek: Geçiş düğmesini denkleştirin

3	TOOL CALL "BUTON" Z
4	TCH PROBE 452 PRESET KOMPANZASYONU
Q407=12.5	;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0	;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=2000	;ÖN KONUMLAND. BESL.
Q380=45	;REFERANS AÇISI
Q411=-90	;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+90	;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45	;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414=4	;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415=-90	;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90	;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0	;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418=2	;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90	;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270	;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0	;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422=0	;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q432=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



## Sapma kompanzasyonu

İşlem esnasında bir makinenin çeşitli yapı parçaları, değişen çevre etkilerinden bir sapmadan dolayı devre dışı kalır. Sapma, hareket alanı üzerinde sabit ise ve ve işlem esnasında kalibrasyon bilyesi makine tezgahı üzerinde kalabildiğinde, bu sapma 452 döngüsü ile tespit edilebilir ve dengelenebilir.

- ▶ Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kinematiği 451 döngüsü ile, işleme başlamadan önce tamamen ölçün
- ▶ Preset'i (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- ▶ Sonra Preset'i işleme parçalarınız için ayarlayın ve işlemi başlatın

### Örnek: Sapma kompanzasyonu için referans ölçümü

<b>1 TOOL CALL "BUTON" Z</b>	
<b>2 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASINI AYARLAYIN</b>	
Q339=1	;REFERANS NOKTASI NUMARASI
<b>3 TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ</b>	
Q406=1	;MOD
Q407=12.5	;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0	;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750	;ÖN KONUMLAND. BESL.
Q380=45	;REFERANS AÇISI
Q411=+90	;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+270	;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45	;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414=4	;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415=-90	;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90	;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0	;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418=2	;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90	;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270	;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0	;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422=3	;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=3	;PRESET AYARI
Q432=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

- ▶ Düzenli aralıklarla eksenlerin sapmasını tespit edin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon bilyesinde Preset'i etkinleştirin
- ▶ Döngü 452 ile kinematığı ölçün
- ▶ Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu işlemin tamamında değiştiremezsiniz



Bu işlem döner eksenli olmayan makinelerde de mümkün

#### Örnek: Sapmayı dengeleyin

4	TOOL CALL	"BUTON" Z
5	TCH PROBE	452 PRESET KOMPANZASYONU
Q407	=12.5	;BİLYE YARIÇAPI
Q320	=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408	=0	;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253	=99999	;ÖN KONUMLAND. BESL.
Q380	=45	;REFERANS AÇISI
Q411	=-90	;A EKSENİ START AÇISI
Q412	=+90	;A EKSENİ SON AÇISI
Q413	=45	;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414	=4	;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415	=-90	;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416	=+90	;B EKSENİ SON AÇISI
Q417	=0	;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418	=2	;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419	=+90	;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420	=+270	;C EKSENİ SON AÇISI
Q421	=0	;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422	=3	;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423	=3	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q432	=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



## Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 452'nin çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR452.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir eksen için:
  - Başlangıç açısı
  - Son açı
  - Hücüm açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış pozisyonlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Tüm eksenlerde düzeltme miktarı (Preset kaydırması)
  - Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi
  - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği

### Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

(bakınız "Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar" Sayfa 498)



# 19

**Tarama sistemi döngüsü:  
Aletlerin otomatik ölçümü**

## 19.1 Temel bilgiler

### Genel bakış



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gerekir.

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabınıza dikkat edin.

TNC'nin tezgah tarama sistemiyle ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçersiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri TNC tarafından TOOL.T merkezi alet belleğine kaydedilir ve otomatik olarak tarama adöngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:

- Sabit aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesim ölçümü

Alet ölçümü için olan döngüleri TOUCH PROBE tuşu üzerinden program kaydetme/düzenleme işletim türünde programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

Döngü	Yeni format	Eski format	Sayfa
TT'de kalibrasyon yapın, 30 ve 480 döngüleri			Sayfa 517
Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484			Sayfa 518
Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481			Sayfa 519
Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482			Sayfa 521
Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483			Sayfa 523



Ölçüm döngüleri sadece TOOL.T merkezi alet belleğinin etkin olması durumunda çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğinde kaydetmiş ve ölçülecek olan aleti TOOL CALL ile belirlemiş olmanız gerekir.

