



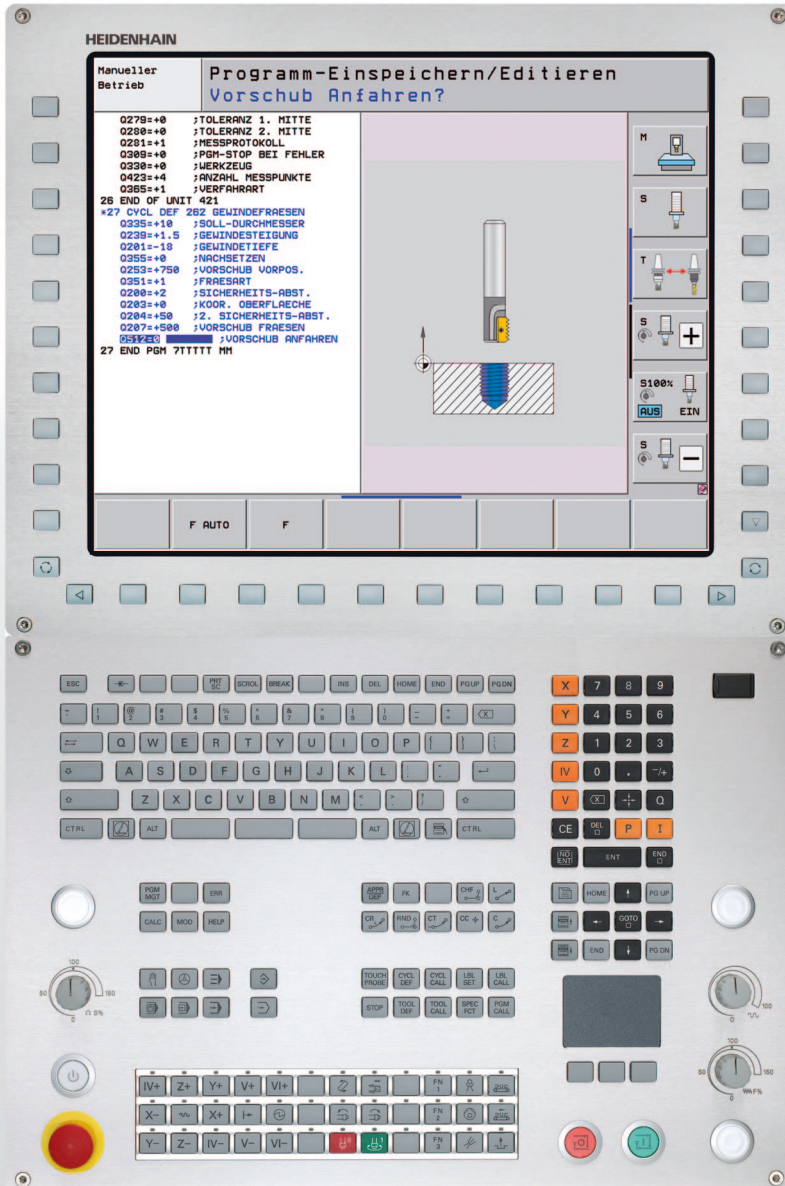
HEIDENHAIN

Kullanıcı El Kitabı
Döngü programlaması

iTNC 530

NC Yazılımı
606420-04, SP8
606421-04, SP8
606424-04, SP8

Türkçe (tr)
3/2016



1.1 Bu el kitabı hakkında

Aşağıda bu el kitabında kullanılan açıklama sembollerinin bir listesini bulabilirsiniz



Bu sembol, tanımlanan fonksiyonla ilgili özel uyarılara dikkat edilmesi gerektiğini gösterir.



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

- Malzeme 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. Bu nedenle, tanımlanan fonksiyon makineden makineye farklı etki edebilir.



Bu sembol, bir fonksiyonun detaylı açıklamalarının başka bir kullanıcı el kitabında bulunabileceğini belirtir.

Yapılması istenen değişiklik var mı ya da hatanın kaynağı bulundu mu?

Bizler dokümantasyon alanında kendimizi sizin için sürekli iyileştirme gayreti içindeyiz. Bize bu konuda yardımcı olun ve istediğiniz değişiklikleri tnc-userdoc@heidenhain.de-posta adresinden bizimle paylaşın.



1.2 TNC Tipi, Yazılım ve Fonksiyonlar

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

TNC Tipi	NC Yazılım No.
iTNC 530, HSCI ve HEROS 5	606420-04, SP8
iTNC 530 E, HSCI ve HEROS 5	606421-04, SP8
iTNC 530 programlama yeri HSCI	606424-04, SP8
iTNC 530 programlama yeri; sanallaştırma yazılımı için HEROS 5	606425-04, SP8

E seri kodu, TNC'nin dış aktarım sürümünü tanımlar. TNC'nin dış aktarım sürümleri 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 tabanlı TNC kumandalarının yeni işletim sistemini ifade eder.

Makine üreticisi, kullanılabilir 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 fonksiyon örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

Makinenizin gerçek fonksiyon kapsamını öğrenmek için lütfen makine üreticisi ile bağlantı kurun.

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, iTNC 530'un Kullanıcı El Kitabı'nda anlatılmıştır. Bu Kullanıcı El Kitabı'na ihtiyacınız olduğunda gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz.

Açık metin diyalogu kullanıcı el kitabı kimliği: 737759-xx.

DIN/ISO kullanıcı el kitabı kimliği: 737760-xx.



smarT.NC Kullanıcı Dokümantasyonu:

smarT.NC işletim türü ayrı bir kılavuzda tanımlanmıştır. Bu kılavuza ihtiyaç duyduğunuzda gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz. ID: 533191-xx.



Yazılım Seçenekleri

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

Yazılım Seçeneği 1

Silindir kılıfı enterpolasyonu (27, 28, 29 ve 39 döngüleri)

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

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

Döndürülmüş çalışma düzlemindeki 3 eksenle yer alan daire

Yazılım Seçeneği 2

5 eksen enterpolasyonu

Spline enterpolasyonu

3D işleme:

- **M114:** Döner eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi
- **M128:** Döner eksenlerin konumlandırılması sırasında alet ucu pozisyonunun korunması (TCPM)
- **TCPM FONKSİYONU:** Döner eksenlerin konumlandırılması sırasında, etki şekli ayarlanarak alet ucu pozisyonunun korunması (TCPM)
- **M144:** Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması
- Döngü 32'de (G62) **Perdahlama/Kumlama** ve **Döner eksen toleransı** ek parametreleri
- **LN** tümceleri (3D düzeltme)

DCM çarpışması yazılım seçeneği

Açıklaması

Çarpışmaları önlemek için makine üreticisi tarafından tanımlanmış alanları denetleme fonksiyonu.

Kullanıcı el kitabı
açık metin
diyalogu

DXF dönüştürücü yazılım seçeneği

Açıklaması

DXF dosyalarından (format R12) konturları ve işlem pozisyonlarını alın.

Kullanıcı el kitabı
açık metin
diyalogu

Global program ayarları yazılım seçeneği

Açıklaması

Revize işletim türündeki koordinat dönüşümlerini kapatma fonksiyonu, el çarkı kapatma davranışı sanal eksen yönündedir.

Kullanıcı el kitabı
açık metin
diyalogu

AFC yazılım seçeneği	Açıklaması
Seri üretimdeki kesim koşullarının optimum duruma getirilmesi için uyarlanabilir besleme ayarı fonksiyonu.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
KinematicsOpt yazılım seçeneği	Açıklaması
Makine hassasiyetinin optimum duruma getirilmesi ve kontrolü için tarama sistemi döngüleri.	sayfa 474
3D ToolComp yazılım seçeneği	Açıklaması
LN tümcelerinde erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
Gelişmiş alet yönetimi yazılım seçeneği	Açıklaması
Python-Script üzerinden makine üreticisi tarafından uyarlanabilir alet yönetimi.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
CAD-Viewer yazılım seçeneği	Açıklaması
Kumandada 3D modellerini açma.	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
Enterpolasyonlu döndürme yazılım seçeneği	Açıklaması
Döngü 290 ile ofsetin enterpolasyonlu dönmesi.	sayfa 321
Remote Desktop Manager yazılım seçeneği	Açıklaması
Harici bilgisayar birimlerinin (örn. Windows bilgisayarı) TNC kullanıcı arayüzü üzerinden kumanda edilmesi	Kullanıcı el kitabı açık metin diyalogu
Cross Talk Compensation CTC yazılım seçeneği	Açıklaması
Eksen bağlantılarının kompanzasyonu	Makine El Kitabı



1.2 TNC Tipi, Yazılım ve Fonksiyonlar

Position Adaptive Control PAC yazılım seçeneği	Açıklaması
Ayar parametrelerinin uyarlanması	Makine El Kitabı
Load Adaptive Control LAC yazılım seçeneği	Açıklaması
Ayar parametrelerinin dinamik olarak uyarlanması	Makine El Kitabı
Active Chatter Control ACC yazılım seçeneği	Açıklaması
İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu	Makine El Kitabı

Gelişim durumu (güncelleme fonksiyonları)

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



Yeni bir makine alırsanız tüm güncelleme fonksiyonları ücretsiz olarak kullanıma sunulur.

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

Satın alarak edinebileceğiniz bir anahtar numarası ile FCL fonksiyonlarını sürekli olarak açabilirsiniz. Bunun için makine üreticisi veya HEIDENHAIN ile iletişim kurun.

FCL 4 Fonksiyonları	Açıklaması
Etkin DCM çarpışma denetiminde koruma alanının grafiksel gösterimi	Kullanıcı El Kitabı
Etkin DCM çarpışma denetiminde durmuş konumdaki el çarkı bindirmesi	Kullanıcı El Kitabı
3D temel devri (bağlama kompanzasyonu)	Makine El Kitabı

FCL 3 Fonksiyonları	Açıklaması
3D taraması için tarama sistemi döngüsü	sayfa 463
Yiv merkezi/çubuk merkezi otomatik referans noktasının ayarlanması için tarama sistemi döngüleri	sayfa 361
Alet tam müdahale ayarındayken kontur cebi işleminde 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 işlemeye paralel olarak programlama	Kullanıcı El Kitabı
smarT.NC: Nokta numunesindeki kontur cebi	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Dosya yöneticisindeki kontur programları ön izlemesi	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Nokta işlemlerinde konumlandırma stratejisi	smarT.NC rehberi



1.2 TNC Tipi, Yazılım ve Fonksiyonlar

FCL 2 Fonksiyonları	Açıklaması
3D çizgi grafiği	Kullanıcı El Kitabı
Sanal alet eksen	Kullanıcı El Kitabı
Blok cihazlarda (hafıza kartları, sabit diskler, CD-ROM sürücüler) USB desteği	Kullanıcı El Kitabı
Harici olarak oluşturulan konturları filtreleme	Kullanıcı El Kitabı
Kontur formülünde yer alan her kısmi konturu farklı derinliklerde atama olanağı	Kullanıcı El Kitabı
Dinamik IP adresleri yönetimi DHCP	Kullanıcı El Kitabı
Tarama sistemi parametrelerinin global olarak ayarlanması için tarama sistemi döngüsü	sayfa 468
smarT.NC: Tümce girişi grafik olarak desteklenir	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Koordinat dönüşümleri	smarT.NC rehberi
smarT.NC: PLANE fonksiyonu	smarT.NC rehberi

Öngörülen kullanım yeri

TNC, A sınıfına EN 55022 uyarınca uygundur ve temel olarak endüstri alanında kullanım için öngörülmüştür.

1.3 60642x-01 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 275, dönüşlü freze ile kontur yivi oluşturma (bkz. "DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275)" sayfa 210)
- Artık tek ağızlı delme işlemi için döngü 241'de bir bekleme derinliği de tanımlanabilir (bkz. "TEK DUDAK DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241)" sayfa 98)
- Döngü 39 SİLİNDİR KILIFI KONTURU'nda artık geliş ve gidiş sürüş tutumu ayarlanabilir (bkz. "Döngü akışı" sayfa 236)
- Bir kalibrasyon bilyesinde tarama sisteminin kalibrasyonu için yeni tarama sistemi döngüsü (bkz. "TS KALİBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)" sayfa 470)
- KinematicsOpt: Bir döner eksenindeki gevşekliliğin tespiti için ek bir parametre ilave edildi (bkz. "Gevşek" sayfa 485)
- KinematicsOpt: Hirth dişleri içeren eksenlerin konumlandırması için daha iyi destek (bkz. "Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler" sayfa 481)



1.4 60642x-02 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Yeni işleme döngüsü **225 kazıma** (bkz. "KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225)" sayfa 317)
- Yeni işleme döngüsü **276 3D kontur çekme** (bkz. "3D KONTUR ÇEKİŞİ (döngü 276, DIN/ISO: G276)" sayfa 214)
- Yeni işleme döngüsü **290 enterpolasyonlu döndürme** (bkz. "ENTÉRPOLASYONLU DÖNDÜRME (yazılım seçeneği, döngü 290, DIN/ISO: G290)" sayfa 321)
- Vida dışı freze döngüleri 26x'te artık vida dişleri üzerinde teğetsel hareket sağlamak üzere bağımsız bir besleme mevcuttur (bkz. döngü parametrelerinin ilgili açıklaması)
- KinematicsOpt döngülerinde aşağıdaki iyileştirmeler yapılmıştır:
 - Yeni, daha hızlı optimizasyon algoritması
 - Açık optimizasyonundan sonra, pozisyon optimizasyonu için ayrı bir ölçüm sırasına ihtiyaç duyulmaz (bkz. "Çeşitli modlar (Q406)" sayfa 490)
 - Ofset hatalarının (makine sıfır noktasının değiştirilmesi) Q147-149 parametrelerinde geri verilmesi (bkz. "Döngü akışı" sayfa 478)
 - Bilgi ölçümünde en fazla 8 seviyeli ölçüm noktası (bkz. "Döngü parametresi" sayfa 487)
 - Yapılandırılmamış döner eksenler döngü uygulamasında TNC tarafından görmezden gelinir (bkz. "Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!" sayfa 486)

1.5 60642x-03 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Artık 256 dikdörtgen pimi döngüsünde, pimdeki başlangıç pozisyonunu belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur (bkz. "DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256)" sayfa 162)
- Artık 257 dairesel pim frezeleme döngüsünde, pimdeki başlangıç pozisyonunu belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur (bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)" sayfa 166)

1.6 60642x-04 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Döngü 25: Otomatik kalan malzeme algılaması eklendi (bkz. "KONTUR ÇEKİŞİ (döngü 25, DIN/ISO: G125)" sayfa 206)
- Döngü 200: Derinlik referansının belirlenmesi için Q359 giriş parametresi eklendi (bkz. "DELME (döngü 200)" sayfa 75)
- Döngü 203: Derinlik referansının belirlenmesi için Q359 giriş parametresi eklendi (bkz. "EVRENSEL DELME (döngü 203, DIN/ISO: G203)" sayfa 83)
- Döngü 205: Geri çekme beslemesi için Q208 giriş parametresi eklendi (bkz. "EVRENSEL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205)" sayfa 91)
- Döngü 205: Derinlik referansının belirlenmesi için Q359 giriş parametresi eklendi (bkz. "EVRENSEL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205)" sayfa 91)
- Döngü 225: Sesli harf girişi artık mümkün, metin şimdi eğik de düzenlenebilir (bkz. "KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225)" sayfa 317)
- Döngü 253: Besleme referansı için Q439 giriş parametresi eklendi (bkz. "YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253)" sayfa 150)
- Döngü 254: Besleme referansı için Q439 giriş parametresi eklendi (bkz. "DAİRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)" sayfa 156)
- Döngü 276: Otomatik kalan malzeme algılaması eklendi (bkz. "3D KONTUR ÇEKİŞİ (döngü 276, DIN/ISO: G276)" sayfa 214)
- Döngü 290: Döngü 290 ile artık oyuk açma işlemi de mümkün (bkz. "ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME (yazılım seçeneği, döngü 290, DIN/ISO: G290)" sayfa 321)
- Döngü 404: Referans noktası tablosunun herhangi bir satırında bir temel devri kaydedebilmek için Q305 giriş parametresi eklendi (bkz. "TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404)" sayfa 351)



1.7 60642x-04 SP8 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- Artık 253 yiv frezeleme döngüsünde, yivin işlenmesi sırasında besleme referansını belirleyebileceğiniz bir parametre mevcut (bkz. "YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253)" sayfa 150)
- Artık 254 yuvarlak yiv döngüsünde, yivin işlenmesi sırasında besleme referansını belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur (bkz. "DAİRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)" sayfa 156)

1.8 60642x-01 yazılımının değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Döngü 24 (DIN/ISO: G124) ile yan perdahlama sırasında sürüş tutumu değiştirildi (bkz. "Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!" sayfa 202)

1.9 60642x-02 yazılımının değiştirilmiş döngü fonksiyonları

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

1.10 60642x-04 yazılımının değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Döngü 206: TNC artık, bir alet tablosunda belirtildiği sürece dış hatvesini denetler
- Döngü 207: TNC artık, bir alet tablosunda belirtildiği sürece dış hatvesini denetler
- Döngü 209: TNC artık, bir alet tablosunda belirtildiği sürece dış hatvesini denetler
- Döngü 209: Parametre Q256=0 olarak tanımlandıysa TNC, artık bir talaş kırılmasında delikten tamamen dışarıya çıkar (talaş kırılmasında geri çekiş)
- Döngü 202: Parametre Q214=0 olarak tanımlandıysa TNC, delme tabanında aleti serbest bırakmaz (serbest hareket yönü)
- Döngü 405: Parametre Q337=0 olarak tanımlandıysa TNC, referans noktasını referans noktası tablosunun 0 satırına da yazar
- İlgili tarama sistemi döngüleri 4xx: Q305 parametresinin (referans noktası numarası veya sıfır noktası numarası) giriş aralığı 99.999'a yükseltildi
- Döngü 451 ve 452: TNC artık ölçüm sırasında durum penceresini, sadece kalibrasyon bilyesi için gidilecek yolun tarama bilyesi çapından büyük olması durumunda gizler



İçerik

Esaslar/ Genel bakış	1
İşlem döngülerini kullanın	2
İşlem döngüleri: Delme	3
İşlem döngüleri: Dişli delme / dişli frezeleme	4
İşlem döngüleri: Cep frezeleme / pim frezeleme / yiv frezeleme	5
İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar	6
İşlem döngüleri: Kontur cebi, kontur çekişleri	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 sistemi döngüleri: Malzeme dengesizliklerini otomatik olarak tespit etme	14
Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti	15
Tarama sistem döngüleri: Malzemelerin otomatik kontrolü	16
Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar	17
Tarama sistemi döngüleri: Kitematiği otomatik olarak ölçme	18
Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik olarak ölçülmesi	19

1 Esaslar/ Genel bakış 43

1.1 Giriş 44

1.2 Mevcut döngü gurupları 45

İşlem döngülerine genel bakış 45

Tarama sistemi döngülerine genel bakış 46



2 İşlem döngülerini kullanın 47

- 2.1 İşleme döngülerle çalışma 48
 - Genel uyarılar 48
 - Makine spesifik döngüleri 49
 - Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama 50
 - GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama 50
 - Döngüleri çağırma 51
 - U/V/W ilave eksenler ile çalışma 53
- 2.2 Döngüler için program bilgileri 54
 - Genel bakış 54
 - GLOBAL TAN girin 55
 - GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın 55
 - Genel geçerli global veriler 56
 - Delme işlemleri için global veriler 56
 - Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler 57
 - Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler 57
 - Pozisyonlama davranışı için global veriler 57
 - Tarama işlevleri için global veriler 58
- 2.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF 59
 - Uygulama 59
 - PATTERN DEF girin 60
 - PATTERN DEF kullanma 60
 - Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması 61
 - Münferit sıraların tanımlanması 62
 - Münferit örnek tanımlama 63
 - Münferit çerçeveyi tanımlama 64
 - Tam daire tanımlayın 65
 - Kısmi daire tanımlama 66
- 2.4 Nokta tabloları 67
 - Uygulama 67
 - Nokta tablosunu girme 67
 - Çalışma için noktaların tek tek kapatılması 68
 - Güvenli yüksekliği tanımlayın 68
 - Programda nokta tablosunu seçin 69
 - Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın 70

3 İşlem döngüleri: Delme 71

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



4 İşlem döngüleri: Dişli delme / dişli frezeleme 105

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

5.1 Temel bilgiler	140
Genel bakış	140
5.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251)	141
Döngü akışı	141
Programlamada dikkat edilecek hususlar	142
Döngü parametresi	143
5.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252)	146
Döngü akışı	146
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	147
Döngü parametresi	148
5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253)	150
Döngü akışı	150
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	151
Döngü parametresi	153
5.5 DAİRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)	156
Döngü akışı	156
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	157
Döngü parametresi	159
5.6 DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256)	162
Döngü akışı	162
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	163
Döngü parametresi	164
5.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)	166
Döngü akışı	166
Programlama sırasında bazı hususlara 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 çekişleri 183

- 7.1 SL döngüleri 184
 - Temel bilgiler 184
 - Genel bakış 186
- 7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37) 187
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 187
 - Döngü parametresi 187
- 7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar 188
 - Temel bilgiler 188
 - Alt programlar: Üst üste bindirilmiş cepler 189
 - "Toplam" yüzeyi 190
 - "Fark" yüzeyi 191
 - "Kesit" yüzeyi 191
- 7.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120) 192
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 192
 - Döngü parametresi 193
- 7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121) 194
 - Döngü akışı 194
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 194
 - Döngü parametresi 195
- 7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122) 196
 - Döngü akışı 196
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 197
 - Döngü parametresi 198
- 7.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (döngü 23, DIN/ISO: G123) 200
 - Döngü akışı 200
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 200
 - Döngü parametresi 201
- 7.8 YAN PERDAHLAMA (döngü 24, DIN/ISO: G124) 202
 - Döngü akışı 202
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 202
 - Döngü parametresi 203
- 7.9 KONTUR ÇEKİŞİ verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270) 204
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 204
 - Döngü parametresi 205
- 7.10 KONTUR ÇEKİŞİ (döngü 25, DIN/ISO: G125) 206
 - Döngü akışı 206
 - Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar! 207
 - Döngü parametresi 208
- 7.11 DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275) 210
 - Döngü akışı 210
 - Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar! 211
 - Döngü parametresi 212



7.12 3D KONTUR ÇEKİŞİ (döngü 276, DIN/ISO: G276)	214
Döngü akışı	214
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar!	215
Döngü parametresi	216
7.13 Programlama örnekleri	218

8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı 225

- 8.1 Temel bilgiler 226
 - Silindir kılıfı döngülerine genel bakış 226
- 8.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım seçeneği 1) 227
 - Döngü akışı 227
 - Programlamada dikkat edilecek hususlar 228
 - Döngü parametresi 229
- 8.3 Yiv frezeleme SİLİNDİR KILIFI (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım-seçeneği 1) 230
 - Döngü akışı 230
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 231
 - Döngü parametresi 232
- 8.4 Çubuk frezeleme SİLİNDİR KILIFI (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım-seçeneği 1) 233
 - Döngü akışı 233
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 234
 - Döngü parametresi 235
- 8.5 Dış kontur frezeleme SİLİNDİR KILIFI (döngü 39, DIN/ISO: G139, yazılım-seçeneği 1) 236
 - Döngü akışı 236
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 237
 - Döngü parametresi 238
- 8.6 Programlama örnekleri 239



9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi 243

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle 244

Temel bilgiler 244

Kontur tanımlamalı programı seçin 246

Kontur açıklamalarını tanımlayın 247

Karmaşık kontür formülü girilmesi 248

Üst üste bindirilmiş konturlar 249

SL döngüleriyle kontur işleme 251

9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle 255

Temel bilgiler 255

Basit kontür formülü girilmesi 257

SL döngüleriyle kontur işleme 257

10 İşlem döngüleri: Satır oluşturma 259

- 10.1 Temel bilgiler 260
 - Genel bakış 260
- 10.2 3D VERİLERİ İŞLEME
(döngü 30, DIN/ISO: G60) 261
 - Devre akışı 261
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 261
 - Döngü parametresi 262
- 10.3 İŞLEME (döngü 230, DIN/ISO: G230) 263
 - Devre akışı 263
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 263
 - Döngü parametresi 264
- 10.4 KURAL YÜZEYİ
(döngü 231, DIN/ISO: G231) 265
 - Devre akışı 265
 - Programlama esnasında dikkat edin! 266
 - Döngü parametresi 267
- 10.5 SATIİ FREZELEME
(döngü 232, DIN/ISO: G232) 269
 - Döngü akışı 269
 - Programlama esnasında dikkat edin! 271
 - Döngü parametresi 271
- 10.6 Programlama örnekleri 274



11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri 277

- 11.1 Temel bilgiler 278
 - Genel bakış 278
 - Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği 278
- 11.2 SIFIR NOKTASI Kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54) 279
 - Etki 279
 - Döngü parametresi 279
- 11.3 Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53) 280
 - Etki 280
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 281
 - Döngü parametresi 282
 - NC programında sıfır nokta tablosunu seçin 282
 - Program - kaydetme/düzenleme işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi 283
 - Sıfır noktası tablosunu bir program akışı işletim türünde düzenleyin 284
 - Gerçek değerlerin sıfır noktası tablosuna devralınması 284
 - Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi 285
 - Sıfır noktası tablosundan çıkılması 285
- 11.4 REFERANS NOKTASINI BELİRLEME (döngü 247, DIN/ISO: G247) 286
 - Etki 286
 - Programlamadan önce dikkat edin! 286
 - Döngü parametresi 286
- 11.5 YANSITMA
(döngü 8, DIN/ISO: G28) 287
 - Etki 287
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 288
 - Döngü parametreleri 288
- 11.6 DÖNDÜRME
(döngü 10, DIN/ISO: G73) 289
 - Etki 289
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 290
 - Döngü parametresi 290
- 11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ
(döngü 11, DIN/ISO: G72) 291
 - Etki 291
 - Döngü parametresi 292
- 11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26) 293
 - Etki 293
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 293
 - Döngü parametresi 294

11.9 İŞLEME POZİSYONU (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1)	295
Etki	295
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!	296
Döngü parametresi	297
Geri çekme	297
Devir eksen pozisyonlandırma	298
Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi	300
Çalışma mekanının denetimi	300
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma	300
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon	301
Çevrilmiş sistemde otomatik ölçüm	301
Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz	302
11.10 Programlama örnekleri	304



12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar 307

- 12.1 Temel bilgiler 308
 - Genel bakış 308
- 12.2 BEKLEME SÜRESİ (döngü 9, DIN/ISO: G04) 309
 - Fonksiyon 309
 - Döngü parametresi 309
- 12.3 PROGRAM ÇAĞRISI (döngü 12, DIN/ISO: G39) 310
 - Döngü fonksiyonu 310
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 310
 - Döngü parametresi 311
- 12.4 MİL ORYANTASYONU (döngü 13, DIN/ISO: G36) 312
 - Döngü fonksiyonu 312
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 312
 - Döngü parametresi 312
- 12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62) 313
 - Döngü fonksiyonu 313
 - CAM sisteminde geometri tanımlamasındaki etkiler 314
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 315
 - Döngü parametresi 316
- 12.6 KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225) 317
 - Döngü akışı 317
 - Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar! 317
 - Döngü parametresi 318
 - Kazınabilecek karakterler 319
 - Basılamayacak karakterler 319
 - Sistem değişkenlerini kazıma 320
- 12.7 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME (yazılım seçeneği, döngü 290, DIN/ISO: G290) 321
 - Döngü akışı 321
 - Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar! 322
 - Döngü parametresi 323

13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma 327

- 13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında 328
 - Fonksiyon biçimi 328
 - Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri 329
 - Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri 329
- 13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce! 331
 - Tarama noktasına maksimum hareket yolu: MP6130 331
 - Tarama noktasına güvenlik mesafesi: MP6140 331
 - Enfraruj tarama sisteminin programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirilmesi: MP6165 331
 - Manuel işletimde temel devri dikkate alın: MP6166 332
 - Çoklu ölçüm: MP6170 332
 - Ölçümün tekrarlanması güvenilir değer aralığı: MP6171 332
 - Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: MP6120 333
 - Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: MP6150 333
 - Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: MP6151 333
 - KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600 333
 - KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601 333
 - Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması 334



- 14.1 Temel bilgiler 336
 - Genel bakış 336
 - Malzeme dengesizliğini algılamak için tarama sistemi döngülerinin benzerlikleri 337
- 14.2 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400) 338
 - Döngü akışı 338
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 338
 - Döngü parametresi 339
- 14.3 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401) 341
 - Döngü akışı 341
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 341
 - Döngü parametresi 342
- 14.4 İki pim üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402) 344
 - Döngü akışı 344
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 344
 - Döngü parametresi 345
- 14.5 Bir döner eksen üzerinden TEMEL DEVİR dengeleme (döngü 403, DIN/ISO: G403) 347
 - Döngü akışı 347
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 348
 - Döngü parametresi 349
- 14.6 TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404) 351
 - Döngü akışı 351
 - Döngü parametresi 351
- 14.7 Bir malzemenin dengesizliğini C eksenini üzerinden hizalama (döngü 405, DIN/ISO: G405) 352
 - Döngü akışı 352
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 353
 - Döngü parametresi 354

15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti 357

- 15.1 Temel bilgiler 358
 - Genel bakış 358
 - Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlama 359
- 15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 fonksiyonu) 361
 - Döngü akışı 361
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 362
 - Döngü parametresi 362
- 15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 fonksiyonu) 365
 - Döngü akışı 365
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 365
 - Döngü parametresi 366
- 15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410) 368
 - Döngü akışı 368
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 369
 - Döngü parametresi 369
- 15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411) 372
 - Döngü akışı 372
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 373
 - Döngü parametresi 373
- 15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412) 376
 - Döngü akışı 376
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 377
 - Döngü parametresi 377
- 15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413) 380
 - Döngü akışı 380
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 381
 - Döngü parametresi 381
- 15.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414) 384
 - Döngü akışı 384
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 385
 - Döngü parametresi 386
- 15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415) 389
 - Döngü akışı 389
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 390
 - Döngü parametresi 390
- 15.10 DELİKLİ DAİRENİN ORTA NOKTASININ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416) 393
 - Döngü akışı 393
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 394
 - Döngü parametresi 394
- 15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417) 396
 - Döngü akışı 396
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 396
 - Döngü parametresi 397



15.12 4 DELİĞİN MERKEZİNDEKİ REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418) 398

Döngü akışı 398

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 399

Döngü parametresi 399

15.13 TEK BİR EKSENİN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419) 402

Döngü akışı 402

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 402

Döngü parametreleri 403

- 16.1 Temel bilgiler 410
 - Genel bakış 410
 - Ölçüm sonuçlarını kaydetme 411
 - Q parametrelerinde ölçüm sonuçları 413
 - Ölçüm durumu 413
 - Tolerans denetimi 414
 - Alet denetimi 414
 - Ölçüm sonuçları için referans sistemi 415
- 16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55) 416
 - Döngü akışı 416
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 416
 - Döngü parametresi 416
- 16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (döngü 1) 417
 - Döngü akışı 417
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 417
 - Döngü parametresi 418
- 16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (döngü 420, DIN/ISO: G420) 419
 - Döngü akışı 419
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 419
 - Döngü parametresi 420
- 16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (döngü 421, DIN/ISO: G421) 422
 - Döngü akışı 422
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 422
 - Döngü parametresi 423
- 16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422) 426
 - Döngü akışı 426
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 426
 - Döngü parametresi 427
- 16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423) 429
 - Döngü akışı 429
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 430
 - Döngü parametresi 430
- 16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424) 432
 - Döngü akışı 432
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 433
 - Döngü parametresi 433
- 16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425) 436
 - Döngü akışı 436
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 436
 - Döngü parametresi 437



16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)	439
Döngü akışı	439
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	439
Döngü parametresi	440
16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)	442
Döngü akışı	442
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	442
Döngü parametresi	443
16.12 DELİKLİ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 430, DIN/ISO: G430)	445
Döngü akışı	445
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	445
Döngü parametresi	446
16.13 DÜZLEM ÖLÇÜMÜ (döngü 431, DIN/ISO: G431)	448
Döngü akışı	448
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!	449
Döngü parametresi	450
16.14 Programlama örnekleri	452

17 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar 457

- 17.1 Temel bilgiler 458
 - Genel bakış 458
- 17.2 TS KALİBRELEME (döngü 2) 459
 - Devre akışı 459
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 459
 - Döngü parametresi 459
- 17.3 TS KALİBRELEME UZUNLUĞU (döngü 9) 460
 - Devre akışı 460
 - Döngü parametresi 460
- 17.4 ÖLÇÜM (döngü 3) 461
 - Devre akışı 461
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 461
 - Döngü parametresi 462
- 17.5 3D ÖLÇÜM (döngü 4, FCL 3-fonksiyonu) 463
 - Devre akışı 463
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 463
 - Döngü parametresi 464
- 17.6 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ (Tarama sistemi döngüsü 440, DIN/ISO: G440) 465
 - Devre akışı 465
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 466
 - Döngü parametresi 467
- 17.7 HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 fonksiyonu) 468
 - Devre akışı 468
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 468
 - Döngü parametresi 469
- 17.8 TS KALİBRELEME
(döngü 460, DIN/ISO: G460) 470
 - Devre akışı 470
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 470
 - Döngü parametresi 471



18 Tarama sistemi döngüleri: Kitematiği otomatik olarak ölçme 473

- 18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği) 474
 - Temel bilgiler 474
 - Genel bakış 474
- 18.2 Ön koşullar 475
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 475
- 18.3 KİNEMATİĞİ YEDEKLEME (döngü 450, DIN/ISO: G450, isteğe bağlı) 476
 - Döngü akışı 476
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 476
 - Döngü parametresi 477
 - Protokol fonksiyonu 477
- 18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, isteğe bağlı) 478
 - Döngü akışı 478
 - Konumlandırma yönü 480
 - Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler 481
 - Ölçüm noktası sayısının seçimi 482
 - Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi pozisyonunun seçilmesi 482
 - Ölçümün doğruluğuna ilişkin bilgiler 483
 - Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler 484
 - Gevşek 485
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 486
 - Döngü parametresi 487
 - Çeşitli modlar (Q406) 490
 - Protokol fonksiyonu 491
- 18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, isteğe bağlı) 494
 - Döngü akışı 494
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 496
 - Döngü parametresi 497
 - Değiştirme başlıklarının denkleştirilmesi 499
 - Sapma kompanzasyonu 501
 - Protokol fonksiyonu 503

- 19.1 Temel bilgiler 506
 - Genel bakış 506
 - 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngüleri arasındaki farklar 507
 - Makine parametresini ayarlama 507
 - TOOL.T alet tablosundaki girişler 509
 - Ölçüm sonuçlarını görüntüleme 510
- 19.2 TT kalibrasyonu (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480) 511
 - Döngü akışı 511
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 511
 - Döngü parametresi 512
- 19.3 Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484) 513
 - Temel bilgiler 513
 - Döngü akışı 513
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 513
 - Döngü parametresi 513
- 19.4 Alet uzunluğunu ölçme (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481) 514
 - Döngü akışı 514
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 514
 - Döngü parametresi 515
- 19.5 Alet yarıçapını ölçme (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482) 516
 - Döngü akışı 516
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 516
 - Döngü parametresi 517
- 19.6 Aleti tamamen ölçme (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483) 518
 - Döngü akışı 518
 - Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! 518
 - Döngü parametresi 519
- Genel bakış tablosu 521
 - İşlem döngüleri 521
 - Tarama sistemi döngüleri 523







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 tanımlamasından 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 tanımlamasından sonra etkisi olmadığını dikkate alın, çünkü TNC, döngü tanımlamasının 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



► Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Döngü gurubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Derin delme, sürtünme, döndürme ve indirme döngüleri	DELME/ DİŞLİSİ	Sayfa 72
Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	DELME/ DİŞLİSİ	Sayfa 106
Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler	CEPLER/ TIPALAR/ VİVLER	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 II	Sayfa 186
Düz veya kendi içinde kıvrılan yüzeylerin işlenmesi için döngüler	SATIR D8	Sayfa 260
Koordinat dönüşüm hesapları için döngüler, öyle ki bunlarla istenilen konturlar kaydırılır, tomalanır, yansıtılır, büyütülür veya küçültülür	KOORD.- HESAP DÖN	Sayfa 278
Özel döngüler, bekleme süresi, program çağırısı, mil oryantasyonu, tolerans, kazıma, enterpolasyonlu döndürme (opsiyonel)	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 308



► 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 336
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 358
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 410
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler		Sayfa 458
Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler		Sayfa 474
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 506



► 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 döngülerle 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 bakýnýz "Döngüler çağırma" Sayfa 51) ve CALL etkin döngülerin (uygulamak için başlatmanız gereken döngüler, ayrıca bakýnýz "Döngüler çağırma" Sayfa 51) 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 çağırısı arasında bir DEF aktif döngüyü, sadece bu iki döngünün aktarma parametrelerinde kesişmelerin ortaya çıkmaması durumunda programlayın



Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

CYCL
DEFDELME/
DISLİSİ

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 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=3 ;DERINLIK

Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME

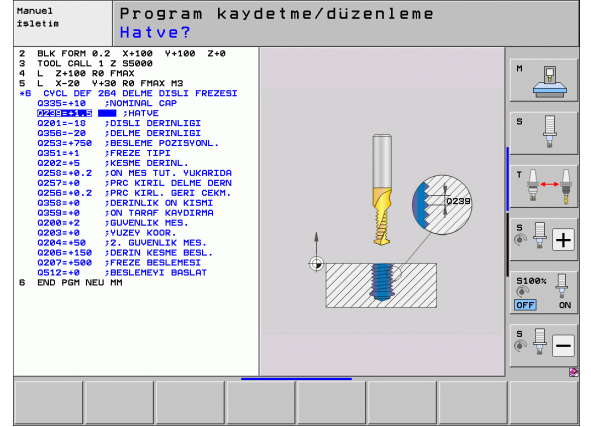
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI

Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ 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.



- ▶ Döngü çağırmayı programlama: CYCL CALL tuşuna basın
- ▶ Döngü çağırmayı 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 59) bir nokta tablosunda (bakınız "Nokta tabloları" Sayfa 67) 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 etkiye 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 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**.

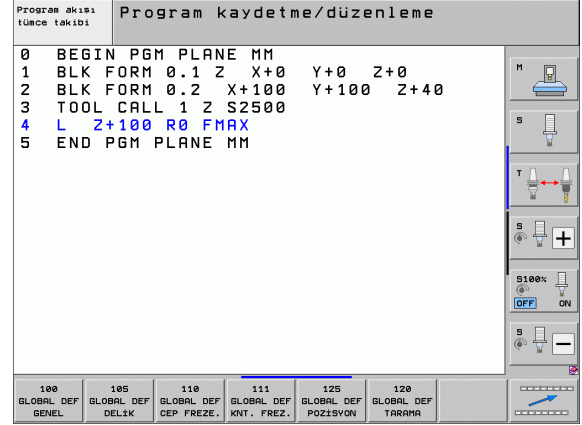
GLOBAL DEF fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama imkanına sahipsiniz, bu sayede programda kullanılan işleme döngüleri için etkili olurlar. Bu durumda söz konusu çalışma döngüsünde sadece program başlangıcında tanımlamış olduğunuz değere atıfta bulunursunuz.

Aşağıdaki GLOBAL DEF fonksiyonları kullanıma sunulur:

İşleme örneği	Yazılım tuşu	Sayfa
GLOBAL TAN GENEL Genel geçerli döngü parametrelerinin tanımlaması	100 GLOBAL DEF GENEL	Sayfa 56
GLOBAL TAN DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	105 GLOBAL DEF DELİK	Sayfa 56
GLOBAL TAN CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	Sayfa 57
GLOBAL TAN KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	Sayfa 57
GLOBAL TAN POZİSYONLAMA CYCL CALL PAT'da pozisyonlama davranışının tanımlanması	125 GLOBAL DEF POZİSYON	Sayfa 57
GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama döngü parametresinin tanımlaması	120 GLOBAL DEF TARAMA	Sayfa 58



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



GLOBAL TAN girin


SPEC
FCT

PROGRAM
VARS.

GLOBAL
DEF

100
GLOBAL DEF
GENEL

- 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 girdiyseniz, o zaman herhangi bir çalışma döngüsünün tanımlanması sırasında bu global geçerli değerleri referans alabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:


CYCL
DEF

DELME/
DİSLİSİ

200

STANDART
DEĞER
BELİRLEME

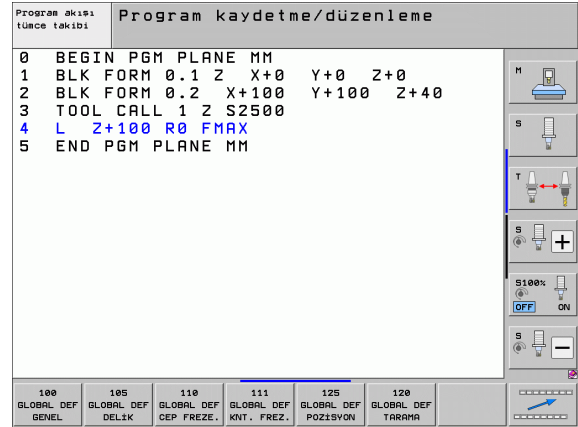
- Kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- Çalışma döngülerini seçin
- İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri
- İstenilen döngüyü seçin, örn. **DELME**
- TNC eğer global bir parametresi bulunuyorsa **STANDART DEĞER VERME** yazılım tuşu ekrana gelir
- **STANDART DEĞER VERME** yazılım tuşuna 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 dişi delme ve vida dişi 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 61
SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş		Sayfa 62
NUMUNE Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 63
ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 64
DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması		Sayfa 65
KİSMİ DAİRE Bir kısmi dairenin tanımlanması		Sayfa 66



PATTERN DEF girin



SPEC
FCT

KONTUR/~
NOKTASI
İŞLEME

PATTERN
DEF

SIRA

- ▶ Kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- ▶ Özel fonksiyonları seçin
- ▶ Kontur ve nokta işlemesi 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 (bakýnýz "CYCL CALL PAT ile döngü çağırısı" Sayfa 51). 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)



2.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF



Münferit sıraların tanımlanması



Bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 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 eksen (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.



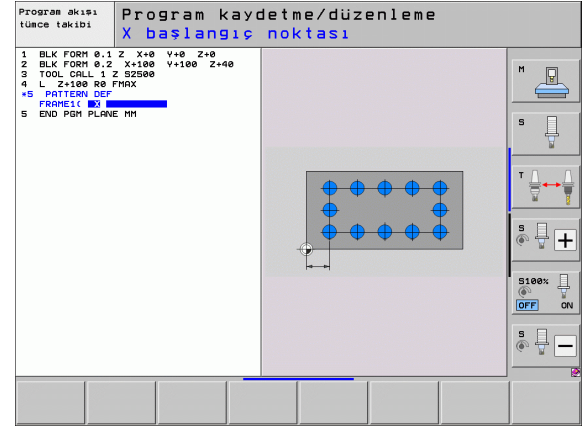
- ▶ **Başlangıç noktası X (kesin):** X ekseninde çerçeve başlama noktasının koordinatları
- ▶ **Başlangıç noktası Y (kesin):** Y ekseninde çerçeve başlama noktasının koordinatları
- ▶ **X işleme pozisyonları mesafesi (artan):** X-yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif 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 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

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.



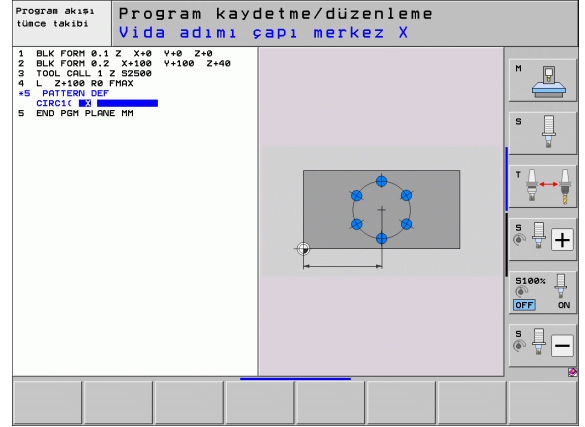
- **X çember ortasında** (kesin): X ekseninde daire orta noktasının koordinatları
- **Y çember ortasında** (kesin): Y ekseninde daire orta noktasının koordinatları
- **Daire çemberi çapı**: Daire çemberinin çapı
- **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun polar açısı. Referans eksen: Aktif çalışma 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 geçer ve boş bir nokta tablosunu temsil eder

SATIR
UYARLA

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 belirtirsiniz.

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 70).

Programda nokta tablosunu seçin

Program kaydetme/düzenleme işletim türünde, nokta tablosunun aktifleştirileceği 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 çağırısını 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

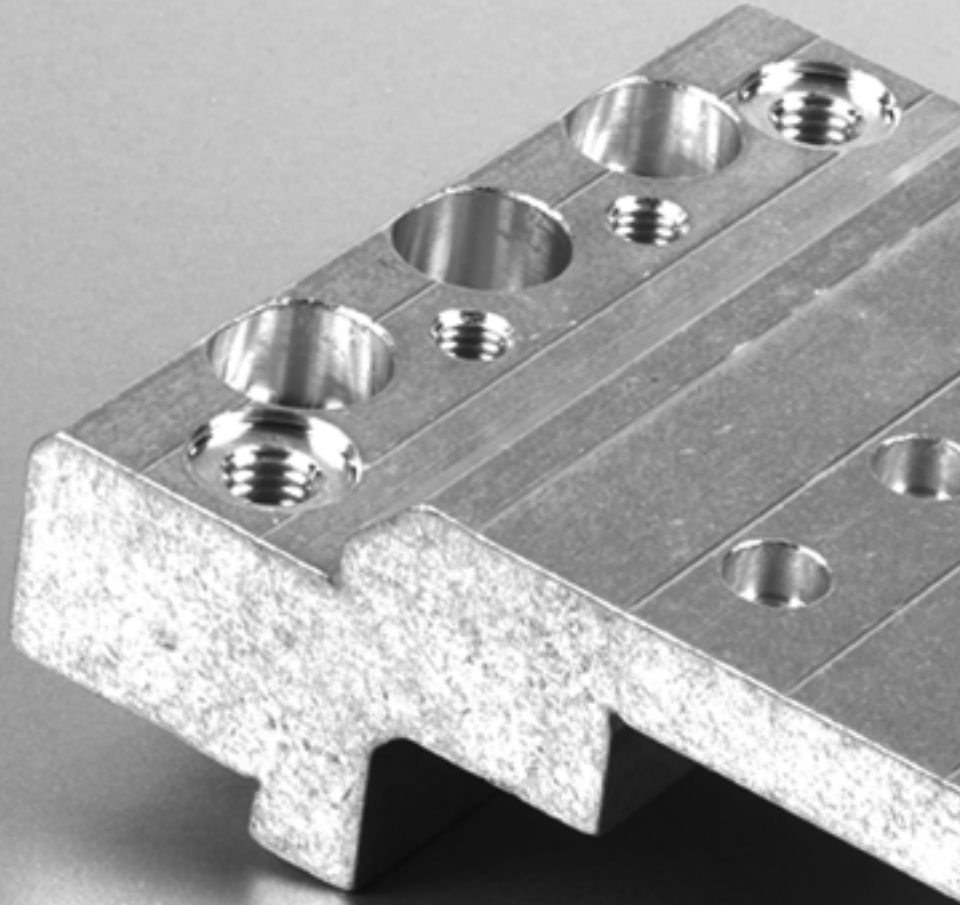
TNC, çalışma düzleminin noktalarını delik orta noktasının koordinatları olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış koordinatları mil ekseninde başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, malzeme üst kenarını (Q203) 0 ile tanımlamanız gerekir.