Aletleri, çalışma düzleminin çevrilmiş olması halinde de ölçebilirsiniz.

## 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon çerçevesi ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

## Makine parametresi ayarlayın



TNC duran milli ölçüm için MP6520'deki tarama beslemesini kullanır.

Dönen aletle ölçüm yaparken TNC, mil devir sayısı ve tarama beslemesini otomatik olarak hesaplar.

Mil devir sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ ile}$$

n	Devir sayısı [U/dak]
MP6570	İzin verilen maksimum tur hızı [m/dak]
r	Aktif alet yarıçapı [mm]

Tarama beslemesi aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$v = \text{ölçüm toleransı} \cdot n \text{ ile}$$

v	Tarama beslemesi [mm/dak]
Ölçüm toleransı	Ölçüm toleransı [mm], MP6507'ye bağımlı
n	Devir sayısı [1/dak]



MP6507 ile tarama beslemesinin hesaplanmasını durdurabilirsiniz:

**MP6507=0:**

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Ancak çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra iner. Maksimum tur hızı (MP6570) ve izin verilen tolerans (MP6510) ne kadar küçük olursa bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

**MP6507=1:**

Ölçüm toleransı alet yarıçapının büyümesi ile birlikte değişir. Bu durum ise, büyük alet yarıçaplarında bile yeterli bir tarama beslemesinin mevcut olmasını sağlar. TNC ölçüm toleransını aşağıdaki tabloya göre değiştirir:

Alet Yarıçapı	Ölçüm toleransı
ila 30 mm	MP6510
30 ila 60 mm	2 • MP6510
60 ila 90 mm	3 • MP6510
90 ila 120 mm	4 • MP6510

**MP6507=2:**

Tarama beslemesi sabit kalır, ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı =  $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$  ile

r                      Aktif alet yarıçapı [mm]  
MP6510              İzin verilen maksimum ölçüm hatası



## TOOL.T alet tablosundaki girişler

Gir.	Girişler	Diyalog
CUT	Alet kesimi sayısı (maks. 20 kesim)	Kesim sayısı?
LTOL	Aşınma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Uzunluk?
RTOL	Aşınma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Yarıçap?
DIRECT.	Dönen aletli ölçüm için aletin kesim yönü	Kesim yönü (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Uzunluk ölçümü: Aletin, döngü ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayarlama: Alet yarıçapı R (NO ENT tuşu R oluşturur)	Alet kaydırma yarıçapı?
TT:L-OFFS	Yarıçap ölçümü: aletin, döngü üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, MP6530'a ek olarak kayması. Ön ayarlama: 0	Alet kaydırma uzunluğu?
LBREAK	Kırılma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Uzunluk?
RBREAK	Kırılma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Yarıçap?

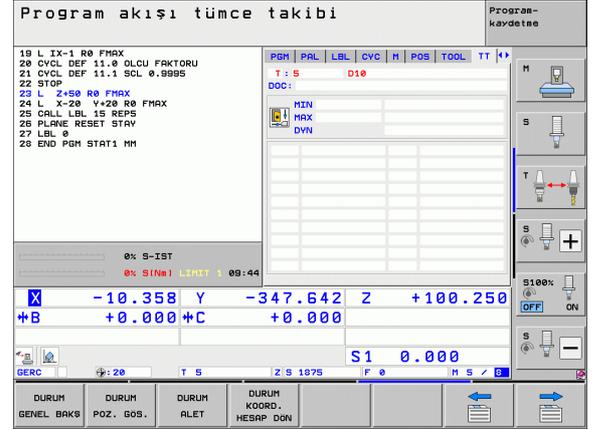
## Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri:

Alet tipi	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Matkap	- (Fonksiyonsuz)	0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	
< 19 mm çaplı silindir freze	4 (4 kesim)	0 (alet çapının TT disk çapından daha küçük olmasından dolayı kaymaya gerek yoktur)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. MP6530'daki kayma kullanılır)
> 19 mm çaplı silindir freze	4 (4 kesim)	R (alet çapının TT disk çapından daha büyük olmasından dolayı kaymaya gerek vardır)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. MP6530'daki kayma kullanılır)
Yarıçap frezeleme	4 (4 kesim)	0 (bilye güney kutbunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını kayma olarak tanımlayın)



## Ölçüm sonuçlarını göster

Ek olarak çıkan durum göstergesinde alet ölçüm sonuçlarının ekrana gelmesini sağlayabilirsiniz (makine işletim türlerinde). Bu durumda TNC sol tarafta programı ve sağ tarafta da ölçüm sonuçlarını gösterir. TNC, izin verilen aşınma toleransını aşan ölçüm değerlerini bir "\*" işareti ve izin verilen kırılma toleransını aşan ölçüm değerlerini ise bir "B" ile gösterir.



## 19.2 TT kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480)

### Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 513). Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. TNC otomatik olarak kalibrasyon aletinin ortadan kaydırmasını da tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim. TNC, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.



Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu konstelasyonda 0.1 µm pro 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü meydana gelir.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün çalışma şekli makine parametresi 6500'e bağlıdır. Makine el kitabındaki bilgileri dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin kesin yarıçapı ve uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

6580.0 ila 6580.2'ye kadar olan makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma mekanında belirlenmiş olmalıdır.

6580.0 ila 6580.2'ye kadar olan makine parametrelerinde bir değişiklik yapmanız durumunda kalibrasyonu yeniden yapmalısınız.

### Döngü parametresi



- ▶ **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999 alternatif **PREDEF**

#### Örnek: NC tümcesi eski format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRELEME

8 TCH PROBE 30.1 YÜKSEKLİK: +90

#### Örnek: NC tümcesi yeni format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRELEME

Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK



## 19.3 Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484)

### Temel bilgiler

484 döngüsüyle kablosuz enfraruj tezgah tarama sistemi TT 449'un kalibrasyonunu yaparsınız. TT'nin pozisyonu makine tezgahında tespit edilmediğinden dolayı, kalibrasyon işlemi tam otomatik işlemez.

### Devre akışı

- ▶ Kalibrasyon aletini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- ▶ Kalibrasyon aletini manuel olaral tarama sistemi üzerinden konumlandırın ve genel bakış penceresindeki talimatları izleyin. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin

Kalibrasyon işlemi yarı otomatik olarak gerçekleşir. TNC, kalibrasyon aletinin ortadan kaydırmasını da tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim. TNC, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.



Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu konstelasyonda 0.1 µm pro 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü meydana gelir.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün çalışma şekli makine parametresi 6500'e bağlıdır. Makine el kitabındaki bilgileri dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin kesin yarıçapı ve uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirirseniz, yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

### Döngü parametresi

Döngü 484 döngü parametrelerine sahip değildir.

## 19.4 Alet uzunluğunu ölçün (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

### Devre akışı

Takım uzunluğunu ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481'i programlayın (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 513). Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyük ise ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçük ise veya matkap veya yarıçap frezesinin uzunluğunu belirliyor iseniz ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyük ise sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

### "Dönen aletle ölçümü"nün akışı

En uzun kesimi tespit etmek için ölçülecek olan alet, tarama sisteminin merkezine ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Kaydırmayı alet tablosunda alet kaydırmasından ayarlayabilirsiniz: Yarıçap (TT: R-OFFS).

### "Sabit aletle alet ölçümü"nün ölağı (örn. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin ortasından hareket ettirilir. Ardından, duran bir malle TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için alet kaydırmasını alırsınız: Yarıçap (TT: R-OFFS), "0" ile alet tablosunda.