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 döngüleri: Delme

3.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, çok çeşitli delme işlemleri için toplamda 9 döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
240 MERKEZLEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, isteğe bağlı merkezleme çapı/merkezleme derinliği girişi		Sayfa 73
200 DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 75
201 RAYBALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 77
202 TORNALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 79
203 EVRENSEL DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırma, degresyon		Sayfa 83
204 GERİ HAVŞALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 87
205 EVRENSEL DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırma, önde tutma mesafesi		Sayfa 91
208 DELME FREZELEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 95
241 TEK DUDAK DELME Derinleştirilmiş başlangıç noktası, devir sayısı ve soğutma maddesi tanımlaması üzerine otomatik ön konumlandırma ile		Sayfa 98

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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet, programlanmış besleme **F** ile girilmiş merkezleme çapına veya merkezleme derinliğine kadar merkezler
- 3 Tanımlanmışsa alet merkez tabanında bekler
- 4 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine gider veya girilmişse 2. güvenlik mesafesi

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Döngü parametresi **Q344'ÜN** (çap) veya **Q201'İN** (derinlik) ön işareti çalışma yönünü belirler. Çapı veya derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

Pozitif olarak girilmiş çap veya derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını tersi yönde yaptığını dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

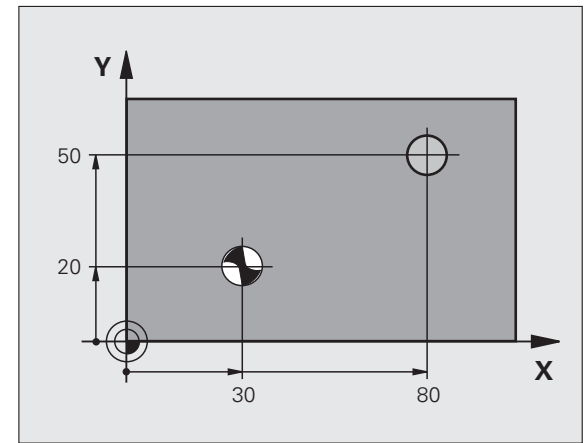
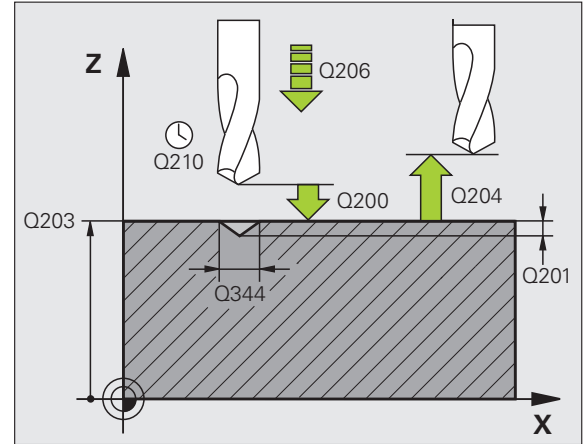
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi arasındaki mesafe; değeri pozitif olarak girin. Giriş aralığı 0 ıla 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Çap/derinlik seçimi (1/0)** Q343: Girilen çap ya da girilen derinliğe merkezlenip merkezlenmeyeceğinin seçimi. TNC'nin girilen çapa merkezleme yapması gerekiyorsa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.
0: Girilen derinliğe merkezle
1: Girilen çapa merkezle
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – merkez tabanı (merkez konisinin ucu) mesafesi. Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ıla 99999,9999
- **Çap (ön işaret)** Q344: Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ıla 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi** Q206: Merkezleme esnasında malzemenin hareket hızının mm/dak cinsinden değeri. Giriş aralığı 0 ıla 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Alt bekleme süresi** Q211: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ıla 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koord.** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ıla 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ıla 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**



Örnek: NC tümceleri

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 MERKEZLEME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q343=1 ;ÇAP/DERINLIK SEÇİMİ

Q201=+0 ;DERINLIK

Q344=-9 ;ÇAP

Q206=250 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI

Q211=0,1 ;ALT BEKLEME SÜRESİ

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

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 **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet, programlanmış **F** beslemesiyle ilk sevk derinliğine kadar deler
- 3 TNC, aleti **FMAX** ile tekrar güvenlik mesafesine hareket ettirir, girilmişse burada bekler ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine geri gider
- 4 Ardından alet girilmiş **F** beslemesi ile diğer bir sevk derinliğine deler
- 5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar
- 6 Alet delik tabanından, **FMAX** ile güvenlik mesafesine gider veya girilmişse 2. güvenlik mesafesi

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

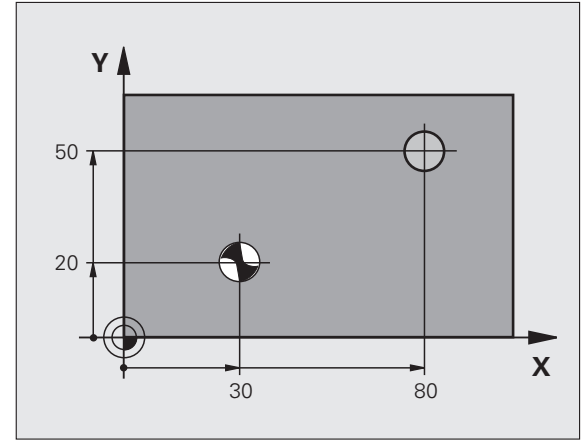
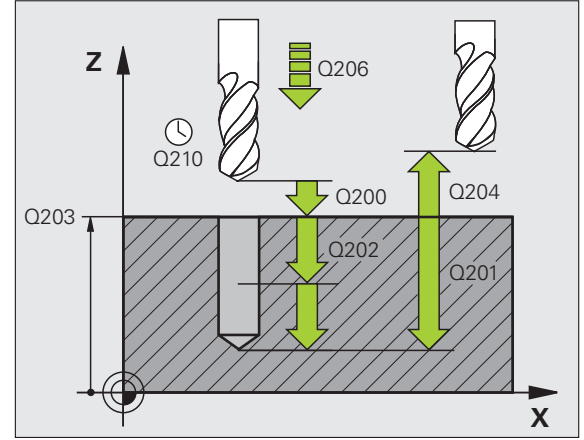
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi arasındaki mesafe; değeri pozitif olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delme tabanı (delme konisinin ucu) mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q206:** Delme esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999. Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
 - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
 - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Üst bekleme süresi Q210:** TNC'nin aleti talaş temizleme için delikten çıkardıktan sonra, saniye cinsinden güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **DERINLIK REFERANSI Q395:** Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağını seçimi. TNC aletin silindirik parçasını referans alacaksa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.
 - 0 = Derinlik, alet ucunu referans alır
 - 1 = Derinlik, aletin silindirik parçasını referans alır



Örnek: NC tümceleri

11 CYCL DEF 200 DELME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q201=-15 ;DERINLIK

Q206=250 ;BESLEME SEVK DERINLIGI

Q202=5 ;SEVK DERINLIGI

Q210=0 ;ÜST BEKLEME SÜRESI

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

Q211=0,1 ;ALT BEKLEME SÜRESI

Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI

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 **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet girilmiş **F** beslemesiyle programlanmış derinliğe kadar raybalar
- 3 Girilmişse alet delik tabanında bekler
- 4 Ardından TNC, aleti besleme **F** ile tekrar güvenlik mesafesine hareket ettirir ve buradan; girilmişse **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesi

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

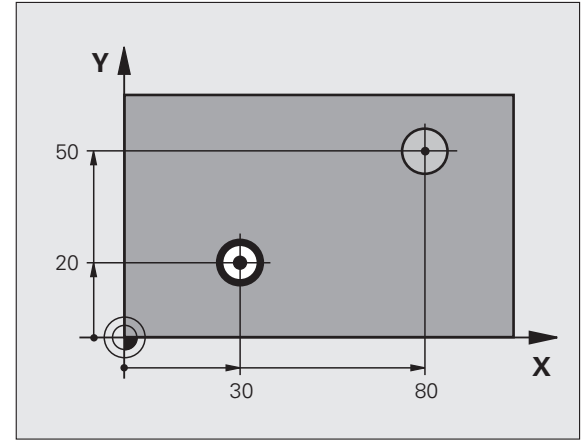
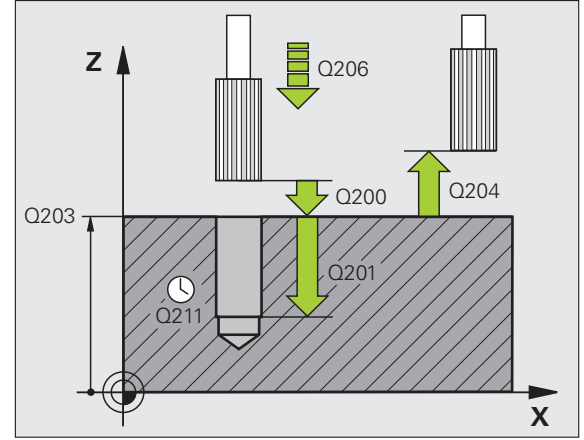
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Sürtünme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- **Geri çekme beslemesi Q208:** Delikten dışarı çıkma esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208 = 0 olarak girerseniz sürtünme beslemesi geçerlidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**



Örnek: NC tümceleri

11 CYCL DEF 201 SÜRTÜNME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERINLIK

Q206=100 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI

Q211=0.5 ;ALT BEKLEME SÜRESİ

Q208=250 ;GERİ ÇEKME BESLEMESİ

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

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 **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet, delme beslemesi ile derinliğe kadar deler
- 3 Alet delik tabanında girilmişse serbest kesim için çalışan mille bekler
- 4 Ardından TNC, Q336 parametresinde tanımlanmış olan konuma bir mil oryantasyonu uygular
- 5 Serbest sürüş seçildiyse TNC, girilmiş yönde 0,2 mm kadar (sabit değer) serbest sürüş yapar
- 6 Ardından TNC, aleti geri çekme beslemesinde güvenlik mesafesine sürer ve buradan, girilmişse **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir. Q214=0 olarak girilmişse geri çekme delme duvarında gerçekleşir



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

TNC döngü sonunda, döngü çağrılmadan önce etkin olan soğutma maddesi ve mil durumunu tekrar oluşturur.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

Serbest hareket yönünü, aletin delik kenarından uzağa sürüleceği şekilde seçin.

Bir mil oryantasyonunu, Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. manuel giriş ile konumlandırma işletim türünde). Açıyı, alet ucunun bir koordinat eksenine paralel duracağı şekilde seçin.

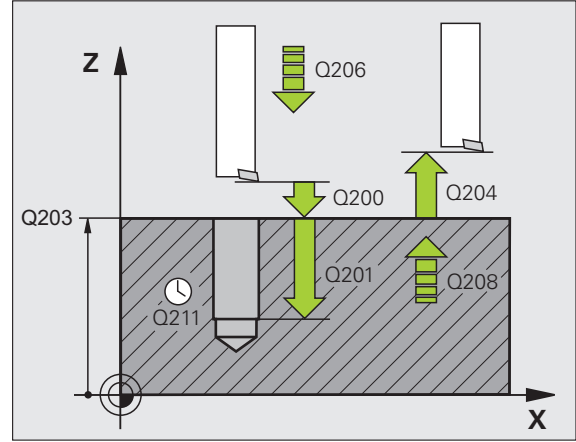
TNC serbest bırakma işlemi sırasında koordinat sisteminin etkin bir dönüşünü otomatik olarak dikkate alır.

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

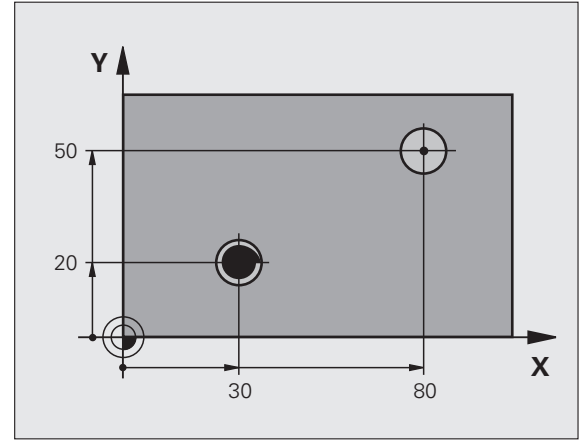
Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Tornalama esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- **Geri çekme beslemesi Q208:** Delikten dışarı çıkma esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208 = 0 olarak girerseniz derin sevk beslemesi geçerlidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **PREDEF**



- **Serbest bırakma yönü (0/1/2/3/4) Q214:** TNC'nin, aleti delik tabanında serbest bıraktığı yönü belirleme (mil oryantasyonundan sonra)
 - 0 Aleti serbest bırakma
 - 1 Aleti ana eksenin eksi yönünde serbest bırak
 - 2 Aleti yan eksenin eksi yönünde serbest bırak
 - 3 Aleti ana eksenin artı yönünde serbest bırak
 - 4 Aleti yan eksenin artı yönünde serbest bırak
- **Mil oryantasyonu için açı Q336 (kesin):** TNC'nin, aleti serbest bırakmadan önce konumlandığı açı. Giriş aralığı -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 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI

Q211=0.5 ;ALT BEKLEME SÜRESİ

Q208=250 ;GERİ ÇEKME BESLEMESİ

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q214=1 ;SERBEST BIRAKMA YÖNÜ

Q336=0 ;MİL AÇISI

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet, girilen **F** beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deler
- 3 Talaş kırma işlemi girilmişse TNC, aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırma işlemi olmadan çalışıyorsanız TNC, aleti acil besleme ile güvenlik mesafesine geri sürer, burada bekler ve ardından girilmişse tekrar **FMAX** ile güncel delinen derinlik üzerinden Q256 önde tutma mesafesine hareket ettirir
- 4 Ardından alet, besleme ile diğer bir sevk derinliğine deler. Sevk derinliği, her sevk ile (girilmişse) eksilme tutarı kadar azalır
- 5 TNC, delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2-4) tekrarlar
- 6 Alet, girilmişse serbest kesim için delik tabanında bekler ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

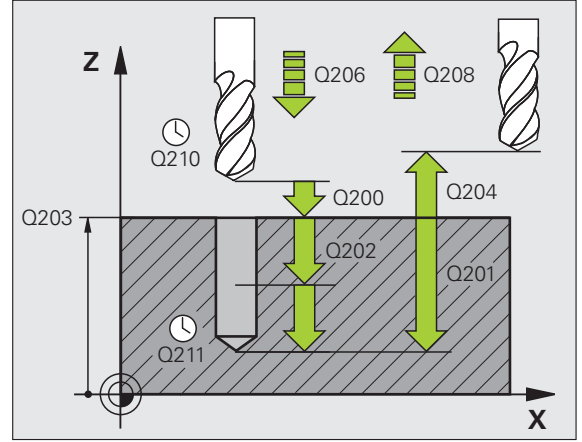
TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

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

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delme tabanı (delme konisinin ucu) mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Delme esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999. Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
 - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
 - Ayarlama derinliği derinlikten büyükse ve aynı zamanda talaş kırma işlemi tanımlanmamışsa
- **Üst bekleme süresi Q210:** Aletin, TNC talaş temizleme için delikten çıkarıldıktan sonra saniye cinsinden güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksenli koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Eksilme tutarı Q212 (artan):** TNC'nin her sevkten sonra kesme derinliği Q202'yi küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- ▶ **Mikt. Geri çekmeye kadar talaş kırılmaları Q213:**
TNC'nin aleti delikten talaş temizleme için çıkarmadan önceki talaş kırma sayısı. Germe kırılması için TNC aleti geri çekme değeri Q256 kadar geri çeker. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Minimum sevk derinliği Q205 (artan):** Bir eksilme tutarı girdiyseniz TNC sevk Q205 ile girilen değere göre sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Geri çekme beslemesi Q208:** Delikten dışarı çıkma esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak giderseniz TNC, aleti Q206 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Talaş kırma işlemi sırasında geri çekme Q256 (artan):** TNC'nin talaş kırma işlemi sırasında aleti geri sürdüğü değer. Giriş aralığı 0,1000 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **DERINLIK REFERANSI Q395:** Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağını seçimi. TNC aletin silindirik parçasını referans alacaksa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.
0 = Derinlik, alet ucunu referans alır
1 = Derinlik, aletin silindirik parçasını referans alır

Örnek: NC tümceleri

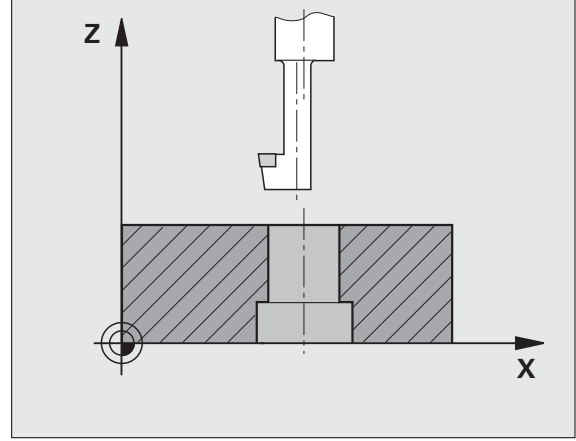
11 CYCL DEF 203 EVRENSEL DELME
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q201=-20 ;DERINLIK
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI
Q210=0 ;ÜST BEKLEME SÜRESİ
Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q212=0.2 ;EKSİLME TUTARI
Q213=3 ;TALAŞ KIRILMALARI
Q205=3 ;MIN. SEVK DERINLIĞI
Q211=0,25 ;ALT BEKLEME SÜRESİ
Q208=500 ;GERİ ÇEKME BESLEMESİ
Q256=0,2 ;TALAŞ KIRMA İŞLEMİ SIRASINDA RZ
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI

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

Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturabilirsiniz.

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 TNC burada 0° pozisyonuna bir mil oryantasyonu gerçekleştirir ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
- 3 Ardından alet, ön konumlandırma beslemesi ile bıçağın malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesine ulaşana kadar önceden delinmiş deliğin içine dalar.
- 4 TNC, aleti tekrar deliğin ortasına sürer, mil ile gerekiyorsa soğutucu maddeyi devreye sokar ve ardından havşalama beslemesi ile girilen derinlikteki havşaya hareket eder
- 5 Girilmişse alet havşa tabanında bekler ve ardından tekrar delikten dışarı sürülür, bir mil oryantasyonu uygular ve tekrar eksantrik ölçü kadar kayar
- 6 Ardından TNC, aleti ön konumlandırma beslemesinde güvenlik mesafesine sürer ve girilmişse buradan **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir.



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti havşalama işlemi sırasında çalışma yönünü belirler. Dikkat: Pozitif ön işaret, pozitif mil eksen yönünde daldırır.

Bıçağın yerine, delme çubuğu alt kenarı ölçüsünün alınacağı şekilde alet uzunluğunu girin.

TNC, havşanın başlangıç noktasının hesaplanması sırasında delme çubuğunun bıçak uzunluğunu ve materyal kalınlığını dikkate alır.

Döngü 204'ü **M04** ile de çalıştırabilirsiniz. Bunun için döngü çağrısından önce **M03** yerine **M04** programlamış olmanız gerekir.

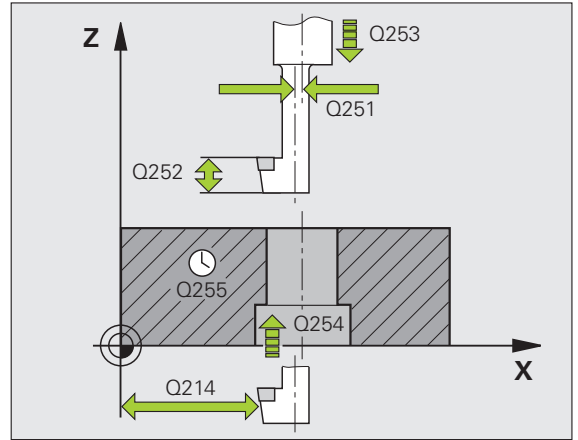
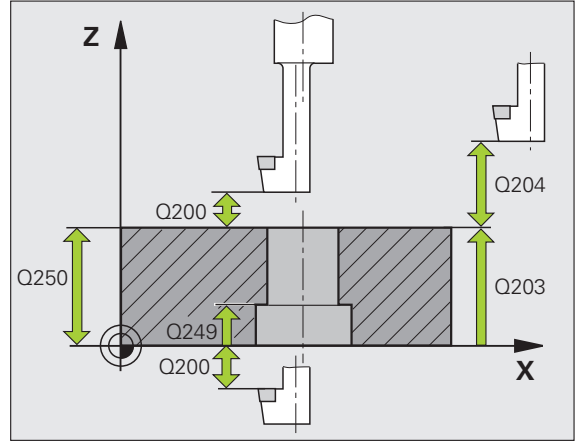
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Bir mil oryantasyonunu, **Q336'DA** girdiğiniz açının üzerine programlarsanız alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. manuel giriş ile konumlandırma işletim türünde). Açıyı, alet ucunun bir koordinat eksenine paralel duracağı şekilde seçin. Serbest hareket yönünü, aletin delik kenarından uzağa sürüleceği şekilde seçin.

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Daldırma derinliği Q249** (artan): Malzeme alt kenarı – havşa tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Materyal kalınlığı Q250** (artan): Malzeme kalınlığı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
- **Eksantrik ölçü Q251** (artan): Delme çubuğunun eksantrik ölçüsünü alet veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
- **Bıçak yüksekliği Q252** (artan): Delik çubuğu alt kenarı – ana bıçak mesafesini alet veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Havşalama beslemesi Q254**: Havşalama esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Bekleme süresi Q255**: Saniye cinsinden havşa tabanında bekleme süresi. Giriş aralığı 0 ila 3600,000



- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Serbest bırakma yönü (0/1/2/3/4) Q214:** TNC'nin, aleti eksantrik ölçü oranında hareket ettireceği yönü belirleme (mil oryantasyonuna göre); 0 girilmesine izin verilmez
 - 1 Aleti ana eksenin eksi yönünde serbest bırak
 - 2 Aleti yan eksenin eksi yönünde serbest bırak
 - 3 Aleti ana eksenin artı yönünde serbest bırak
 - 4 Aleti yan eksenin artı yönünde serbest bırak
- **Mil oryantasyonu açısı Q336 (kesin):** TNC'nin, aleti daldırmadan ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandığı açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000

Örnek: NC tümceleri

11 CYCL DEF 204 GERİ HAVŞALAMA	
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q249=+5	;HAVŞA DERİNLİĞİ
Q250=20	;MALZEME KALINLIĞI
Q251=3,5	;EKSANTRİK ÖLÇÜSÜ
Q252=15	;BIÇAK YÜKSEKLİĞİ
Q253=750	;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q254=200	;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q255=0	;BEKLEME SÜRESİ
Q203=+20	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q214=1	;SERBEST BIRAKMA YÖNÜ
Q336=0	;MİL AÇISI

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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse TNC, tanımlanmış konumlandırma beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine hareket eder
- 3 Alet, girilen **F** beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deler
- 4 Talaş kırma işlemi girilmişse TNC, aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırma işlemi olmadan çalışıyorsanız TNC, aleti acil besleme ile güvenlik mesafesine geri sürer, burada bekler ve ardından girilmişse tekrar **FMAX** ile güncel delinen derinlik üzerinden Q256 önde tutma mesafesine hareket ettirir
- 5 Ardından alet besleme ile diğer bir sevk derinliğine deler. Sevk derinliği, her sevk ile (girilmişse) eksilme tutarı kadar azalır
- 6 TNC, delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2-4) tekrarlar
- 7 Alet, girilmişse serbest kesim için delik tabanında bekler ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

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

Q379 üzerinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girerseniz TNC sadece sevk hareketinin başlangıç noktasını değiştirir. Geri çekme hareketi TNC tarafından değiştirilmez, yani malzeme yüzeyinin koordinatını temel alır.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

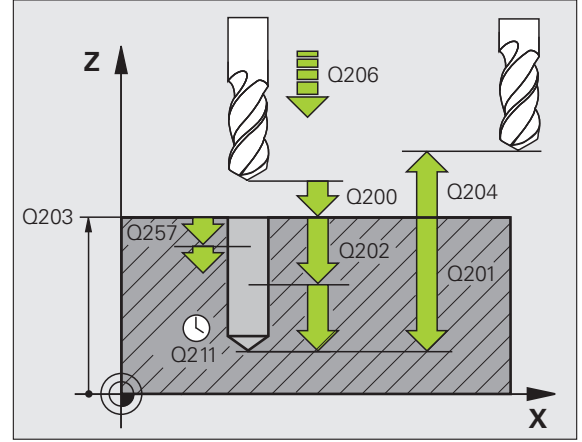
TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

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

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delme tabanı (delme konisinin ucu) mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Delme esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999. Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
 - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
 - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Eksilme tutarı Q212 (artan):** TNC'nin sevk derinliği Q202'yi küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Minimum sevk derinliği Q205 (artan):** Bir eksilme tutarı girdiyse TNC sevki Q205 ile girilen değere göre sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Üst önde tutma mesafesi Q258 (artan):** TNC, aleti delikten geri çektikten sonra tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde acil konumlandırma için güvenlik mesafesi; ilk sevkteki değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Alt önde tutma mesafesi Q259 (artan):** TNC, aleti delikten geri çektikten sonra tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde acil konumlandırma için güvenlik mesafesi; son sevkteki değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Talaş kırma işlemine kadar delme derinliği Q257** (artan): TNC'nin sonrasında bir talaş kırma işlemi uyguladığı sevk. 0 olarak girilmişse talaş kırılması yoktur. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Talaş kırma işlemi sırasında geri çekme Q256** (artan): TNC'nin talaş kırma işlemi sırasında aleti geri sürdüğü değer. TNC, geri çekmeyi 3000 mm/dak. değerinde bir beslemeyle sürer. Giriş aralığı 0,1000 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379** (malzeme yüzeyine bağlı olarak artan biçimde): Zaten daha kısa bir aletle belirli bir derinliğe kadar ön delme yapıldıysa gerçek delme işleminin başlangıç noktası. TNC, **ön konumlandırma beslemesinde** güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktasına konumlandırma sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Sadece Q379 değeri 0'a eşit olmayacak şekilde girildiğinde etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Geri çekme beslemesi Q208:** İşlem sonrasında dışarı sürme sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz TNC, aleti Q206 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **DERINLIK REFERANSI Q395:** Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. TNC aletin silindirik parçasını referans alacaksa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun T-ANGLE sütununda tanımlamanız gerekir.
0 = Derinlik, alet ucunu referans alır
1 = Derinlik, aletin silindirik parçasını referans alır

Örnek: NC tümceleri

11 CYCL DEF 205 EVRENSEL DERİN DELME
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q201=-80 ;DERINLIK
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI
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 MESAFESİ
Q257=5 ;TALAŞ KIRMA DELME DERINLIĞI
Q256=0,2 ;TALAŞ KIRMA İŞLEMİ SIRASINDA RZ
Q211=0,25 ;ALT BEKLEME SÜRESİ
Q379=7,5 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q208=99.999;GERİ ÇEKME BESLEMESİ
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208)

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde acil hareketle **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir yuvarlatma dairesindeki girilen çapa hareket eder (hareket için yer varsa)
- 2 Alet girilen **F** beslemesi ile bir cıvata hattında girilen delme derinliğine kadar frezeler
- 3 Delme derinliğine ulaşıldığında TNC tekrar bir tam daire sürüşü yapar, böylece dalma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir
- 4 Ardından TNC, aleti tekrar deliğin ortasına konumlandırır
- 5 Son olarak TNC, **FMAX** ile tekrar güvenlik mesafesine hareket eder. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Delik çapını alet çapına eşit olacak şekilde girdiyseniz TNC, cıvata hattı enterpolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler.