### "Tekil kesim ölçümü"nün akışı

TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada aletin alın yüzeyi, MP6530'da belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda alet kaydırması altında: Uzunluk (TT: L-OFFS), ilave bir kaydırma tespit edin. TNC, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ardından, mil yönlendirmesini değiştirerek tüm kesimlerin uzunluğunu ölçer. Söz konusu ölçüm için KESİM ÖLÇÜMÜNÜ TCH PROBE 31 DÖNGÜSÜNDE = 1 olarak programlayın.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 99**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 kesicinin ölçüm değerlerini gösterir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçüp ölçmemek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol edip etmemek istediğinizi belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet uzunluğunun (L) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerini DL = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda ölçülen uzunluk, TOOL.T'de yer alan alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayısını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değerinin, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- ▶ **Sonuç için parametre no.?:** TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:  
**0,0:** Alet tolerans alanı dahilindedir  
**1,0:** Alet aşınmıştır (LTOL aşılmıştır)  
**2,0:** Alet kırılmıştır (LBREAK aşılmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- ▶ **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet:** Tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 99 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU

8 TCH PROBE 31.1 KONTROL EDİN: 0

9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLİK: +120

10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU

8 TCH PROBE 31.1 KONTROL EDİN: 1 Q5

9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLİK: +120

10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1

Örnek: NC tümcesi; yeni format

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 ALET UZUNLUĞU

Q340=1 ;KONTROL EDİN

Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ



## 19.5 Alet yarıçapını ölçün (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

### Devre akışı

Takım yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 513). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından da tekil kesim ölçümü

TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada freze yüzeyi, MP6530'da belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. TNC dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ayrıca bir tekil kesim ölçümü yapılacak ise tüm kesimlerin yarıçapları mil yönlendirmesi ile ölçülür.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



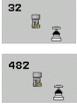
Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler duran milde ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda CUT kesim sayısını 0 ile tanımlamanız ve makine parametresi 6500'ü uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 99**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 kesicinin ölçüm değerlerini gösterir.



## Döngü parametresi



- ▶ **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçüp ölçmediğinizi veya ölçülmüş olan bir aletin kontrol edilmesi gerekip gerekmediğini belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet yarıçapının (R) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerini DR = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda ölçülen yarıçap, TOOL.T'de yer alan alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayısını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değerinin, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- ▶ **Sonuç için parametre no.?:** TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
  - 0,0:** Alet tolerans alanı dahilindedir
  - 1,0:** Alet aşınmıştır (RTOL aşılmıştır)
  - 2,0:** Alet kırılmıştır (RBREAK aşılmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- ▶ **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet:** İlave olarak tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 99 kesim ölçülebilir)

**Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI

8 TCH PROBE 32,1 KONTROL EDİN: 0

9 TCH PROBE 32,2 YÜKSEKLİK: +120

10 TCH PROBE 32,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0

**Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI

8 TCH PROBE 32,1 KONTROL EDİN: 1 Q5

9 TCH PROBE 32,2 YÜKSEKLİK: +120

10 TCH PROBE 32,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1

**Örnek: NC tümcesi; yeni format**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 482 ALET YARIÇAPI

Q340=1 ;KONTROL EDİN

Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ

## 19.6 Aleti tamamen ölçün (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

### Devre akışı

Takımı tamamen ölçmek için (uzunluk ve yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 513). Döngü, uzunluk ve yarıçapın tekli ölçümü ile kıyaslandığında fark edilir bir zaman avantajının söz konusu olmasından dolayı özellikle aletlerin ilk ölçümü için uygundur. Giriş parametreleri üzerinden aleti iki farklı yoldan ölçebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından da tekil kesim ölçümü

TNC, aleti sabit programlanmış bir akışa göre ölçer. Öncelikle aletin yarıçapı, ardından ise uzunluğu ölçülür. Ölçüm akışı, ölçüm döngüsü 31 ve 32'nin akışına uygundur.

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



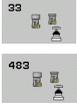
Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler duran milde ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda CUT kesim sayısını 0 ile tanımlamanız ve makine parametresi 6500'ü uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 99**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 kesicinin ölçüm değerlerini gösterir.