Etkin bir yansıtma, döngüde tanımlanmış freze tipini **etkilemez**.

Aletinizin çok büyük sevk durumunda, hem kendisine hem de malzemeye hasar verdiğini dikkate alın.

Çok büyük sevklerin 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 sevki hesaplar ve gerekiyorsa girmiş olduğunuz değeri değiştirir.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

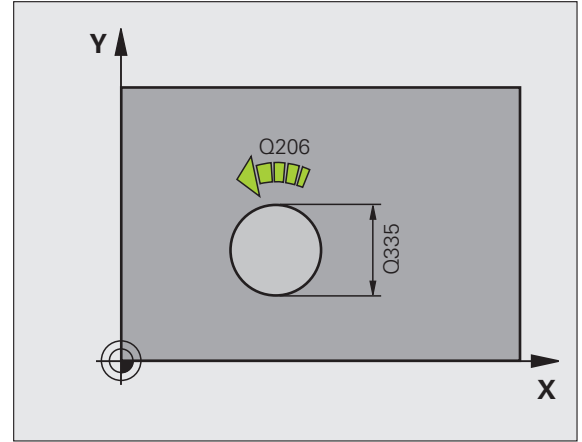
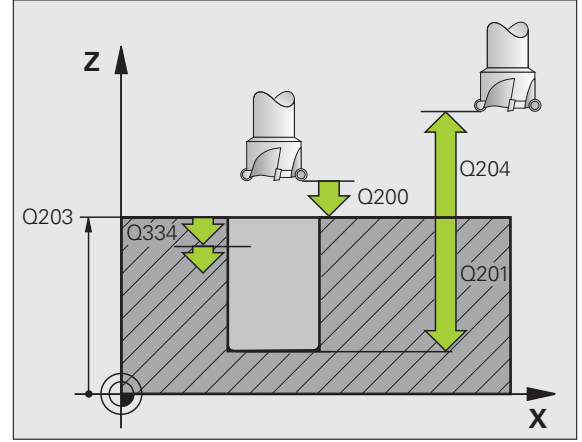
TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

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

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alt kenarı – 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
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Cıvata hattı üzerinde delme esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Cıvata hattı başına sevk Q334 (artan):** Aletin her bir cıvata hattı (=360°) üzerinde sevk yapıldığı ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Nominal çap Q335 (kesin):** Delik çapı. Nominal çapını alet çapına eşit olacak şekilde girerseniz TNC, cıvata hattı entropolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Önceden delinen çap Q342 (kesin):** Q342'deki değeri 0'dan büyük girerseniz TNC, nominal çapın alet çapına olan oranının bir kontrolünü gerçekleştirmez. Bu sayede çapları alet çapının iki katından daha büyük olan delikleri frezeleyebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
PREDEF = **GLOBAL DEF** ögesindeki standart değerleri kullanın



Örnek: NC tümceleri

12 CYCL DEF 208 DELME FREZELEME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-80 ;DERİNLİK

Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ

Q334=1.5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q203=+100;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q335=25 ;NOMİNAL ÇAP

Q342=0 ;ÖNCEDEN VERİLEN ÇAP

Q351=+1 ;FREZE TIPI



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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Ardından TNC, aleti tanımlanmış konumlandırma beslemesiyle derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinden güvenlik mesafesine hareket ettirir ve burada delme devir sayısını **M3** ve soğutma maddesiyle devreye alır. İçeri sürme hareketi döngüde tanımlanan dönüş yönüne göre sağa dönen, sola dönen ya da duran milledir uygulanır
- 3 Alet girilen **F** beslemesi ile girilen delme derinliğine ya da tanımlanmışsa girilen bekleme derinliğine kadar deler.
- 4 Alet girilmişse delik tabanında serbest kesme için bekler. Ardından TNC soğutma maddesini kapatır ve devir sayısını tekrar tanımlanmış çıkış değerine geri getirir
- 5 Delme tabanında bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

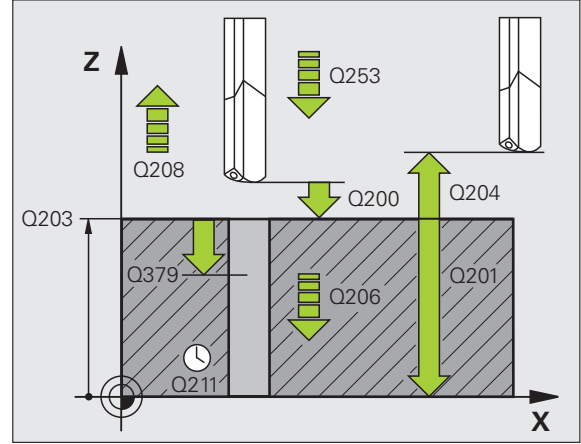
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Delme esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000; alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 (artan şekilde malzeme yüzeyini baz alır):** Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. TNC, **ön konumlandırma beslemesinde** güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına konumlandırma sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Sadece Q379 değeri 0'a eşit olmayacak şekilde girildiğinde etkilidir. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Geri çekme beslemesi Q208:** Delikten dışarı çıkma esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz TNC, aleti Q206 delme beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**



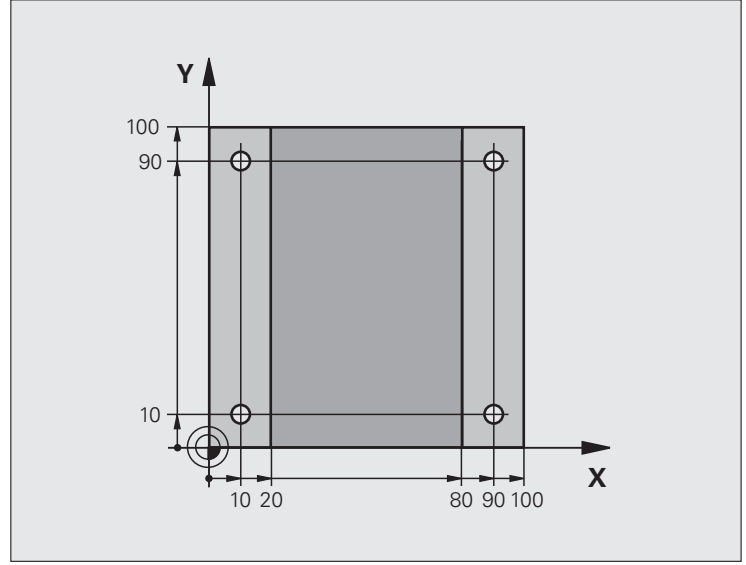
- **Dönüş yönünde içeri/dışarı sürme (3/4/5) Q426:** Aletin deliğe girerken ve delikten dışarı çıkarken dönmesi gereken dönüş yönü. Giriş aralığı:
3: Mili M3 ile çevir
4: Mili M4 ile çevir
5: Durmakta olan mille sür
- **Mil devir sayısı ile içeri/dışarı sürme Q427:** Aletin delikten içeri girerken ve delikten dışarı çıkarken dönmesi gereken devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Delme devir sayısı Q428:** Aletin delme işlemi için gerektirdiği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **M fonks. Soğutma maddesi AÇIK Q429:** Soğutma maddesinin devreye alınması için M ilave fonksiyonu. TNC, alet delik içerisinde derinleştirilmiş başlangıç noktasında bulunduğu anda soğutma maddesini devreye alır. Giriş aralığı 0 ila 999
- **M fonks. Soğutma maddesi KAPALI Q430:** Soğutma maddesinin devreden alınması için M ilave fonksiyonu. Alet delme derinliğinde bulunuyorsa TNC soğutma maddesini devreden alır. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Bekleme derinliği Q435 (artan):** Aletin üzerinde bekleyeceği 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 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

11 CYCL DEF 241 TEK DUDAK DELME
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q201=-80 ;DERİNLİK
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ
Q211=0,25 ;ALT BEKLEME SÜRESİ
Q203=+100;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q379=7,5 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q208=1000;GERİ ÇEKME BESLEMESİ
Q426=3 ;MİL DÖNÜŞ YÖNÜ
Q427=25 ;İÇERİ/DIŞ. HAR. DEVİR SAYISI
Q428=500 ;DELME DEVİR SAYISI
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 madde 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	Aletin serbest bırakılması
5 CYCL DEF 200 DELME	Döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-15 ;DERİNLİK	
Q206=250 ;F DERİN SEVK	
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q210=0 ;ÜST HAR. ZAMANI	
Q203=-10 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. GÜV. MESAFESİ	
Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
Q395=0 ;DERİNLİK REFERANSI	

3.11 Programlama örnekleri

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

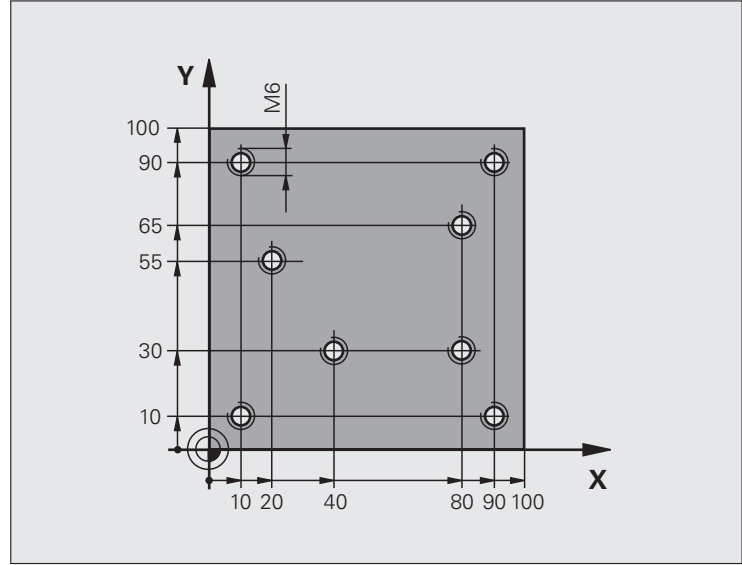
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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

Alet yarıçapları, tüm çalışma adımlarının test grafiğinde görüntüleneceği 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 madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici 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 tanımlama
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/DERINLIK SEÇİMİ	
Q201=-2 ;DERINLIK	
Q344=-10 ;ÇAP	
Q206=150 ;F DERIN SEVK	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
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	Aletin serbest bırakılması, alet değişimi
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Matkap alet çağırısı (yarıçap 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme (F'yi değer ile programlama)
11 CYCL DEF 200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-25 ;DERINLIK	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI	
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q210=0 ;ÜST BEKLEME SÜRESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
Q395=0 ;DERİNLİK REFERANSI	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağırısı
13 L Z+100 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
14 TOOL CALL 3 Z S200	Dişli matkabı alet çağırısı (yarıçap 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme
16 CYCL DEF 206 YENİ DIŞLI DELME	Dişli delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-25 ;DIŞLI DERINLIĞI	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
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	Aleti serbest bırakma, program sonu
19 END PGM 1 MM	



4

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



4.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
206 YENİ DİŞLİ DELME Dengeleme dolgulu, otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 107
207 GS YENİ DİŞLİ DELME Dengeleme dolgusu olmadan, otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 109
209 TALAŞ KIRMA DİŞLİ DELME Dengeleme dolgusu olmadan, otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi; talaş kırma		Sayfa 112
262 DİŞLİ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir dişlinin frezelenmesi için kullanılan döngü		Sayfa 117
263 DALDIRMA DİŞLİ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şekli oluşturarak dişlinin frezelenmesi için kullanılan döngü		Sayfa 120
264 DELME DİŞLİ FREZELEME Dolu materyale delme işlemi yapılması ve ardından dişlinin bir aletle frezelenmesi için kullanılan döngü		Sayfa 124
265 HELEZON DELME DİŞLİ FREZELEME Dolu materyale dişlinin frezelenmesi için kullanılan döngü		Sayfa 128
267 DIŞTAN DİŞLİ FREZELEME Dış dişlinin bir havşa şekli oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü		Sayfa 128

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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider
- 3 Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve alet, bekleme süresinden sonra güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir
- 4 Mil dönüş yönü güvenlik mesafesinde tekrar tersine çevrilir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Alet, uzunlamasına dengeleme dolgusuna gerilmiş olmalıdır. Uzunlamasına dengeleme dolgusu, işlem sırasında besleme ve devir sayısı toleranslarını dengeler.

Döngünün işlenmesi sırasında devir sayısı Override'ı için döner düğme etkisizdir. Besleme Override'ı için döner düğme hala sınırlı olarak etkindir (makine üreticisi tarafından tespit edilmiş, makine el kitabını dikkate alın).

Sağdan dişli için mili **M3** ile, soldan dişli için **M4** ile etkinleştirin.

Alet tablosunda **PITCH** sütununda dişli matkap için dişli eğimini girerseniz TNC, alet tablosundaki dişli eğimini döngüde tanımlanmış dişli eğimiyle karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda TNC, bir hata mesajı verir. TNC, 206 döngüsünde dişli eğimini programlanmış devir sayısı ve döngüde tanımlanmış besleme vasıtasıyla hesaplar.





Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

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

Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu (başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi; kılavuz değer: 4x dişli eğimi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Delme derinliği Q201 (dişli uzunluğu, artan):** Malzeme yüzeyi – dişli sonu mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **F beslemesi Q206:** Dişli delmede aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **Alt bekleme süresi Q211:** Aletin geri çekmede takılmasını önlemek için değeri 0 ile 0,5 saniye arasında girin. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**

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

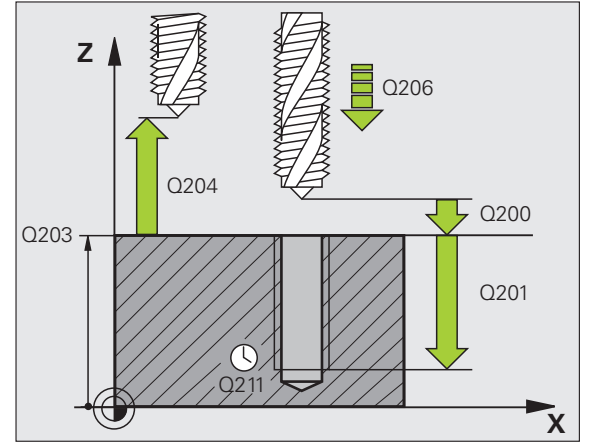
F: Besleme (mm/dak)

S: Mil devri (dev/dak)

p: Hatve (mm)

Program kesintisinde serbest bırakma

Dişli delme sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız TNC, aleti serbest bırakabileceğiniz bir yazılım tuşunu gösterir.



Örnek: NC tümceleri

25 CYCL DEF 206 YENİ DİŞLİ DELME

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q201=-20 ;DERINLIK

Q206=150 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI

Q211=0,25 ;ALT BEKLEME SÜRESI

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

4.3 Dengeleme dolgusu olmadan YENİ GS DİŞLİ DELME (döngü 207, DIN/ISO: G207)

Döngü akışı

TNC, dişliyi bir veya birçok iş adımında uzunlamasına dengeleme dolgusu olmadan keser.

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider
- 3 Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve alet, bekleme süresinden sonra güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir
- 4 TNC güvenlik mesafesinde mili durdurur

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (deliğin ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Delme derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü belirler.

TNC, beslemeyi devir sayısına bağlı olarak hesaplar. Dişli delme sırasında devir sayısı Override'ı için döner düğmeyi etkinleştirirseniz TNC, beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Besleme Override'ının döner düğmesi etkin değil.

Döngü sonunda mil durur. Sonraki işlemden önce mili **M3** (veya **M4**) ile tekrar açın.

Alet tablosunda **PITCH** sütununda dişli matkap için dişli eğimini girerseniz TNC, alet tablosundaki dişli eğimini döngüde tanımlanmış dişli eğimiyle karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda TNC bir hata mesajı verir.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

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

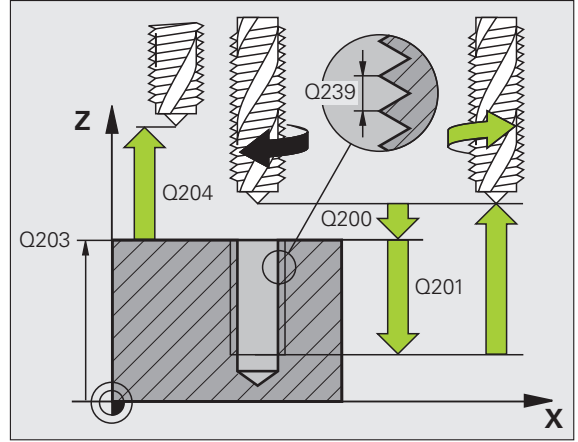
Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu (başlangıç konumu) – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Delme derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – dişli sonu mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Dişli eğimi Q239**
Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
+= Sağdan dişli
-= Soldan dişli
Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**

Program kesintisinde serbest bırakma

Dişliyi kesme işlemi sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız TNC, MANUEL SERBEST BIRAKMA yazılım tuşunu gösterir. MANUEL SERBEST BIRAKMA tuşuna basarsanız aleti kumanda ederek serbest bırakabilirsiniz. Bunun için etkin mil ekseninin pozitif hizalama tuşuna basın.



Örnek: NC tümceleri

26 CYCL DEF 207 YENİ GS DİŞLİ DELME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-20 ;DERİNLİK

Q239=+1 ;DİŞLİ EĞİMİ

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

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

Döngü akışı

TNC, dişliyi birden fazla sevk ile belirlenen derinliğe keser. Talaş kırma işlemi sırasında delikten tamamen dışarı çıkılıp çıkılmayacağını bir parametre üzerinden belirleyebilirsiniz.

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır ve burada bir mil oryantasyonu uygular
- 2 Alet, girilen sevk derinliğine hareket eder, mil devir yönünü tersine çevirir ve tanıma göre, belirli bir değerde geri hareket eder veya talaş temizleme için delikten çıkar. Devir sayısı artışı için bir faktör tanımladıysanız TNC daha yüksek mil devir sayısı ile delikten dışarı çıkar
- 3 Ardından mil dönüş yönü tekrar tersine çevrilir ve bir sonraki sevk derinliğine sürülür
- 4 TNC, girilen dişli derinliği ulaşılan kadar bu akışı (2 ile 3 arası) tekrarlar
- 5 Ardından alet güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girerseniz TNC, aleti **FMAX** ile o mesafeye hareket ettirir
- 6 TNC güvenlik mesafesinde mili durdurur

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



Konulandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (deliğin ortası) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Dişli derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

TNC, beslemeyi devir sayısına bağlı olarak hesaplar. Dişli delme sırasında devir sayısı Override'ı için döner düğmeyi etkinleştirirseniz TNC, beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Besleme Override'ının döner düğmesi etkin değil.

Q403 döngü parametresi üzerinden daha hızlı bir geri çekiş için devir sayısı faktörü tanımladıysanız TNC, devir sayısını etkin dişli kademesinin maksimum devir sayısına sınırlandırır.

Döngü sonunda mil durur. Sonraki işlemde önce mili **M3** (veya **M4**) ile tekrar açın.

Alet tablosunda **PITCH** sütununda dişli matkap için dişli eğimini girerseniz TNC, alet tablosundaki dişli eğimini döngüde tanımlanmış dişli eğimiyle karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda TNC bir hata mesajı verir.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

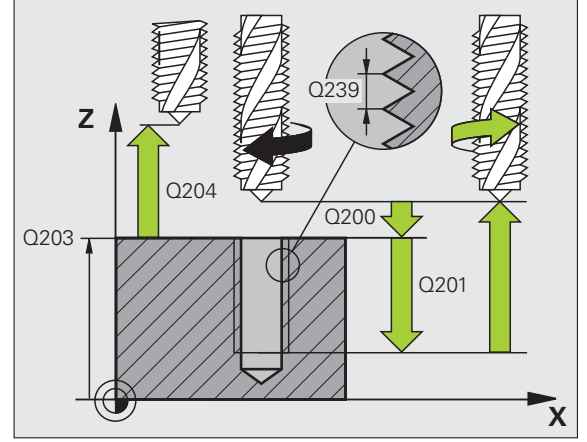
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu (başlangıç konumu) – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Dişli derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – dişli sonu mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Dişli eğimi Q239**
Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
+= Sağdan dişli
-= Soldan dişli
Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- ▶ **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Talaş kırma işlemine kadar delme derinliği Q257 (artan):** TNC'nin bir talaş kırma işlemi uygulamasından sonraki sevk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Talaş kırma işlemi sırasında geri çekme Q256:** TNC, Q239 eğimini girilen bir değerle çarpır ve aleti talaş kırılmasında hesaplanan bu değer kadar geri hareket ettirir. Q256 = 0 olarak girerseniz TNC, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı çıkar (güvenlik mesafesine). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Mil oryantasyonu açısı Q336 (kesin):** TNC'nin, aleti dişli kesme işleminden önce konumlandığı açısı. Bu sayede gerekirse dişliyi sonradan kesebilirsiniz. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Geri çekmede devir sayısı değişikliği faktörü Q403:** TNC'nin mil devrini ve bu sayede geri çekme beslemesini de delikten çıkarma sırasında yükselttiği faktör. Giriş aralığı 0,0001 ila 10, etkin dişli kademesinin azami olarak maksimum devir sayısına yükseltilmesi



Örnek: NC tümceleri

26 CYCL DEF 209 TALAŞ KIR. DİŞLİ DELME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-20 ;DERİNLİK

Q239=+1 ;DİŞLİ EĞİMİ

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q257=5 ;TALAŞ KIRMA DELME
DERİNLİĞİQ256=+1 ;TALAŞ KIRMA İŞLEMİ
SIRASINDA RZ

Q336=50 ;MİL AÇISI

Q403=1.5 ;DEVİR SAYISI FAKTÖRÜ

Program kesintisinde serbest bırakma

Dişliyi kesme işlemi sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız TNC, MANUEL SERBEST BIRAKMA yazılım tuşunu gösterir. MANUEL SERBEST BIRAKMA tuşuna basarsanız aleti kumanda ederek serbest bırakabilirsiniz. Bunun için etkin mil ekseninin pozitif hizalama tuşuna basın.

4.5 Dişli frezelemeyle ilgili temel bilgiler

Ön koşullar

- Makine, mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmış olmalıdır
- Dişli frezeleme sırasında genellikle dişli profilde bozulmalar oluştuğundan, genellikle alete özel düzeltmeleri gereklidir, bunları alet kataloğundan veya alet üreticinizden öğrenebilirsiniz. Düzeltme, **TOOL CALL** sırasında **DR** delta yarıçapı üzerinden gerçekleşir
- 262, 263, 264 ve 267 döngüleri sadece sağa dönüşlü aletlerle kullanılabilir. Döngü 265 için sağa ve sola dönüşlü aletler kullanabilirsiniz
- Çalışma yönü aşağıdaki giriş parametrelerinden elde edilir: Dişli eğimi Q239 ön işareti (+ = sağdan dişli /- = soldan vida dişli) ve freze tipi Q351 (+1 = senkronize /-1 = karşılıklı). Aşağıdaki tabloya dayanarak sağa dönüşlü aletlerde giriş parametrelerinin arasındaki ilişkiyi görebilirsiniz.

İçten dişli	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönüşlü	+	+1(RL)	Z+
sola dönüşlü	-	-1(RR)	Z+
sağa dönüşlü	+	-1(RR)	Z-
sola dönüşlü	-	+1(RL)	Z-

Diştan dişli	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönüşlü	+	+1(RL)	Z-
sola dönüşlü	-	-1(RR)	Z-
sağa dönüşlü	+	-1(RR)	Z+
sola dönüşlü	-	+1(RL)	Z+



TNC, dişli frezeleme sırasında programlanmış beslemeyi alet bıçağına göre ayarlar. Ancak TNC beslemeyi merkez noktası hattına göre gösterdiği için gösterilen değer programlanmış değer ile uyuşmamaktadır.

Bir dişli frezeleme döngüsünü 8 YANSITMA döngüsü ile bağlantılı olarak sadece tek bir eksenle işlerseniz dişlinin dönüş yönü değişir.





Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngüler birbirinden bağımsız birçok akışı içerdiği için derinlik ayarlamalarında daima aynı ön işaretleri programlayın. Çalışma yönünü belirleyen sıralama ilgili döngüde açıklanmıştır. Örn. bir döngüyü sadece daldırma işlemiyle tekrarlamak istiyorsanız dişli derinliğinde 0 girin, çalışma yönü daha sonra daldırma derinliği üzerinden belirlenir.

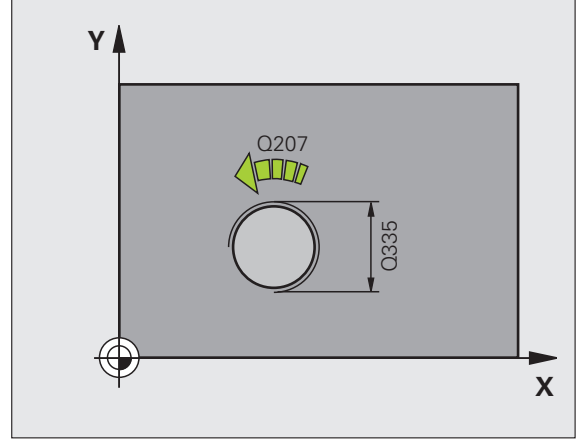
Alet kırılmasında davranış şekli!

Dişli kesilmesi sırasında bir alet kırılırsa program akışını durdurun, manuel giriş ile konumlandırma işletim türüne geçin ve orada aleti bir doğrusal hareketle deliğin ortasına sürün. Ardından aleti sevk ekseninde serbest bırakabilir ve değiştirebilirsiniz.

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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Alet, programlanmış ön konumlandırma beslemesi ile dişli eğimi, freze tipi ve sonradan yerleştirme adımlarının sayısından elde edilen başlangıç düzlemine hareket eder
- 3 Ardından alet teğetsel olarak bir helezon hareketiyle dişli nominal çapına hareket eder. Bu sırada helezon sürüş hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi gerçekleştirilir, böylece programlanmış başlatma düzleminde dişli hattı ile başlanır
- 4 Sonradan yerleştirme parametresine bağlı olarak alet dişliyi tek, birden fazla kaydırılmış veya sürekli bir cıvata hattı hareketinde frezeler
- 5 Ardından alet, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri döner
- 6 Döngünün sonunda TNC, aleti acil hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

Dişli derinliği döngü parametresinin ön işareti, çalışma yönünü belirler. Dişli derinliğini 0'a eşit olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Dişli nominal çapına hareket, merkezden çıkarak yarım daire şeklinde yapılır. Alet çapı, dişli nominal çapı eğiminin 4 katından küçükse yanal bir ön konumlandırma gerçekleştirilir.

TNC'nin sürüş hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uyguladığını dikkate alın. Dengeleme hareketinin büyüklüğü maksimum yarım dişli eğimi kadardır. Delikte yeterince alanın olmasına dikkat edin!

Dişli derinliğini değiştirirseniz TNC, otomatik olarak helezon hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

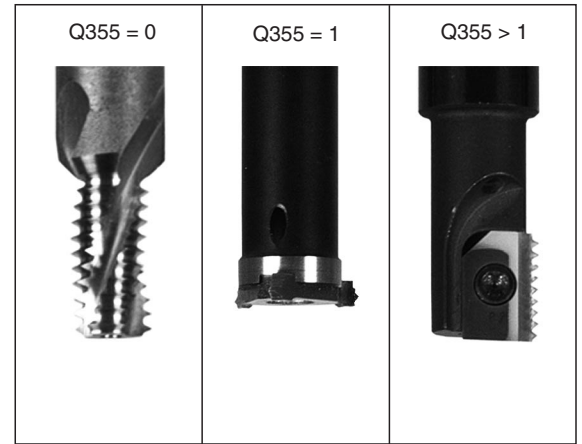
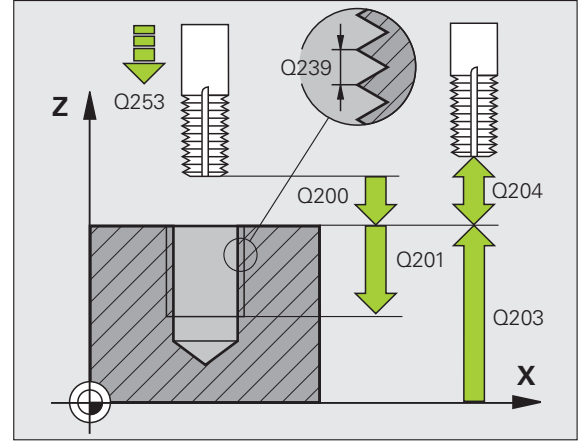
Derinliğin değiştirilmesi durumunda TNC'nin başlangıç açısını aletin, milin 0° konumunda tanımlanan derinliğe erişmesini sağlayacak şekilde ayarladığını unutmayın. Bu tür durumlarda dişlinin sonradan kesilmesi duruma göre ikinci bir işleme sebep olabilir.

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

Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap Q335:** Dişli nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dişli eğimi Q239:** Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
 + = Sağdan dişli
 - = Soldan dişli
 Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- ▶ **Dişli derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sonradan yerleştirme Q355:** Aletin kaydırıldığı dişli geçiş sayısı:
0 = Dişli derinliği üzerine 360° değerindeki bir cıvata hattı
1 = Tüm dişli uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
>1 = Yaklaşma ve uzaklaşma hareketiyle birlikte birden fazla helezon yol, bunların arasında TNC aleti eğimin Q355 katı kadar kaydırır. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**
- ▶ **Hareket beslemesi Q512:** Dişliye sürüş esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**



Örnek: NC tümceleri

25 CYCL DEF 262 DİŞLİ FREZELEME

Q335=10 ;NOMINAL ÇAP

Q239=+1,5;EĞİM

Q201=-20 ;DİŞLİ DERİNLİĞİ

Q355=0 ;SONRADAN YERLEŞTİRME

Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;KOOR. YÜZEYİ

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q512=50 ;HAREKET BESLEMESİ



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

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Havşalama

- 2 Alet, ön konumlandırma beslemesinde havşalama derinliği eksi güvenlik mesafesine ve ardından havşalama beslemesinde havşalama derinliğine hareket eder
- 3 Bir yan güvenlik mesafesi girildiyse TNC, aleti hemen ön konumlandırma beslemesinde daldırma derinliğine konumlandırır
- 4 Ardından TNC alan koşullarına bağlı olarak merkezden dışarı doğru veya yan ön konumlandırma ile çekirdek çapına yavaşça yaklaşır ve bir daire hareketi gerçekleştirir

Ön tarafta havşalama

- 5 Alet ön konumlandırma beslemesinde ön taraftaki daldırma derinliğine gider
- 6 TNC, aleti düzeltmeden ortadan çıkışlı bir yarım dairenin üzerinden ön taraftaki ofsetin üzerine konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 7 Ardından TNC, aleti tekrar bir yarım daire üzerinde deliğin ortasına hareket ettirir

Dişli frezeleme

- 8 TNC, programlanmış ön konumlandırma beslemesi ile aleti, dişli eğimi ve freze tipinin ön işaretinden oluşan dişli başlangıç düzlemine hareket ettirir
- 9 Ardından alet, teğetsel olarak bir helezon hareketinde dişli nominal çapına hareket eder ve 360° değerindeki bir cıvata hattı hareketi ile dişliyi frezeler
- 10 Ardından alet, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri döner
- 11 Döngünün sonunda TNC, aleti acil hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesi

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Programlama işlemine geçmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

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

1. Dişli derinliği
2. Daldırma derinliği
3. Ön taraf derinliği

Bir derinlik parametresine 0 vererseniz TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Ön tarafta havşalama yapmak istiyorsanız havşalama derinliği parametresini 0 ile tanımlayın.

Dişli derinliğini en az daldırma derinliğinden dişli eğiminin üçte biri katından küçük programlayın.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

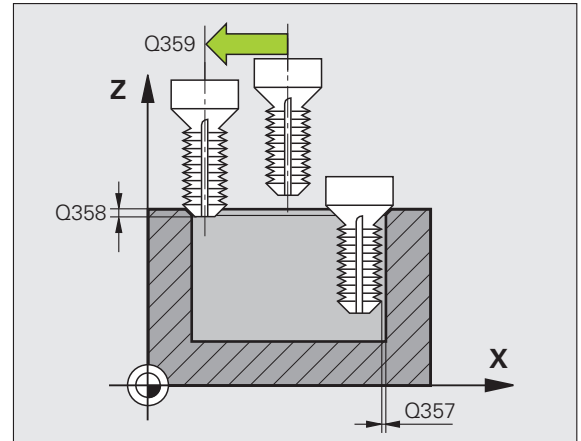
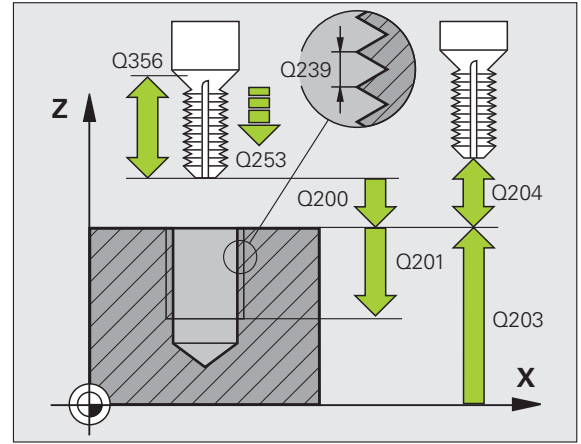
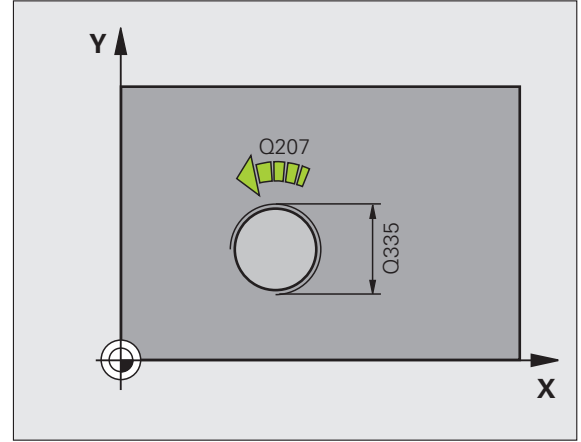
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap** Q335: Dişli nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dişli eğimi** Q239: Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
 + = Sağdan dişli
 - = Soldan dişli
 Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- ▶ **Dişli derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Daldırma derinliği** Q356 (artan): Malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemedan çıkış sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Freze tipi** Q351: M3'teki freze çalışması tipi
 +1 = Senkronize frezeleme
 -1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Yan güvenlik mesafesi** Q357 (artan): Alet bıçağı ve delik duvarı arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön tarafta havşalama ofseti** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydıracağı mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Malzeme yüzeyi koord.** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Havşalama beslemesi** Q254: Havşalama esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **FAUTO**
- **Hareket beslemesi** Q512: Dişliye sürüş esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümceleri

25 CYCL DEF 263 DALDIRMA DIŞLI FREZELEME
Q335=10 ;NOMINAL ÇAP
Q239=+1,5;EĞİM
Q201=-16 ;DIŞLI DERİNLİĞİ
Q356=-20 ;DALDIRMA DERİNLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q351=+1 ;FREZE TIPI
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q357=0,2 ;YAN GÜV. MES.
Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ
Q359=+0 ;ÖN TARAF OFSETİ
Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q254=150 ;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ
Q512=50 ;HAREKET BESLEMESİ



4.8 DELME DİŞLİ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264)

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Delme

- 2 Alet girilen derin sevk beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deler
- 3 Talaş kırma işlemi girilmişse TNC, aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırma işlemi olmadan çalışıyorsanız TNC, aleti acil hareketle güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden girilen önde tutma mesafesine kadar hareket ettirir
- 4 Ardından alet besleme ile diğer bir sevk derinliğine deler
- 5 TNC, delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (2-4) tekrarlar

Ön tarafta havşalama

- 6 Alet ön konumlandırma beslemesinde ön taraftaki daldırma derinliğine gider
- 7 TNC, aleti düzeltmeden ortadan çıkışlı bir yarım dairenin üzerinden ön taraftaki ofsetin üzerine konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 8 Ardından TNC, aleti tekrar bir yarım daire üzerinde deliğin ortasına hareket ettirir

Dışlı frezeleme

- 9 TNC, programlanmış ön konumlandırma beslemesi ile aleti, dişli eğimi ve freze tipinin ön işaretinden oluşan dişli başlangıç düzlemine hareket ettirir
- 10 Ardından alet, teğetsel olarak bir helezon hareketinde dişli nominal çapına hareket eder ve 360° değerinde bir cıvata hattı hareketi ile dişliyi frezeler
- 11 Ardından alet, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri döner
- 12 Döngünün sonunda TNC, aleti acil hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesi

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

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

1. Dişli derinliği
2. Delme derinliği
3. Ön taraf derinliği

Bir derinlik parametresine 0 vererseniz TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Dişli derinliğini en az delme derinliğinden dişli eğiminin üçte biri kadar küçük programlayın.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

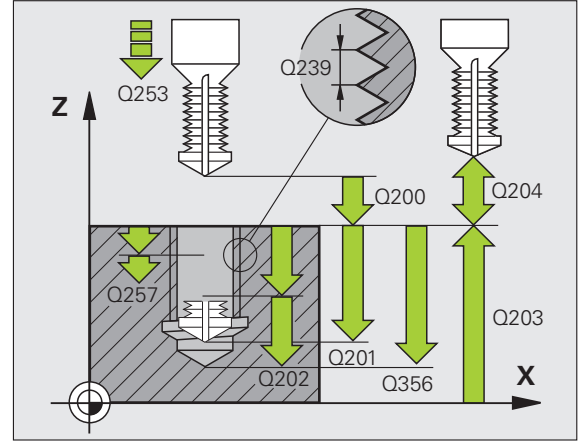
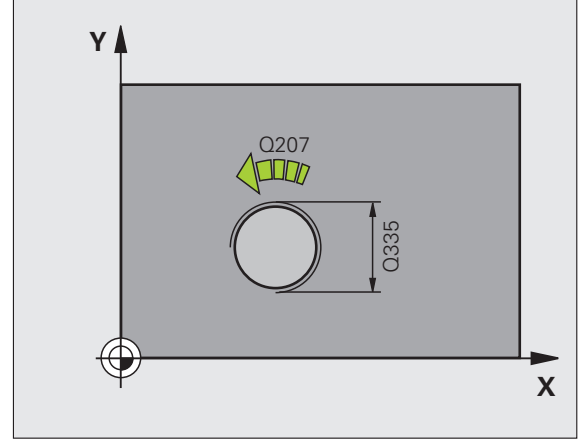
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



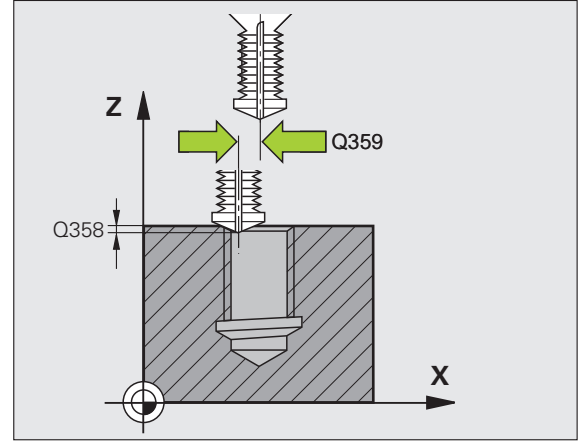
Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap Q335:** Dişli nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dişli eğimi Q239:** Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
 + = Sağdan dişli
 - = Soldan dişli
 Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- ▶ **Dişli derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ile dişli 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:** Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
 +1 = Senkronize frezeleme
 -1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk için gereken ölçüsü. Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
 - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
 - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Üst önde tutma mesafesi Q258 (artan):** TNC, aleti delikten geri çektikten sonra tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde acil konumlandırma için güvenlik mesafesi Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Talaş kırma işlemine kadar delme derinliği Q257 (artan):** TNC'nin bir talaş kırma işlemi uygulamasından sonraki sevk. 0 olarak girilmişse talaş kırılması yoktur. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Talaş kırma işlemi sırasında geri çekme Q256 (artan):** TNC'nin talaş kırma işlemi sırasında aleti geri sürdüğü değer. Giriş aralığı 0,1000 ila 99999,9999



- **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ön tarafta havşalama ofseti Q359 (artan):** TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırdığı mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Delme esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **FAUTO**
- **Hareket beslemesi Q512:** Dişliye sürüş esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**



Örnek: NC tümceleri

25 CYCL DEF 264 DELME DİŞLİ FREZELEME

Q335=10 ;NOMINAL ÇAP

Q239=+1,5;EĞİM

Q201=-16 ;DİŞLİ DERİNLİĞİ

Q356=-20 ;DELME DERİNLİĞİ

Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q258=0,2 ;ÖNDE TUTMA MESAFESİ

Q257=5 ;TALAŞ KIRMA DELME
DERİNLİĞİ

Q256=0,2 ;TALAŞ KIRMA İŞLEMİ
SIRASINDA RZ

Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ

Q359=+0 ;ÖN TARAF OFSETİ

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q512=50 ;HAREKET BESLEMESİ

4.9 HELEZON DELME DİŞLİ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265)

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Ön tarafta havşalama

- 2 Dişli işlemenden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşalama derinliğine hareket eder. Dişli işlemesinden sonraki daldırma işleminde TNC, aleti ön konumlandırma beslemesindeki daldırma derinliğine hareket ettirir
- 3 TNC, aleti düzeltmeden ortadan çıkışlı bir yarım dairenin üzerinden ön taraftaki ofsetin üzerine konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 4 Ardından TNC, aleti tekrar bir yarım daire üzerinde deliğin ortasına hareket ettirir

Dişli frezeleme

- 5 TNC programlanmış ön konumlandırma beslemesi ile aleti, dişlinin başlangıç düzlemine hareket ettirir
- 6 Ardından alet teğetsel olarak bir helezon hareketiyle dişli nominal çapına hareket eder
- 7 TNC, dişli derinliği ulaşılan kadar aleti, aralıksız bir cıvata hattı üzerinde aşağıya sürer
- 8 Ardından alet, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri döner
- 9 Döngünün sonunda TNC, aleti acil hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Dışlı derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işaretleri çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Dışlı derinliği
2. Ön taraf derinliği

Bir derinlik parametresine 0 vererseniz TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Dışlı derinliğini değiştirirseniz TNC, otomatik olarak helezon hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

Sadece malzeme yüzeyinden parçanın içine çalışma yönü mümkün olduğu için freze tipi (senkronize/karşılıklı çalışma) dişli (sağdan/soldan dişli) ve aletin dönüş yönü üzerinden belirlenir.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

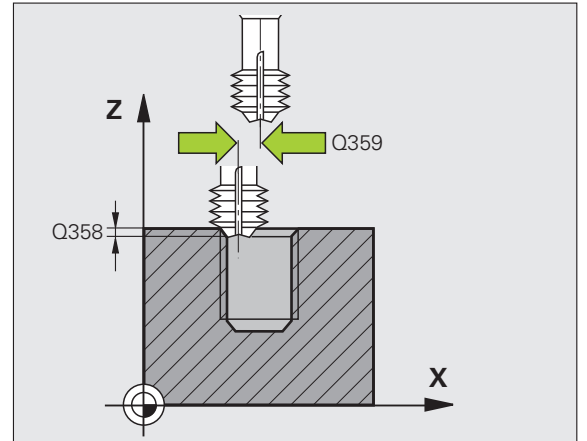
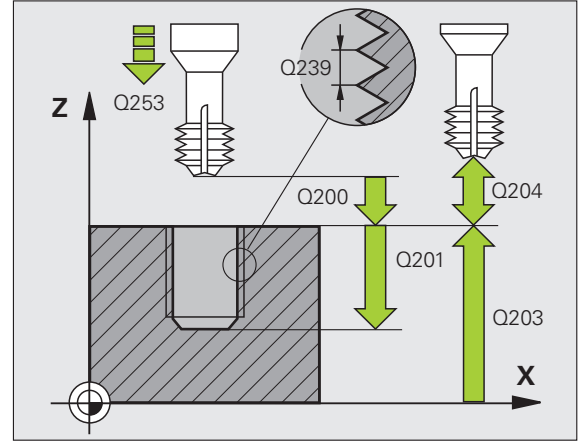
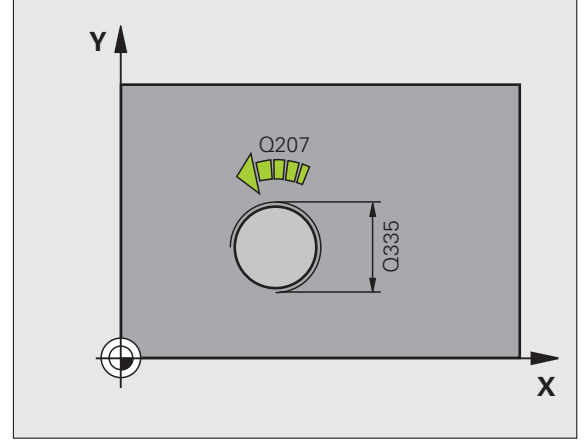
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- ▶ **Nominal çap Q335:** Dişli nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dişli eğimi Q239:** Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
 + = Sağdan dişli
 - = Soldan dişli
 Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- ▶ **Dişli derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ön tarafta havşalama ofseti Q359 (artan):** TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydıracağı mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Daldırma işlemi Q360:** Pahın uygulanması
 0 = Dişli işlemeden önce
 1 = Dişli işlemeden sonra
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Malzeme yüzeyi koord.** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Havşalama beslemesi** Q254: Havşalama esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümceleri

25 CYCL DEF 265 HELEZON DELME DIŞLI FR.
Q335=10 ;NOMINAL ÇAP
Q239=+1,5;EĞİM
Q201=-16 ;DIŞLI DERİNLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ
Q359=+0 ;ÖN TARAF OFSETİ
Q360=0 ;DALDIRMA İŞLEMİ
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q254=150 ;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ



4.10 DIŞTAN DIŞLİ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267)

Döngü akışı

- 1 TNC, aleti mil ekseninde **FMAX** acil hareketiyle malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Ön tarafta havşalama

- 2 TNC, ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasını, çalışma düzleminin ana eksenini üzerindeki pim merkezinden çıkışlı olarak hareket ettirir. Başlangıç noktasının konumu dişli yarıçapı, alet yarıçapı ve eğimden hesaplanır
- 3 Alet ön konumlandırma beslemesinde ön taraftaki daldırma derinliğine gider
- 4 TNC, aleti düzeltmeden ortadan çıkışlı bir yarım dairenin üzerinden ön taraftaki ofsetin üzerine konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 5 Ardından TNC, aleti tekrar bir yarım daire üzerinde başlangıç noktasının üzerine sürer

Dişli frezeleme

- 6 Öncesinde ön tarafta daldırma işlemi gerçekleştirilmemişse TNC, aleti başlangıç noktasına konumlandırır. Dişli frezeleme başlangıç noktası = Ön tarafta havşalamanın başlangıç noktası
- 7 Alet, programlanmış ön konumlandırma beslemesi ile dişli eğimi, freze tipi ve sonradan yerleştirme adımlarının sayısından elde edilen başlangıç düzlemine hareket eder
- 8 Ardından alet teğetsel olarak bir helezon hareketiyle dişli nominal çapına hareket eder
- 9 Sonradan yerleştirme parametresine bağlı olarak alet dişliyi tek, birden fazla kaydırılmış veya sürekli bir cıvata hattı hareketinde frezeler
- 10 Ardından alet, teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri döner
- 11 Döngünün sonunda TNC, aleti acil hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

Ön tarafta havşalama için gerekli ofset önceden bulunmalıdır. Pim ortasından alet ortasına (düzeltilmemiş değer) kadar olan değeri girmelisiniz.