## Döngü parametresi



- ▶ **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçüp ölçmemek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol edip etmemek istediğinizi belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet yarıçapının (R) ve alet uzunluğunun (L) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerlerini DR ve DL = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda elde edilen alet verileri, TOOL.T'de yer alan alet verileri ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayılarını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değerleri DR ve DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapmalar ayrıca Q115 ve Q116 Q parametrelerinde de mevcuttur. Delta değerlerinden bir tanesinin izin verilen aşınma veya kırılma toleranslarından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- ▶ **Sonuç için parametre no.?:** TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:  
**0,0:** Alet tolerans alanı dahilindedir  
**1,0:** Alet aşınmıştır (LTOL veya/ve RTOL aşınmıştır)  
**2,0:** Alet kırılmıştır (LBREAK veya/ve RBREAK aşınmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- ▶ **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet:** İlave olarak tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 99 kesim ölçülebilir)

**Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ

8 TCH PROBE 33,1 KONTROL EDİN: 0

9 TCH PROBE 33,2 YÜKSEKLİK: +120

10 TCH PROBE 33,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0

**Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ

8 TCH PROBE 33,1 KONTROL EDİN: 1 Q5

9 TCH PROBE 33,2 YÜKSEKLİK: +120

10 TCH PROBE 33,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1

**Örnek: NC tümcesi; yeni format**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 483 ALET ÖLÇÜMÜ

Q340=1 ;KONTROL EDİN

Q260=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ

# Genel bakış tablosu

## İşlem döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
7	Sıfır noktası kaydırması	■		Sayfa 281
8	Aynalama	■		Sayfa 289
9	Bekleme süresi	■		Sayfa 311
10	Dönme	■		Sayfa 291
11	Ölçü fakt	■		Sayfa 293
12	Program çağırma	■		Sayfa 312
13	Mil yönlendirme	■		Sayfa 314
14	Kontur tanımlaması	■		Sayfa 187
19	Çalışma düzlemi hareketi	■		Sayfa 297
20	Kontur verileri SL II	■		Sayfa 192
21	Delme SL II		■	Sayfa 194
22	Hacimler SL II		■	Sayfa 196
23	Taşıma derinliği SL II		■	Sayfa 200
24	Taşıma tarafı SL II		■	Sayfa 202
25	Kontur çizimi		■	Sayfa 206
26	Ölçü faktörü eksene özel	■		Sayfa 295
27	Silindir kılıfı		■	Sayfa 229
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	Sayfa 232
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	Sayfa 235
30	3D verileri işleyin		■	Sayfa 263
32	Tolerans	■		Sayfa 315
39	Silindir kılıfı dış konturu		■	Sayfa 238
200	Delme		■	Sayfa 75
201	Sürtünme		■	Sayfa 77
202	Tornalama		■	Sayfa 79
203	Evrensel delik		■	Sayfa 83



Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
204	Geri havşalama		■	Sayfa 87
205	Evrensel delme derinliği		■	Sayfa 91
206	Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni		■	Sayfa 107
207	Dengeleme dolgusuz dişli delik delme, yeni		■	Sayfa 109
208	Delme frezesi		■	Sayfa 95
209	Germe kırılması ile dişli delik delme		■	Sayfa 112
220	Daire üzerinde nokta örneği	■		Sayfa 175
221	Çizgi üzerinde nokta numunesi	■		Sayfa 178
225	Kazıma	■		Sayfa 319
230	Satır oluşturma		■	Sayfa 265
231	Kural alanı		■	Sayfa 267
232	Satıh frezeleme		■	Sayfa 271
240	Merkezleme		■	Sayfa 73
241	Tek dudak delme		■	Sayfa 98
247	Referans noktası ayarı	■		Sayfa 288
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	Sayfa 141
252	Daire cebi komple işleme		■	Sayfa 146
253	Yiv frezesi		■	Sayfa 150
254	Yuvarlak yiv		■	Sayfa 156
256	Dörtgen tıpayı komple işleme		■	Sayfa 162
257	Daire tıpayı komple işleme		■	Sayfa 166
262	Dişli frezesi		■	Sayfa 117
263	Havşa dişli frezesi		■	Sayfa 120
264	Delme vida dişli frezeleme		■	Sayfa 124
265	Helez. delme dişli frezesi		■	Sayfa 128
267	Dış dişli frezesi		■	Sayfa 132
270	Kontur çizimi verileri	■		Sayfa 204
275	Kontur Yivi Trokoid		■	Sayfa 210
290	Enterpolasyonlu dönme		■	Sayfa 323

## Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		Sayfa 420
1	Kutup referans noktası	■		Sayfa 421
2	TS yarıçap kalibre etme	■		Sayfa 465
3	Ölçüm	■		Sayfa 467
4	3D ölçümler	■		Sayfa 469
9	TS uzunluk kalibre etme	■		Sayfa 466
30	TT kalibre etme	■		Sayfa 517
31	Alet uzunluğunu ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 519
32	Alet yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 521
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 523
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		Sayfa 340
401	İki delik üzerinden temel devir	■		Sayfa 343
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		Sayfa 346
403	Dengesizliğin devir eksenini ile dengelenmesi	■		Sayfa 349
404	Temel dönme ayarla	■		Sayfa 353
405	Dengesizliğin C devir eksenini ile dengelenmesi	■		Sayfa 354
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 363
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 367
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 370
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 374
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		Sayfa 378
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		Sayfa 382
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 386
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 391
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		Sayfa 395
417	Tarama sistemi eksenini referans noktası belirleme	■		Sayfa 399
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		Sayfa 401
419	Seçilebilen tek bir eksenini referans noktasının belirlenmesi	■		Sayfa 405



Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
420	Malzemede açılı ölçümü	■		Sayfa 423
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		Sayfa 426
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		Sayfa 430
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 434
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 438
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		Sayfa 442
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		Sayfa 445
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		Sayfa 448
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 451
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 455
440	Eksen yer değişimi ölçümü	■		Sayfa 471
441	Hızlı tarama: Global tarama sistemi parametresi belirleme (FCL 2 fonksiyonu)	■		Sayfa 474
450	KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel)	■		Sayfa 482
451	KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel)	■		Sayfa 484
452	KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu (Opsiyonel)	■		Sayfa 484
460	TS kalibreleme: Bir kalibrasyon bilyesinde yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu	■		Sayfa 476
480	TT kalibre etme	■		Sayfa 517
481	Takım uzunluğunu ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 519
482	Takım yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 521
483	Takım uzunluğunu ve yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 523
484	Enfraruj TT kalibrasyonu	■		Sayfa 518

**Symbole**

- 3D Kontur çekme ... 215
- 3D tarama sistemi için makine parametresi ... 333
- 3D tarama sistemleri ... 42, 330
  - kalibre etme
    - kumanda eden ... 465, 466
- 3D verileri işleyin ... 263

**A**

- Açı ölçümü ... 423
- Alet denetimi ... 418
- Alet düzeltme ... 418
- Alet ölçümü ... 515
  - Alet Uzunluğu ... 519
  - Alet Yarıçapı ... 521
  - Makine -Parametresi ... 513
  - Ölçüm sonuçlarını göster ... 516
  - Tamamını ölçün ... 523
  - TT kalibre etme ... 517, 518
- Aynalar ... 289

**B**

- Bekleme süresi ... 311
- Bir düzlem açısını ölçün ... 455
- Boşaltma: Bakınız SL-Döngüleri, boşaltma

**C**

- Çalışma düzlemi hareketi ... 297
  - Döngü ... 297
  - Kılavuz ... 304
- Çalışma düzleminin döndürülmesi ... 297
- Çalışma parçası dengesizliğini dengeleyin
- Çalışma parçası dengesizliğinin dengelenmesi
  - bir devir eksenini ile ... 349, 354
  - bir düzlemin iki noktasını ölçerek ... 340
  - iki daire tıpası üzerinden ... 346
  - iki delik üzerinden ... 343
- Çalışma parçası ölçümü ... 414
- Çember ... 175