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

1. Dişli derinliği
2. Ön taraf derinliği

Bir derinlik parametresine 0 vererseniz TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Dişli derinliği döngü parametresinin ön işareti, çalışma yönünü belirler.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

Derinliğin değiştirilmesi durumunda TNC'nin başlangıç açısını aletin, milin 0° konumunda tanımlanan derinliğe erişmesini sağlayacak şekilde ayarladığını unutmayın. Bu tür durumlarda dişlinin sonradan kesilmesi duruma göre ikinci bir işleme sebep olabilir.

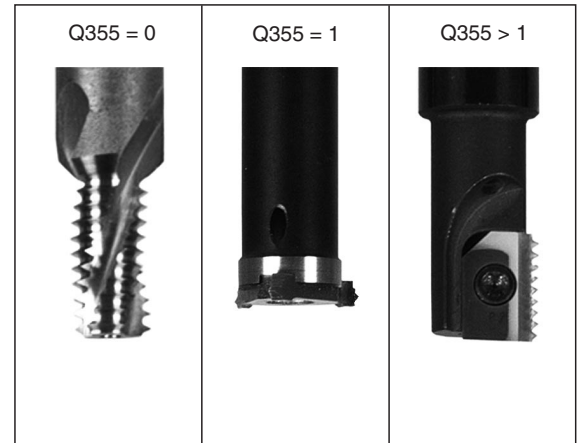
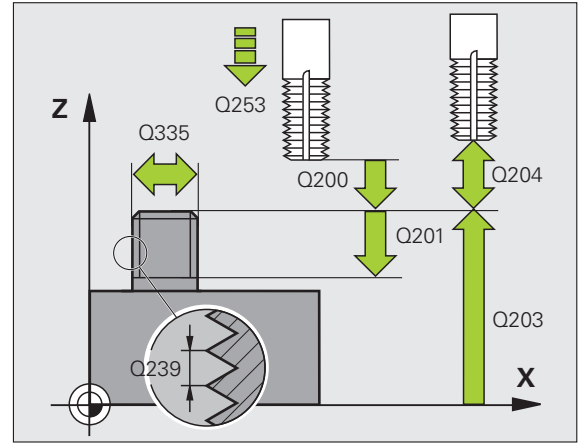
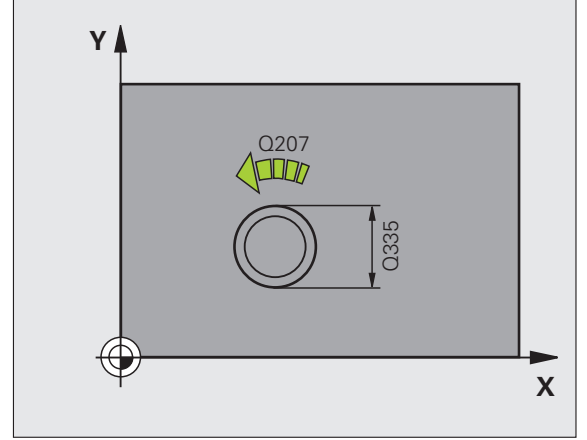
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- **Nominal çap Q335:** Dişli nominal çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Dişli eğimi Q239:** Dişlinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan dişliyi belirler:
 += Sağdan dişli
 -= Soldan dişli
 Giriş aralığı -99,9999 ila 99,9999
- **Dişli derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe
- **Sonradan yerleştirme Q355:** Aletin kaydırıldığı dişli geçiş sayısı:
 0 = Dişli derinliği üzerine bir cıvata hattı
 1 = Tüm dişli uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
 >1 = Yaklaşma ve uzaklaşma hareketiyle birlikte birden fazla helezon yol, bunların arasında TNC aleti eğimin Q355 katı kadar kaydırır. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Malzemeye giriş veya malzemedan çıkış sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
 +1 = Senkronize frezeleme
 -1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Ön taraf derinliği Q358** (artan): Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ön tarafta havşalama ofseti Q359** (artan): TNC'nin alet ortasını pim ortasından kaydırma mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Malzeme yüzeyi koord. Q203** (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. Güvenlik mesafesi Q204** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Havşalama beslemesi Q254**: Havşalama esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi Q207**: Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**
- **Hareket beslemesi Q512**: Dişliye sürüş esnasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümceleri

25 CYCL DEF 267 DIŞTAN DIŞLI FR.
Q335=10 ;NOMINAL ÇAP
Q239=+1,5;EĞİM
Q201=-20 ;DIŞLI DERİNLİĞİ
Q355=0 ;SONRADAN YERLEŞTİRME
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q351=+1 ;FREZE TIPI
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ
Q359=+0 ;ÖN TARAF OFSETİ
Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q254=150 ;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ
Q512=50 ;HAREKET BESLEMESİ

4.11 Programlama örnekleri

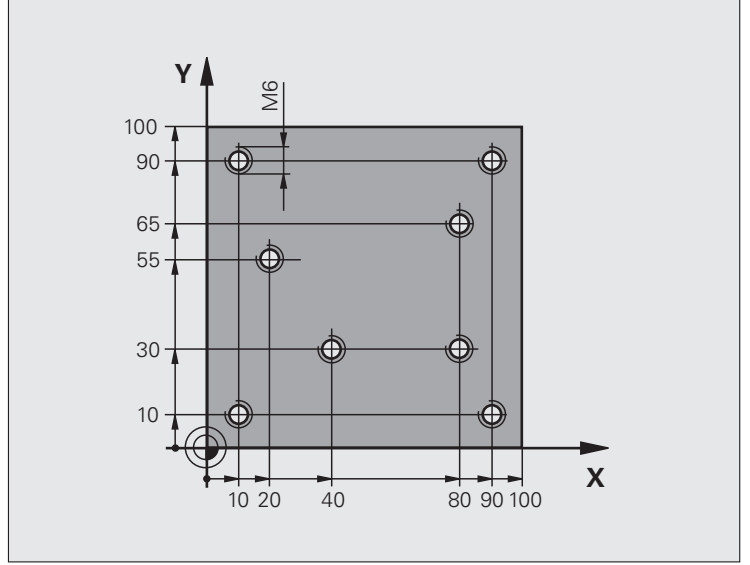
Örnek: Dişli delme

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

Alet yarıçapları, tüm çalışma adımlarının test grafiğinde görüntüleneceği şekilde seçilmiştir.

Program akışı

- Merkezleme
- Delme
- Dişli delme



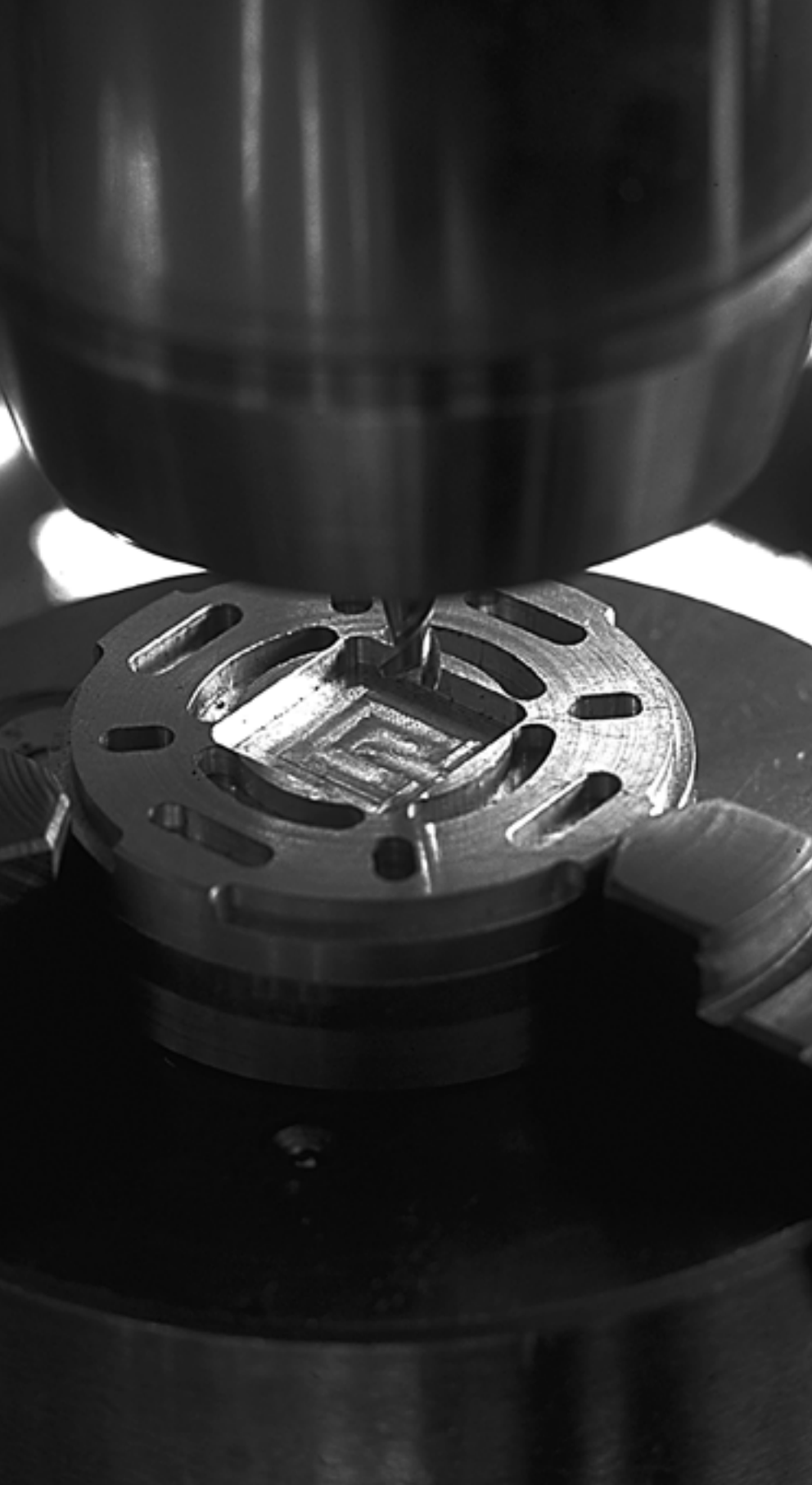
0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Merkezleyici alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Matkap alet tanımı
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Dişli matkabı alet tanımı
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağırısı
7 L Z+10 R0 F5000	Aleti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

Q204=0 ;2. GÜV. MESAFESI	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
Q395=0 ;DERİNLİK REFERANSI	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırısı, noktalar arasındaki besleme: 5000 mm/dak
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Aletin serbest bırakılması, alet değişimi
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Matkap alet çağırısı
13 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme (F'yi değer ile programlama)
14 CYCL DEF 200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESI	
Q201=-25 ;DERİNLİK	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q210=0 ;ÜST BEKLEME SÜRESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0 ;2. GÜVENLİK MESAFESI	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
Q395=0 ;DERİNLİK REFERANSI	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırısı
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Aletin serbest bırakılması, alet değişimi
17 TOOL CALL 3 Z S200	Dişli matkabı alet çağırısı
18 L Z+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme
19 CYCL DEF 206 YENİ DIŞLI DELME	Dişli delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESI	
Q201=-25 ;DIŞLI DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SÜRESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0 ;2. GÜVENLİK MESAFESI	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırısı
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, 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 cep, pim ve yiv işlemleri için toplamda 6 döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
251 DİKDÖRTGEN CEP Çalışma kapsamı ve helezon biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 141
252 DAİRESEL CEP Çalışma kapsamı ve helezon biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 146
253 YİV FREZELEME Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 150
254 YUVARLAK YİV Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 156
256 DİKDÖRTGEN PİM Çoklu dönüş gerekiyorsa yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 162
257 DAİRESEL PİM Çoklu dönüş gerekiyorsa yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 166

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

Döngü akışı

Dikdörtgen cep döngüsü 251 ile bir dikdörtgen cebi tamamen işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki işlem 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 dalar ve ilk sevk derinliğine hareket eder. Dalma stratejisi Q366 parametresi ile belirlenir
- 2 TNC cebi, bindirme faktörü (parametre Q370) ve ek perdahlama ölçüleri (parametre Q368 ve Q369) dikkate alınarak içten dışarı doğru boşaltır
- 3 Boşaltma işleminin sonunda TNC, aleti cep duvarından teğetsel olarak uzaklaştırır, güvenlik mesafesi etrafından, güncel sevk derinliğinin üzerinden geçer ve buradan acil hareketle tekrar cep ortasına hareket ettirir
- 4 Programlanan cep derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

- 5 Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa TNC girilmişse önce cep duvarlarını birden fazla sevkten perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak hareket edilir
- 6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak hareket edilir



Programlamada dikkat edilecek hususlar



Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (Q366=0).

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

TNC, başlangıç pozisyonuna hareket ettiğiniz eksenlerde (çalışma düzlemi) bu döngüleri uygular. Örn. **CYCL CALL POS X... Y...** ile programladıysanız X ve Y'de, **CYCL CALL POS U... V...** ile programladıysanız U ve V'de.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. Q204 parametresini (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

TNC, aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna konumlandırır.

TNC, aleti bir boşaltma işleminin sonunda acil hareketle tekrar cep merkezine konumlandırır. Alet bu sırada güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinde bulunur. Güvenlik mesafesini, aletin sürüş sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

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

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

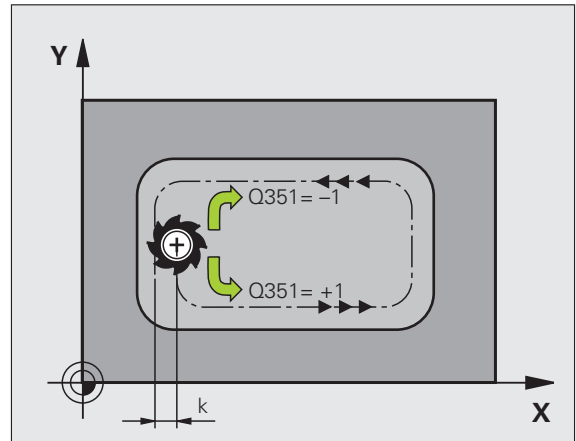
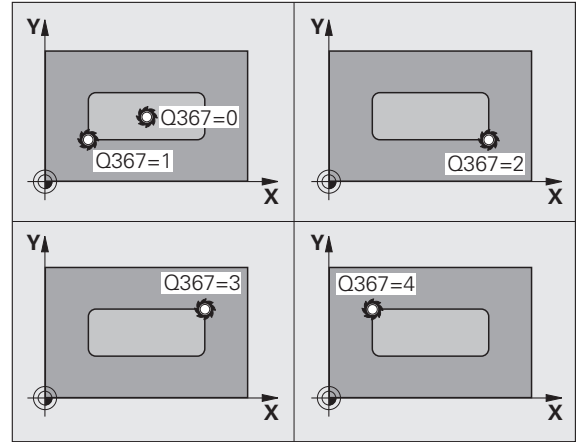
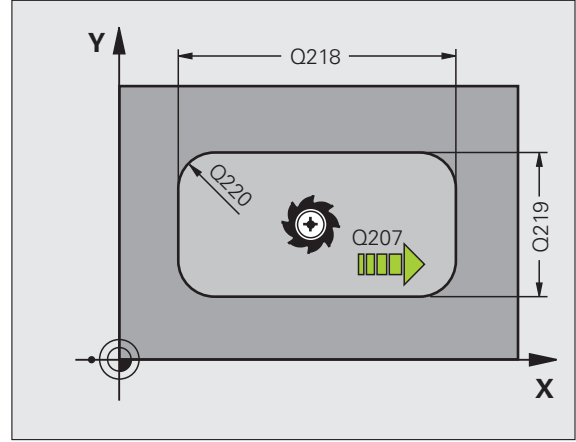
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırırdığınızda TNC, aleti acil hareketle cebin ortasına ilk sevk derinliğinin üzerine konumlandırır!

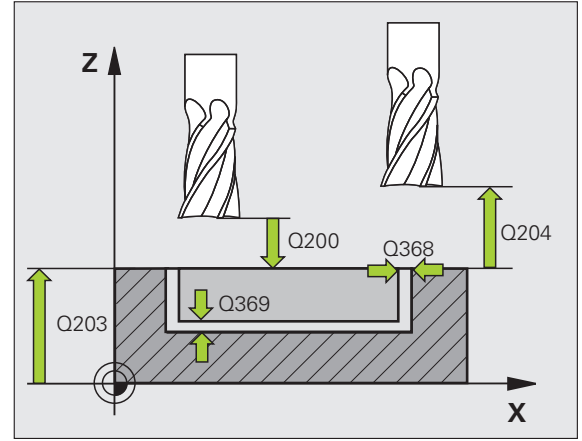
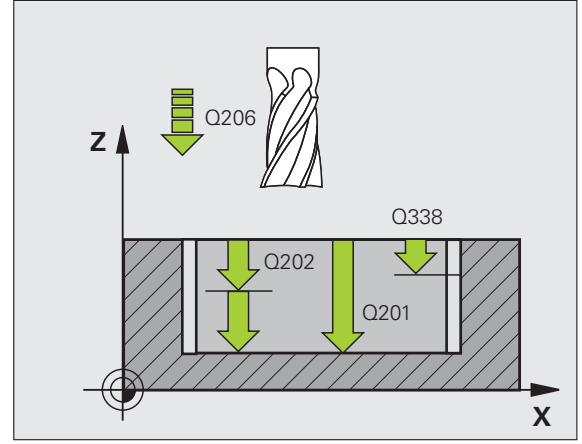
Döngü parametresi



- **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirler:
 - 0:** Kumlama ve perdelama
 - 1:** Sadece kumlama
 - 2:** Sadece perdelama
 Yan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu ek perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **1. Yan uzunluk Q218 (artan):** Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. Yan uzunluk Q219 (artan):** Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Köşe yarıçapı Q220:** Cep köşesinin yarıçapı. Etkin alet yarıçapı olarak 0 ya da daha küçük bir değer girilmişse TNC, köşe yarıçapını alet yarıçapına eşitler. TNC bu durumlarda hata mesajı vermez. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Dönüş konumu Q224 (kesin):** Tüm cebin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağırısı sırasında aletin bulunduğu konumdadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Cep konumu Q367:** Döngü çağırma sırasında alet konumuna bağlı olarak cebin konumu:
 - 0:** Alet pozisyonu = Cep merkezi
 - 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:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
 - +1** = Senkronize frezeleme
 - 1** = Karşılıklı frezeleme
 - +0** = Senkronize frezeleme, etkin yansıtma durumunda TNC, senkronize freze tipini korur alternatif olarak PREDEF



- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ek derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Perdahlama sevk Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Hat bindirme faktörü Q370:** Q370 x alet yarıçapı, k yan sevki verir. Giriş aralığı 0,1 - 1,414; alternatif olarak **PREDEF**
- **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
 - 0 = Dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak, TNC dikey olarak dalar
 - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
 - 2 = Sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır, TNC minimum değer olarak alet çapının iki katını kullanır
 - Alternatif olarak **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**

Örnek: NC tümceleri

8 CYCL DEF 251 DIKDÖRTGEN CEP	
Q215=0	;İŞLEME 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	;EK DERİNLİK ÖLÇÜSÜ
Q206=150	;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ
Q338=5	;PERDAHLAMA SEVKİ
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q370=1	;HAT BİNDİRMESİ
Q366=1	;DALDIRMA
Q385=500	;PERDAHLAMA BESLEMESİ
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



5.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252)

Döngü akışı

Dairesel cep döngüsü 252 ile bir dairesel cebi tam olarak işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki işlem 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 dalar ve ilk sevk derinliğine hareket eder. Dalma stratejisi Q366 parametresi ile belirlenir
- 2 TNC cebi, bindirme faktörü (parametre Q370) ve ek perdahlama ölçüleri (parametre Q368 ve Q369) dikkate alınarak içten dışarı doğru boşaltır
- 3 Boşaltma işleminin sonunda TNC, aleti cep duvarından teğetsel olarak uzaklaştırır, güvenlik mesafesi etrafından, güncel sevk derinliğinin üzerinden geçer ve buradan acil hareketle tekrar cep ortasına hareket ettirir
- 4 Programlanan cep derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

- 5 Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa TNC girilmişse önce cep duvarlarını birden fazla sevkten perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak hareket edilir
- 6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak hareket edilir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (Q366=0).

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna (daire merkezi) R0 yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.

TNC, başlangıç pozisyonuna hareket ettiğiniz eksenlerde (çalışma düzlemi) bu döngüleri uygular. Örn. CYCL CALL POS X... Y... ile programladıysanız X ve Y'de, CYCL CALL POS U... V... ile programladıysanız U ve V'de.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. Q204 parametresini (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

TNC, aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna konumlandırır.

TNC, aleti bir boşaltma işleminin sonunda acil hareketle tekrar cep merkezine konumlandırır. Alet bu sırada güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinde bulunur. Güvenlik mesafesini, aletin sürüş sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

Döngü 252'yi yansıtırsanız TNC döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü korur; yani bunu yansıtmaz.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

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

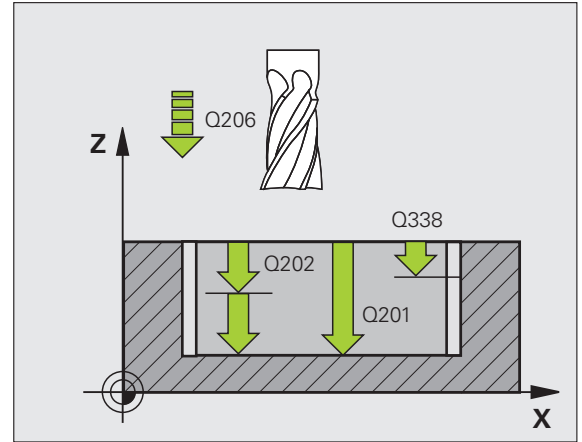
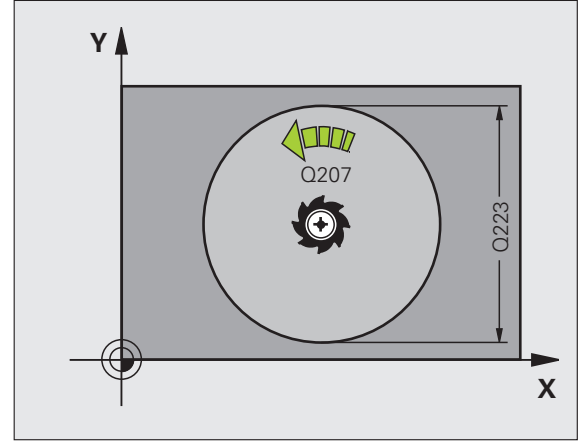
Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC, aleti acil hareketle cebin ortasına ilk sevk derinliğinin üzerine konumlandırır!



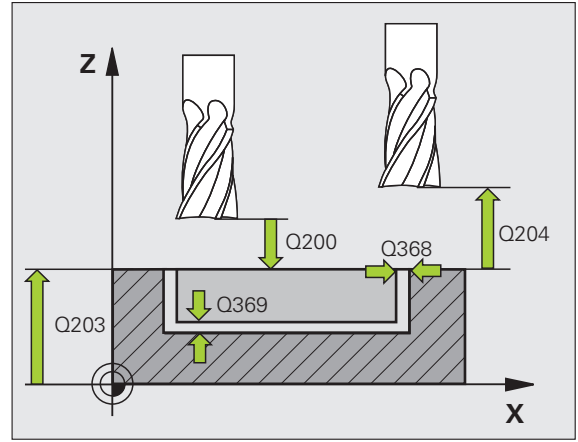
Döngü parametresi



- **Çalışma kapsamı (0/1/2)Q215:** Çalışma kapsamını belirler:
0: Kumlama ve perdelama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdelama
 Yan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu ek perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Daire çapı Q223:** İşlemi biten cebin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
+0 = Senkronize frezeleme, etkin yansıtma durumunda TNC, senkronize freze tipini korur alternatif olarak PREDEF
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ek derinlik perdelama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için ek perdelama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Perdelama sevk Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdelama sırasında sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdelama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Hat bindirme faktörü Q370:** Q370 x alet yarıçapı, k yan sevki verir. Giriş aralığı 0,1 - 1,414; alternatif olarak **PREDEF**
- **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
 - 0 = Dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak, TNC dikey olarak dalar
 - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
 - Alternatif olarak **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**



Örnek: NC tümceleri

8 CYCL DEF 252 DAİRESEL CEP	
Q215=0	;İŞLEME 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	;EK DERINLIK ÖLÇÜSÜ
Q206=150	;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q338=5	;PERDAHLAMA SEVKI
Q200=2	;GÜVENLIK MESAFESI
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLIK MESAFESI
Q370=1	;HAT BİNDİRMESİ
Q366=1	;DALDIRMA
Q385=500	;PERDAHLAMA BESLEMESİ
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

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

Döngü akışı

Döngü 253 ile bir yiv tam olarak işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki işlem 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 merkez noktasından çıkarak, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla birlikte ilk sevk derinliğine sallanır. Dalma stratejisi Q366 parametresi ile belirlenir
- 2 TNC yivi, ek perdahlama ölçülerini (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
- 3 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

- 4 Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa TNC girilmişse önce yiv duvarlarını birden fazla sevk ile perdahlar. Bu sırada yiv duvarına, teğetsel olarak sağ yiv dairesinde hareket edilir
- 5 Ardından TNC, yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak hareket edilir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (Q366=0).