**D**

- Daire cebi
  - Kumlama+perdahlama ... 146
- Daire çemberini ölçün ... 451
- Dairesel pim ... 166
- Deligi ölçün ... 426
- Delme ... 75, 83, 91
  - Derinleştirilen başlangıç noktası ... 94, 99
- Delme derinliği ... 91, 98
  - Derinleştirilen başlangıç noktası ... 94, 99
- Delme döngüleri ... 72
- Delme frezesi ... 95
- Delme sırasında derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 94, 99
- Delme vida dişi frezeleme ... 124
- Derinlik perdahlama ... 200
- Dikdörtgen cebi ölçün ... 438
- Dikdörtgen cep
  - Kumlama+perdahlama ... 141
- Dikdörtgen pim ... 162
- Dikdörtgen tıpayı ölçün ... 434
- Dişi delme
  - dengeleme dolgulu ... 107
  - dengeleme dolgusuz ... 109, 112
  - talaş kırma ile ... 112
- Dış çubuğu ölçün ... 445
- Dış daireyi ölçün ... 430
- Dış genişliği ölçün ... 445
- Döngü
  - çağırın ... 49
  - tanımlama ... 48
- Döngüler ve nokta tabloları ... 68
- Dönme ... 291
- Dönüştürme freze ... 210
- Düzlem açısını ölçün ... 455

**E**

- Enterpolasyonlu dönme ... 323
- Evensel delik ... 83, 91

**F**

- FCL Fonksiyonu ... 9

**G**

- Gelişim durumu ... 9
- Geri havşalama ... 87
- Global ayarlar ... 474
- Güvenilir değer aralığı ... 334

**H**

- Havşa dişi frezesi ... 120
- Helez. delme dişi frezesi ... 128
- Hızlı tarama ... 474

**I**

- İç daire ölçümü ... 426
- İç genişliği ölçün ... 442
- Isısal genleşmeyi ölçün ... 471
- İşleme örneği ... 57

**K**

- Kazıma ... 319
- KinematicsOpt ... 480
- Kinematik ölçüm ... 480, 484
  - Gevşek ... 491
  - Hirth dişleri ... 487
  - Kalibrasyon yöntemleri ... 490, 506, 508
  - Kinematik kayıt ... 482
  - Kinematik ölçüm ... 484, 500
  - Ölçüm noktası seçimi ... 488
  - Ölçüm yerinin seçimi ... 488
  - Ölçümün doğruluğu ... 489
  - Ön koşullar ... 481
  - Preset kompanzasyonu ... 500
  - Protokol fonksiyonu ... 483, 497, 510
- Kontur çekme ... 206
- Kontur çizimi verileri ... 204
- Kontur döngüleri ... 184
- Konumlama mantığı ... 336
- Koordinat hesap dönüşümleri ... 280
- Kural alanı ... 267

**M**

- Merkezleme ... 73
- Mil yönlendirme ... 314

**N**

- Nokta numunesi
  - çizgiler üzerinde ... 178
  - daire üzerine ... 175
  - Genel bakış ... 174
- Nokta tabloları ... 65

**O**

- Ölçü fakt ... 293
- Ölçü faktörü eksen spesifik ... 295
- Ölçüm durumu ... 417
- Ölçüm sonuçlarını
  - protokollendirin ... 415
- Ölçümün tekrarlanması ... 334
- Ön ayar tablosu ... 362
- Örnek tanımlama ... 57
- Otomatik alet ölçümü ... 515