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

TNC, başlangıç pozisyonuna hareket ettiğiniz eksenlerde (çalışma düzlemi) bu döngüleri uygular. Örn. **CYCL CALL POS X... Y...** ile programladıysanız X ve Y'de, **CYCL CALL POS U... V...** ile programladıysanız U ve V'de.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. Q204 parametresini (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Döngü sonunda TNC, aleti çalışma düzleminde sadece yiv merkezine geri konumlandırır, çalışma düzleminin diğer ekseninde TNC bir konumlandırma yapmaz. Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız TNC, aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Bir döngü çağrısını yenilemeden önce aleti tekrar başlangıç konumuna sürün veya döngü çağrısının ardından daima kesin sürüş hareketleri programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Yiv genişliği, alet çapının iki katından büyükse TNC, yivi içten dışa doğru uygun şekilde boşaltır. Yani; küçük aletlerle de istediğiniz kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

Döngü 253'yi yansıtırsanız TNC döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü korur; yani bunu yansıtmaz.





Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

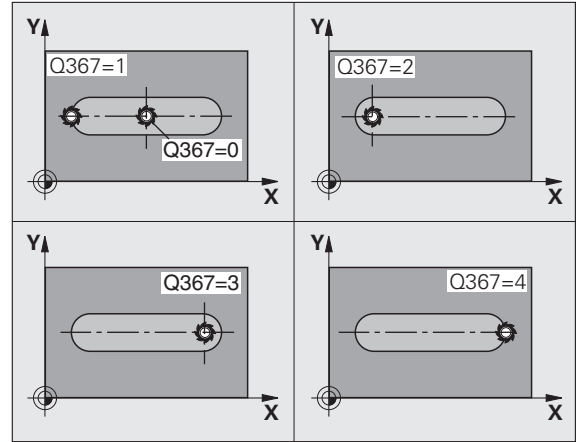
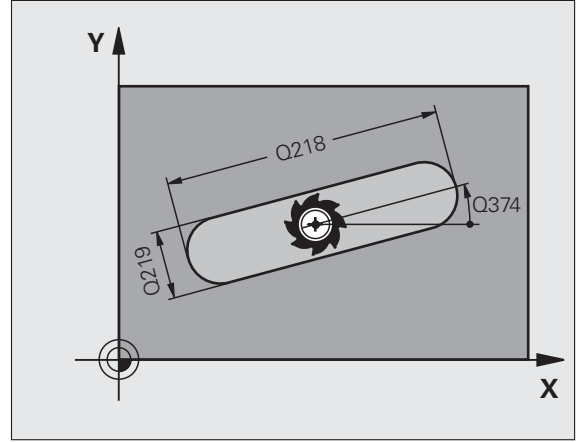
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC, aleti acil hareketle ilk sevk derinliğinin üzerine konumlandırır!

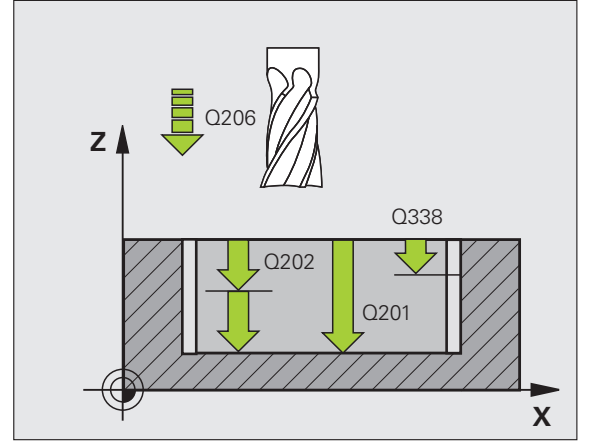
Döngü parametresi



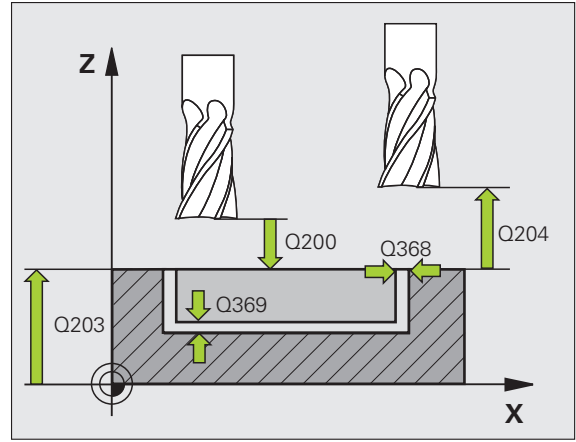
- **Çalışma kapsamı (0/1/2)Q215:** Çalışma kapsamını belirler:
 - 0:** Kumlama ve perdahlama
 - 1:** Sadece kumlama
 - 2:** Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv uzunluğu Q218 (değer, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir):** Yivin daha uzun olan yanlarını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yiv genişliği Q219 (değer, çalışma düzleminin yan eksenine paraleldir):** Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse TNC sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Dönüş konumu Q374 (kesin):** Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağırısı sırasında aletin bulunduğu konumdur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Yivin konumu (0/1/2/3/4)Q367:** Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
 - 0:** Alet pozisyonu = Yiv merkezi
 - 1:** Alet pozisyonu = Yivin sol alt ucu
 - 2:** Alet pozisyonu = Sol yiv dairesinin merkezi
 - 3:** Alet pozisyonu = Sağ yiv dairesinin merkezi
 - 4:** Alet pozisyonu = Yivin sağ alt ucu
- **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
 - +1** = Senkronize frezeleme
 - 1** = Karşılıklı frezeleme
 - +0** = Senkronize frezeleme, etkin yansıtma durumunda TNC, senkronize freze tipini korur alternatif olarak **PREDEF**



- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ek derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Perdahlama sevk Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. 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 dikey olarak dalar
 - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Sadece yeterince yer varsa helezon biçiminde daldırın
 - 2 = Sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
- Alternatif olarak **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Besleme referansı (0 ila 3) Q439:** Programlanan beslemenin neyi referans alacağını seçimi:
 - 0 = Besleme, aletin merkez noktası hattını referans alır
 - 1 = Besleme sadece yan perdahlama alet bıçağını referans alır, diğer durumlarda merkez noktası hattını referans alır
 - 2 = Besleme, yan perdahlama ve derinlik perdahlamada alet bıçağını referans alır, diğer durumlarda merkez noktası hattını referans alır
 - 3 = Besleme her zaman alet bıçağını referans alır



Örnek: NC tümceleri

8 CYCL DEF 253 YİV FREZELEME
Q215=0 ;İŞLEME 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 ;EK DERİNLİK ÖLÇÜSÜ
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ
Q338=5 ;PERDAHLAMA SEVKİ
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q366=1 ;DALDIRMA
Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEMESİ
Q439=0 ;BESLEME REFERANSI
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



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

Döngü akışı

Döngü 254 ile bir yuvarlak yivi tamamen işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki işlem 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, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla ilk sevk derinliğine yiv merkezinde sallanır. Dalma stratejisi Q366 parametresi ile belirlenir
- 2 TNC yivi, ek perdahlama ölçülerini (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
- 3 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

- 4 Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa TNC girilmişse önce yiv duvarlarını birden fazla sevk ile perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak hareket edilir
- 5 Ardından TNC, yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak hareket edilir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (Q366=0).

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

TNC, başlangıç pozisyonuna hareket ettiğiniz eksenlerde (çalışma düzlemi) bu döngüleri uygular. Örn. **CYCL CALL POS X... Y...** ile programladıysanız X ve Y'de, **CYCL CALL POS U... V...** ile programladıysanız U ve V'de.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. Q204 parametresini (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. Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız TNC, aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir. Bir döngü çağrısını yenilemeden önce aleti tekrar başlangıç konumuna sürün veya döngü çağrısının ardından daima kesin sürüş hareketleri programlayın.

Döngü sonunda TNC, aleti çalışma düzleminde başlangıç noktasına geri konumlandırır (kısmi daire merkezi). İstisna: Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız TNC, aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Bu gibi durumlarda daima mutlak sürüş hareketlerini döngü çağrısından sonra programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Yiv genişliği, alet çapının iki katından büyükse TNC, yivi içten dışa doğru uygun şekilde boşaltır. Yani; küçük aletlerle de istediğiniz kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

Yuvarlak yiv döngüsü 254'ü döngü 221 ile birlikte kullanırsanız 0 yiv konumuna izin verilmez.

Döngü 254'yi yansıtırsanız TNC döngüde tanımlanmış olan dönüş yönünü korur; yani bunu yansıtmaz.



**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

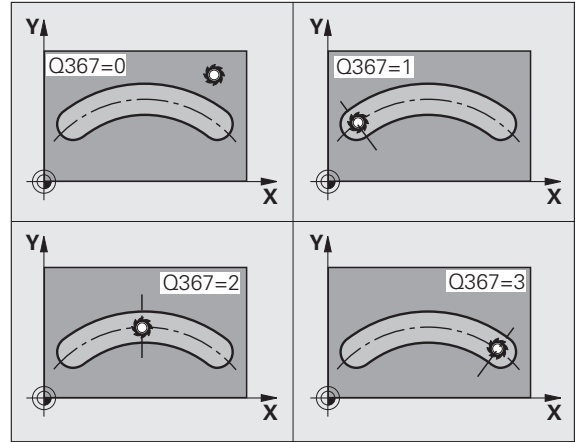
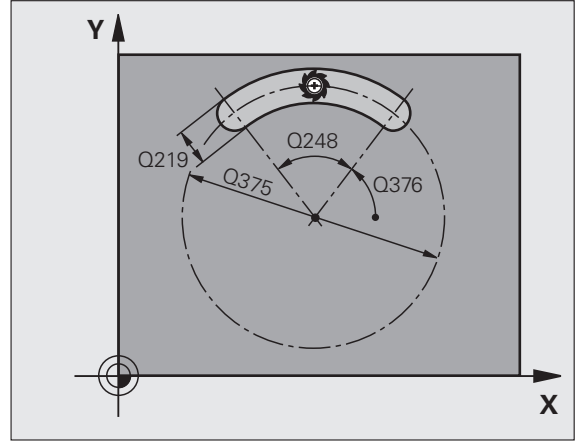
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC, aleti acil hareketle ilk sevk derinliğinin üzerine konumlandırır!

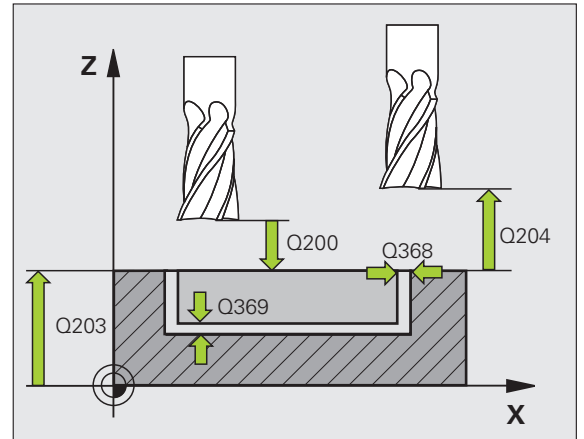
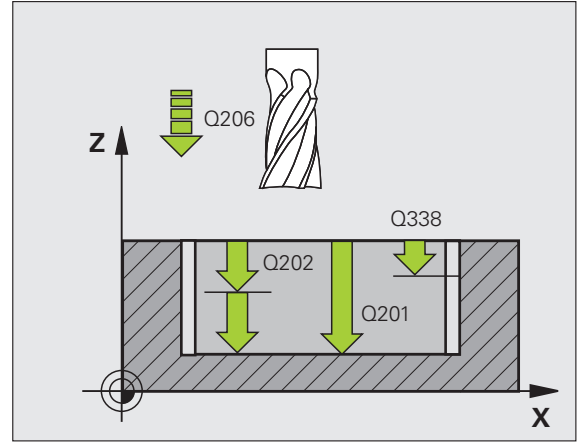
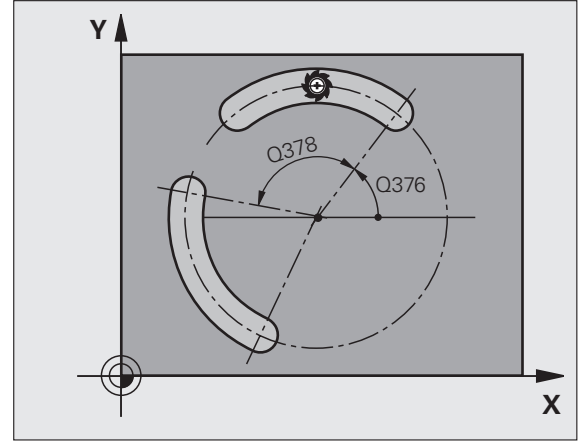
Döngü parametresi



- **Çalışma kapsamı (0/1/2)Q215:** Çalışma kapsamını belirler:
 - 0: Kumlama ve perdahlama
 - 1: Sadece kumlama
 - 2: Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv genişliği Q219 (değer, çalışma düzleminin yan eksenine paraleldir):** Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse TNC sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Daire kesiti çapı Q375:** Daire kesitinin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yiv konumu için referans (0/1/2/3) Q367:** Döngü çağrısındaki alet pozisyonuna bağlı yiv konumu:
 - 0: Alet pozisyonu dikkate alınmaz. Yiv konumu girilmiş daire kesiti merkezi ve başlangıç açısından oluşur
 - 1: Alet pozisyonu = Sol yiv dairesinin merkezi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
 - 2: Alet pozisyonu = Merkez eksen merkezi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
 - 3: Alet pozisyonu = Sağ yiv dairesinin merkezi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
- **1. Eksen merkezi Q216 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda etkilidir.** Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



- ▶ **2. Eksen merkezi Q217 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda etkilidir.** Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Başlangıç açısı Q376 (kesin):** Başlangıç noktasının kutupsal açısını girin. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Yivin açılma açısı Q248 (artan):** Yivin açılma açısını girin. Giriş aralığı 0 ila 360,000
- ▶ **Açı adımı Q378 (artan):** Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi daire kesiti merkezinde bulunur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **İşlem sayısı Q377:** Kısmi dairedeki çalışmaların sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99999
- ▶ **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
+0 = Senkronize frezeleme, etkin yansıtma durumunda TNC, senkronize freze tipini korur alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ek derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Perdahlama sevki Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. 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** dikey olarak dalar
 - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde **TNC** bir hata mesajı verir. Sadece yeterince yer varsa helezon biçiminde daldırın
 - 2 = Sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde **TNC** bir hata mesajı verir. **TNC**, kısmi daire üzerindeki sürüş uzunluğu en az alet çapının üç katıysa sallanarak daldırılabilir.
 - Alternatif olarak **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Besleme referansı (0 ila 3) Q439:** Programlanan beslemenin neyi referans alacağını seçimi:
 - 0 = Besleme, aletin merkez noktası hattını referans alır
 - 1 = Besleme sadece yan perdahlama alet bıçağını referans alır, diğer durumlarda merkez noktası hattını referans alır
 - 2 = Besleme, yan perdahlama ve yan perdahlama sırasında alet bıçağını referans alır, diğer durumlarda merkez noktası hattını referans alır
 - 3 = Besleme her zaman alet bıçağını referans alır

Örnek: NC tümceleri

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

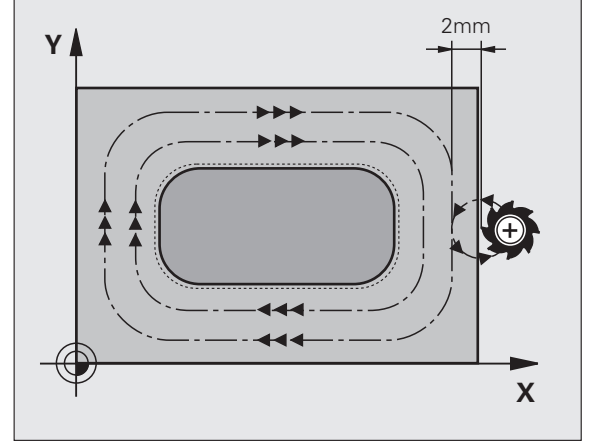


5.6 DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256)

Döngü akışı

Dikdörtgen pim döngüsü 256 ile bir dikdörtgen pimi işleyebilirsiniz. Bir ham parça ölçüsü, mümkün olan maksimum yan sevkten büyükse TNC, hazır ölçüye ulaşılan kadar birçok yan sevk uygular.

- 1 Alet, döngü başlangıç pozisyonundan (pim merkezi) pim işleminin başlangıç pozisyonuna hareket eder. Başlangıç pozisyonunu Q437 parametresi ile belirleyebilirsiniz. Standart ayarın başlangıç pozisyonu (Q437=0) pim ham parçasının 2 mm sağında bulunur
- 2 Alet, 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa TNC, aleti FMAX acil hareketiyle güvenlik mesafesine ve buradan derin sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 3 Ardından alet teğetsel olarak pim konturuna hareket eder ve bir tur frezeler.
- 4 Hazır ölçüye bir turda ulaşamıyorsa TNC, aleti güncel sevk 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 sevk gerekliyse alet, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider
- 6 Ardından TNC, aleti bir sonraki sevk derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
- 7 Programlanan pim derinliği ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Döngü sonunda TNC, aleti sadece alet ekseninde, döngüde tanımlı olan güvenli yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlangıç konumuyla örtüşmez



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. Q204 parametresini (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. Minimum: Standart yaklaşma yarıçapı ve yaklaşma açısıyla çalışıyorsanız alet çapı + 2 mm olmalıdır.

Son olarak TNC, aleti güvenlik mesafesine ve girilmişse 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüden sonraki son konumu başlangıç konumuyla örtüşmez.

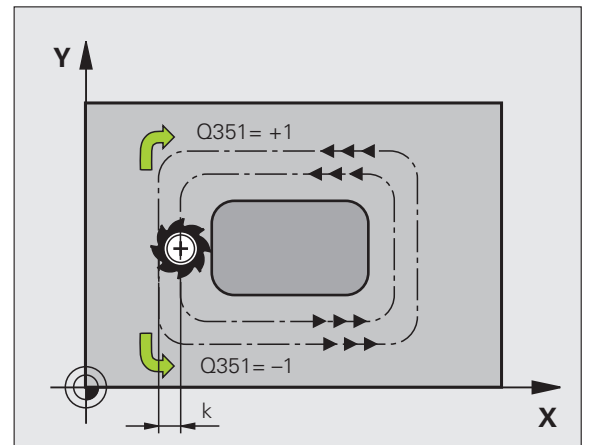
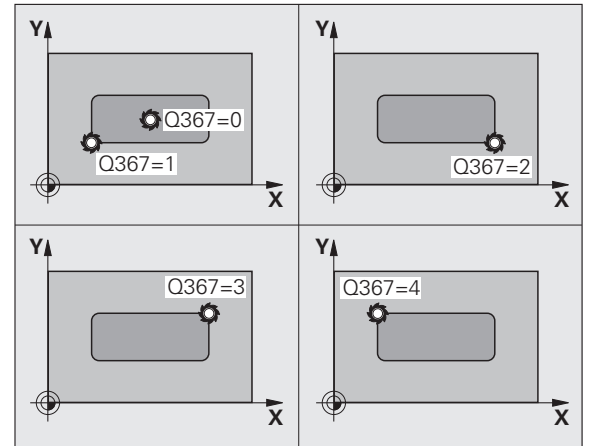
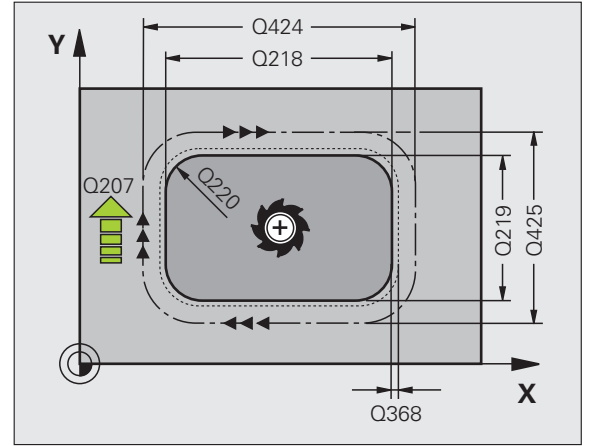
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



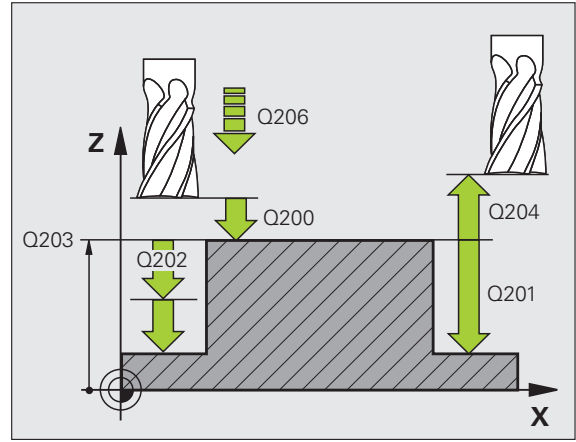
Döngü parametresi



- ▶ **1. yan uzunluk Q218:** Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. yan uzunluk ham parça ölçüsü Q424:** Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim ham parça uzunluğu. **1. yan uzunluk ham parça ölçüsünü 1. yan uzunluktan** büyük olacak şekilde girin. TNC, 1. ham parça ölçüsü ile 1. hazır ölçü arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyükse birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı x hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. yan uzunluk Q219:** Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. **2. yan uzunluk ham parça ölçüsünü 2. yan uzunluktan** büyük olacak şekilde girin. TNC, 2. ham parça ölçüsü ile 2. hazır ölçü arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyükse birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı x hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. yan uzunluk ham parça ölçüsü Q425:** Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim ham parça uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Köşe yarıçapı Q220:** Pim köşesi yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** TNC'nin, çalışma düzlemindeki çalışma sırasında aynı bıraktığı ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dönüş konumu Q224 (kesin):** Tüm pimin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağırısı sırasında aletin bulunduğu konumdur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Pim konumu Q367:** Döngü çağırma sırasında alet pozisyonuna bağlı pimin konumu:
 - 0:** Alet pozisyonu = Pim merkezi
 - 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:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Hat bindirme faktörü Q370:** Q370 x alet yarıçapı, k yan sevk verir. Giriş aralığı 0,1 - 1,414; alternatif olarak **PREDEF**
- **Başlangıç pozisyonu (0...4) Q437** Aletin başlatma stratejisini belirler:
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 ayarıyla pim yüzeyinde başlatma işaretleri oluşması halinde başka bir başlangıç pozisyonu seçin



Örnek: NC tümceleri

8 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PİM	
Q218=60	;1. YAN UZUNLUK
Q424=74	;1. HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ
Q219=40	;2. YAN UZUNLUK
Q425=60	;2. HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ
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	;DERİNLİK
Q202=5	;SEVK DERİNLİĞİ
Q206=150	;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q370=1	;HAT BİNDİRMESİ
Q437=0	;BAŞLANGIÇ POZİSYONU
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

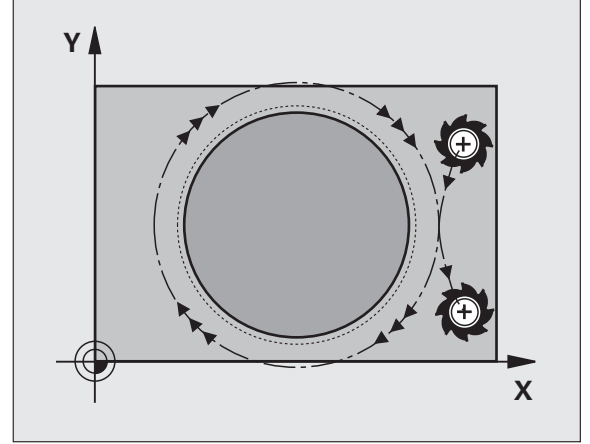


5.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)

Döngü akışı

Dairesel pim döngüsü 257 ile bir dairesel pimi işleyebilirsiniz. Bir ham parça çapı, maksimum yan sevkten büyükse TNC, hazır parça ölçüsü çapına ulaşana kadar spiral biçimli bir sevk uygular.