**P**

- Program çağırma
  - döngü üzerinden ... 312

**Q**

- Q parametrelerinde ölçüm sonuçları ... 362, 417

**R**

- Referans noktası
  - Preset tablosunda kaydedin ... 362
  - Sıfır tablosunda kaydedin ... 362
- Referans noktasını otomatik belirleyin ... 360
  - 4 deliğin ortası ... 401
  - Bir daire cebinin orta noktası (delik) ... 378
  - Bir daire çemberinin orta noktası ... 395
  - Bir daire tıpası orta noktası ... 382
  - Bir dikdörtgen cebinin orta noktası ... 370
  - Bir dikdörtgen tıpasının orta noktası ... 374
  - Çubuk ortası ... 367
  - Dış köşe ... 386
  - herhangi bir ekseninde ... 405
  - İç köşe ... 391
  - Tarama sistemi ekseninde ... 399
  - Yiv ortası ... 363

**S**

- Satış frezeleme ... 271
- Sert freze ... 210
- Silindir kılıfı
  - Çubuk işleme ... 235
  - Kontur frezeleme ... 238
  - Kontür işleme ... 229
  - Yiv işleme ... 232
- Sıfır noktası kaydırması
  - Programda ... 281
  - Sıfır noktası tablolarıyla ... 282
- SL döngüleri
  - 3D Kontur çekme ... 215
  - Boşaltma ... 196
  - Kontur çekme ... 206
  - Kontur çizimi verileri ... 204
  - Kontur döngüsü ... 187
  - Kontur verileri ... 192
  - Ön delme ... 194
  - Perdahlama derinlik ... 200
  - Perdahlama yanal ... 202
  - Temel bilgiler ... 184, 257
  - Üst üste bindirilmiş konturlar ... 188, 251
- SL döngüleri karmaşık kontur formülüyle ... 246
- SL-Döngüleri
- SL-Döngüleri basit kontür formülüyle ... 257
- Sonuç parametresi ... 362, 417
- Sürtünme ... 77

**T**

- Tarama beslemesi ... 335
- Tarama döngüleri
  - Otomatik işletim için ... 332
- Tarama sisteminin otomatik kalibrasyonu ... 476
- Tek dudak delme ... 98
- Tekil koordinatı ölçün ... 448
- Temel devir
  - doğrudan ayarlama ... 353
  - program akışı sırasında belirleyin ... 338
- Tolerans denetimi ... 418
- Tornalama ... 79
- Trokoid freze ... 210

**V**

- Vida dişi frezeleme dış ... 132
- Vida dişi frezeleme iç ... 117
- Vida dişi frezeleme temel bilgileri ... 115

**Y**

- Yan perdahlama ... 202
- Yiv frezesi
  - Kontur yivi ... 210
  - Kumlama+perdahlama ... 150
- Yiv genişliğini ölçün ... 442
- Yuvarlak yiv
  - Kumlama+perdahlama ... 156

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

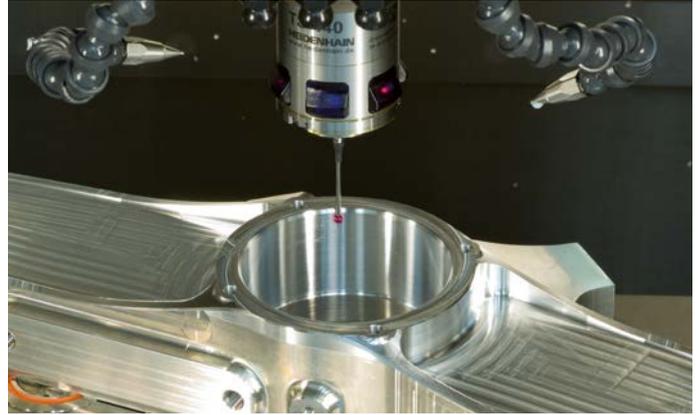
### Malzeme tarama sistemleri

TS 220 kablolu sinyal iletimi

TS 440, TS 444 Kızıl ötesi iletimi

TS 640, TS 740 Kızıl ötesi iletimi

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Çalışma parçası ölçümü



### Alet tarama sistemleri

TT 140 kablolu sinyal iletimi

TT 449 Kızıl ötesi iletimi

TL temassız lazer sistemleri

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