- 1 Alet, döngü başlangıç pozisyonundan (pim merkezi) pim işleminin başlangıç pozisyonuna hareket eder. Başlangıç pozisyonunu, Q376 parametresiyle pim merkezi temel alan kutupsal açıyla belirleyebilirsiniz
- 2 Alet, 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa TNC, aleti **FMAX** acil hareketiyle güvenlik mesafesine ve buradan derin sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 3 Ardından alet, spiral biçimli bir hareketle teğetsel olarak pim konturuna hareket eder ve daha sonra bir tur frezeler.
- 4 Hazır ölçü çapına bir turda ulaşamıyorsa TNC, hazır ölçü çapına ulaşana kadar spiral şeklinde sevk yapar. TNC bu sırada ham parça çapını, hazır parça çapını ve izin verilen yan sevki dikkate alır
- 5 TNC, aleti spiral biçimli bir hat üzerinden konturdan uzaklaştırır
- 6 Birden çok derin sevk gerekirse yeni derin sevk işlemi, uzaklaşma hareketine en yakın noktada gerçekleştirilir
- 7 Programlanan pim derinliği ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Döngü sonunda TNC, aleti sadece alet ekseninde, döngüde tanımlı olan güvenli yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlangıç konumuyla örtüşmez



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna (pim merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. Q204 parametresini (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

TNC aleti döngü sonunda sadece alet ekseninde tekrar başlangıç pozisyonuna bırakır; ancak çalışma düzleminde değil.



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin pozitif bir derinliğinin girilmesi durumunda bir hata mesajı verip (Bit 2=1) vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin **pozitif olarak girilmiş derinlikte** ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde acil hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine hareket eder!

Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. Minimum: Standart yaklaşma yarıçapı ve yaklaşma açısıyla çalışıyorsanız alet çapı + 2 mm olmalıdır.

Son olarak TNC, aleti güvenlik mesafesine ve girilmişse 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüden sonraki son konumu başlangıç konumuyla örtüşmez.

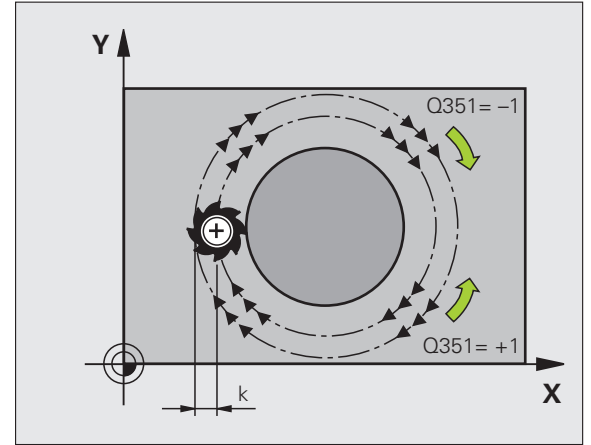
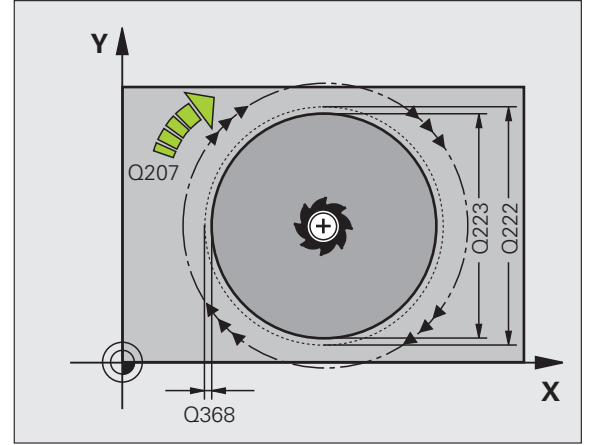
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



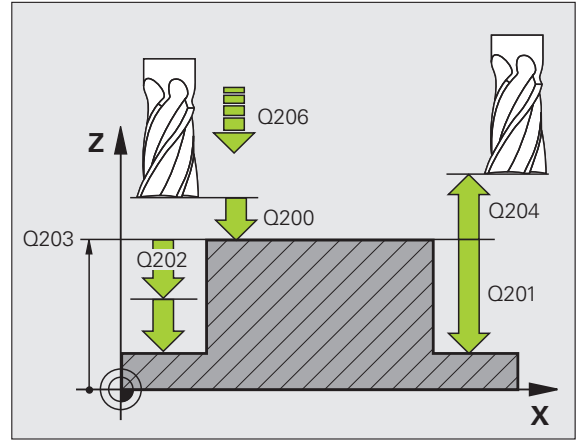
Döngü parametresi



- **Hazır parça çapı Q223:** Tamamlanmış pimin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 sevkten daha büyükse birden fazla yanıl sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
alternatif olarak **PREDEF**



- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Hat bindirme faktörü Q370:** Q370 x alet yarıçapı, k yan sevkı verir. Giriş aralığı 0,1 - 1,414; alternatif olarak **PREDEF**
- **Başlangıç açısı Q376:** Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına göre kutupsal açı. Giriş aralığı -1 ila 359°. -1 değeri, tekrarlanan derin sevkler sırasında her bir derinliğin başlangıç açısını olabildiğince kısa yollardan gidebilmesi için değiştirilebilmesini tanımlar. 0 ile 359 arasındaki bir değer, her bir derin sevkte korunan bir başlangıç açısını açıkça tanımlar

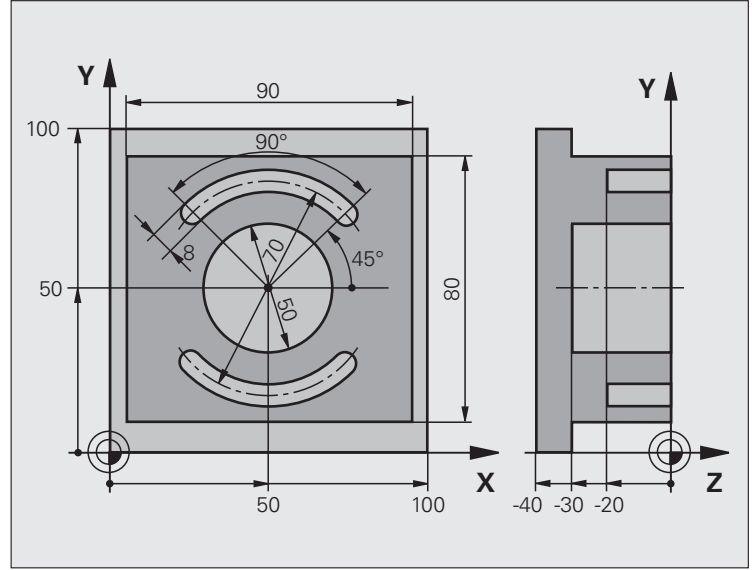


Örnek: NC tümceleri

8 CYCL DEF 257 DAİRESEL PİM
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 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI
Q370=1 ;HAT BİNDİRMESİ
Q376=0 ;BASLANGIÇ AÇISI
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

5.8 Programlama örnekleri

Örnek: Cep, pim ve yiv frezeleme



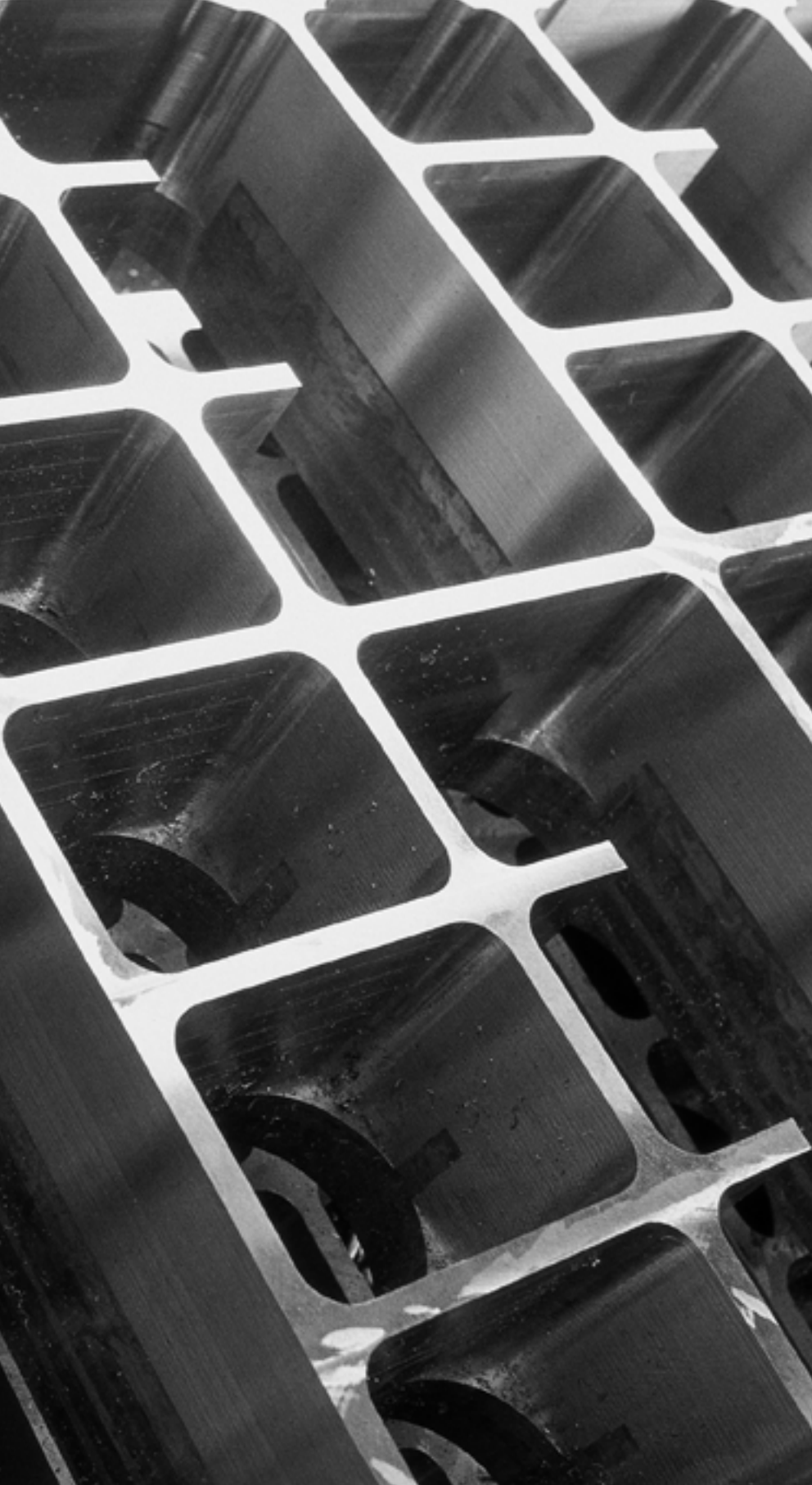
0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Kumlama/perdahlama alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Yiv frezesi alet tanımı
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Kumlama/perdahlama alet çağırısı
6 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
7 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PIM	Dış işleme döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUK	
Q424=100 ;1. HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUK	
Q425=100 ;2. HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ	
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 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. GÜV. MESAFESI	
Q370=1 ;HAT BINDIRMESI	
Q437=1 ;BAŞLANGIÇ POZISYONU	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Dış işleme döngü çağırısı
9 CYCL DEF 252 DAIRESEL CEP	Dairesel cep döngü tanımı
Q215=0 ;İŞLEME KAPSAMI	
Q223=50 ;DAİRE ÇAPI	
Q368=0,2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q369=0,1 ;EK DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q338=5 ;PERDAHLAMA SEVKI	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
Q370=1 ;HAT BINDIRMESI	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q385=750 ;PERDAHLAMA BESLEMESI	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Dairesel cep döngü çağırısı
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değişimi
12 TOLL CALL 2 Z S5000	Yiv frezesi alet çağırısı
13 CYCL DEF 254 YUVARLAK YIV	Yivler döngü tanımı
Q215=0 ;İŞLEME KAPSAMI	
Q219=8 ;YIV GENİŞLİĞİ	
Q368=0,2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q375=70 ;DAİRE KESİTİ ÇAPI	
Q367=0 ;YIV KONUMU REFERANSI	X/Y'de ön konumlandırma gerekli değildir
Q216=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ	
Q217=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ	
Q376=+45 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	



5.8 Programlama örnekleri

Q248=90 ;AÇILMA AÇISI	
Q378=180 ;AÇI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2 ;İŞLEM SAYISI	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-20 ;DERİNLİK	
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q369=0,1 ;EK DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q338=5 ;PERDAHLAMA SEVKİ	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q439=0 ;BESLEME REFERANSI	
14 CYCL CALL FMAX M3	Yivler döngü çağırısı
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, 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** (bakınız "Nokta tabloları" Sayfa 67) ile kullanın.

PATTERN DEF işlevi ile başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulmuştur (bakınız "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 59).

Döngü 200	DELIK
Döngü 201	SURTUNME
Döngü 202	TORNALAMA
Döngü 203	EVRENSEL DELME
Döngü 204	GERİ HAVŞALAMA
Döngü 205	EVR. DELME DERİNLİĞİ
Döngü 206	Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME
Döngü 207	Dengeleme dolgusuz GS YENİ DİŞLİ DELME
Döngü 208	DELIK FREZESİ
Döngü 209	GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME
Döngü 240	MERKEZLEME
Döngü 251	DIKDÖRTGEN CEP
Döngü 252	DAİRESEL
Döngü 253	YIV FREZELEME
Döngü 254	YUVARLAK YIV (sadece döngü 221 ile kombine edilebilir)
Döngü 256	DIKDÖRTGEN PİM
Döngü 257	DAİRESEL PİM
Döngü 262	DISLI FREZESİ
Döngü 263	HAVŞA DİŞLİ FREZESİ
Döngü 264	DELME DISLI FREZESİ
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 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 bir doğrusal hareketle veya bir dairesel hareketle sonraki işlemenin 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.

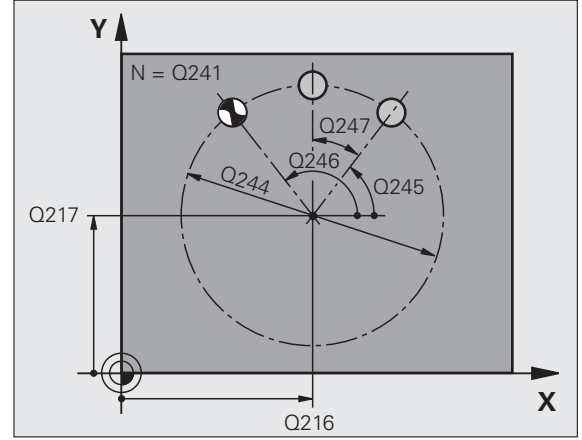
Eğer 200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 220 ile kombine ederseniz, döngü 220'den güvenlik mesafesi, işleme parçası yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etki eder.



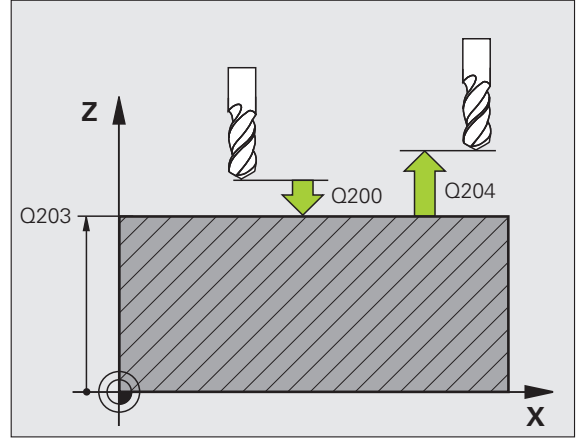
Döngü parametresi



- **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 ile 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 olamayacağı 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

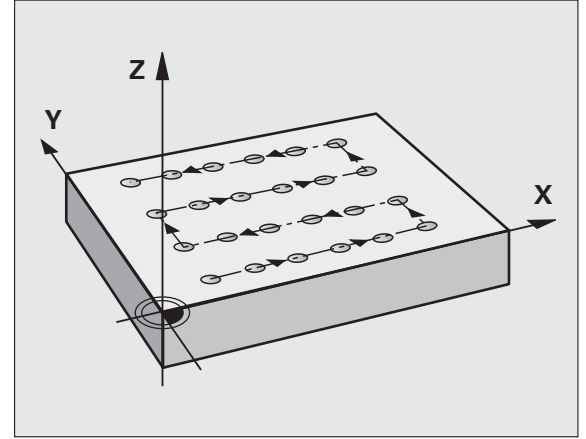
6.3 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (döngü 221, DIN/ISO: G221)

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.

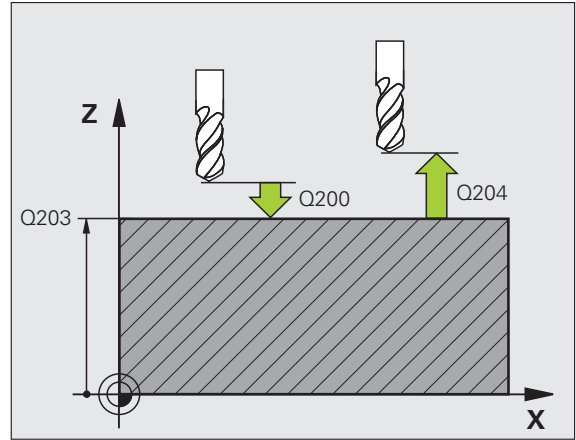
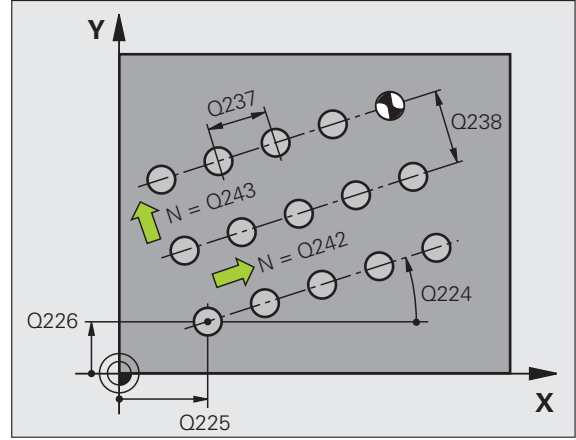
200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 221 ile birleştirirseniz, güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve döngü 221'den dönüş konumu etkili olur.

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 olamayacağı 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.

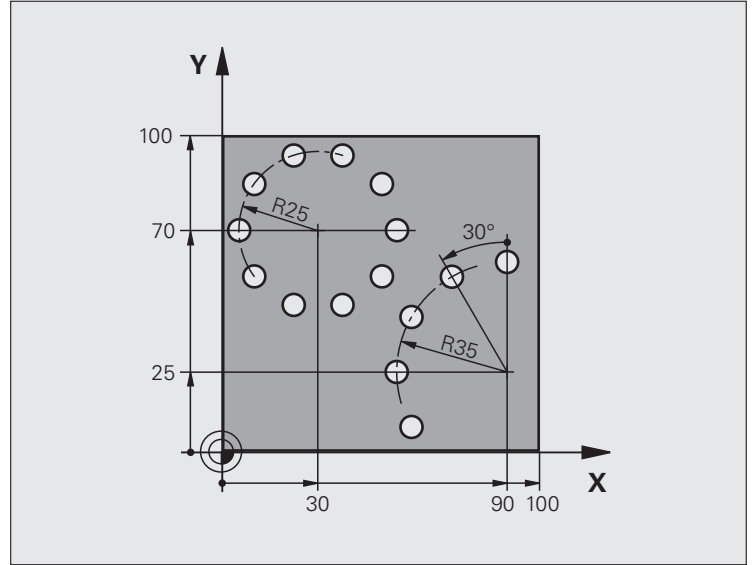
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET



6.4 Programlama örnekleri

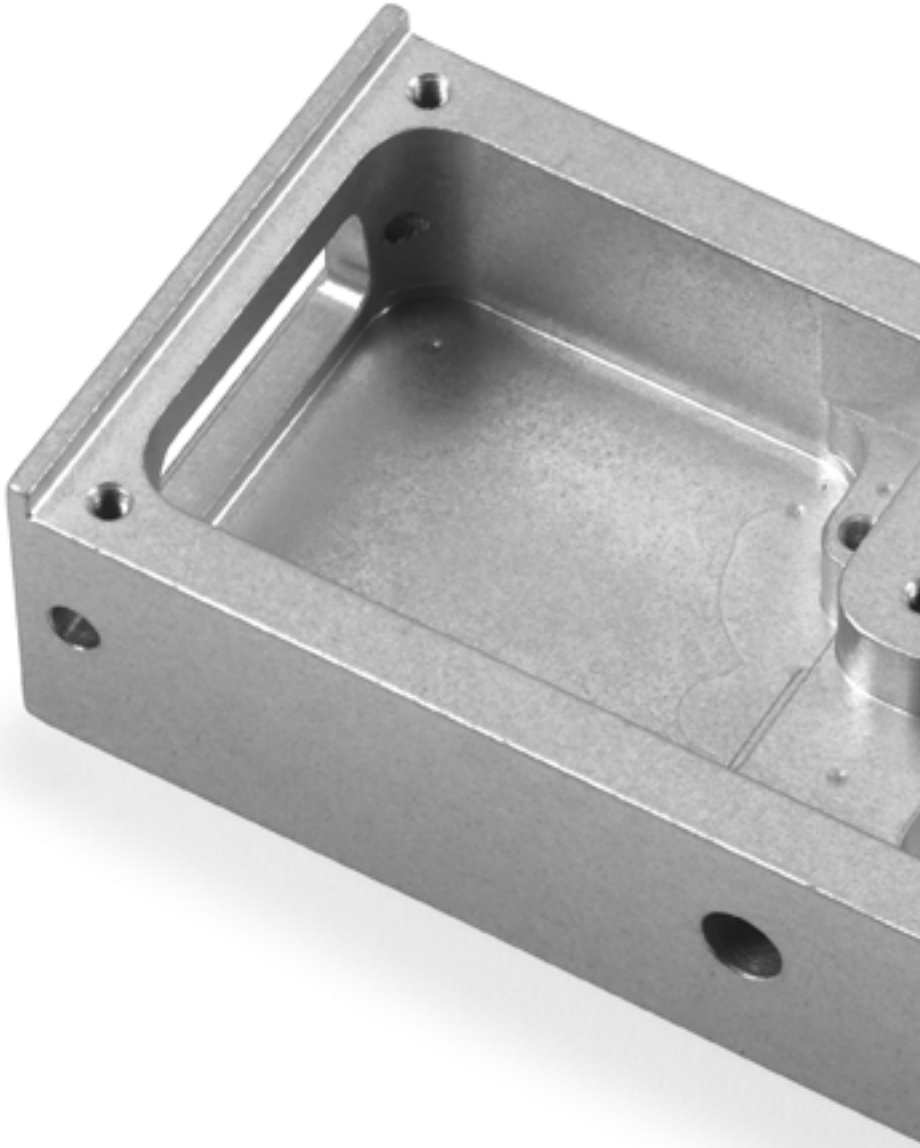
Örnek: Çember



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 ;DERINLIK	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=4 ;KESME DERINLIĞI	
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 çekişleri**

7.1 SL döngüleri

Temel bilgiler

SL döngüleriyle en fazla 12 kısmi konturdan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları alt programlar şeklinde girin. TNC, KONTUR döngüsü 14'te girdiğiniz kısmi kontur listesinden (alt program numaraları), toplam konturu hesaplar.



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

SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar yapmakta ve buradan sonuçlanan işlemleri uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle bir işlem yapmadan önce her seferinde bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede TNC tarafından belirlenen işleminin doğru çalışıp çalışmadığını kolayca belirleyebilirsiniz.

Alt programların özellikleri

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağırısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- TNC, konturu içten dolaştığınızda bir cebi algılar, örn. konturun saat yönünde RR yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- TNC, konturu dıştan dolaştığınızda bir ada algılar, örn. konturun saat yönünde RL yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Alt programlar mil ekseninde herhangi bir koordinat içermemelidir
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin. U,V,W ilave eksenlerine mantıklı kombinasyonda izin verilir. İlk tümcede temel olarak daima çalışma düzleminin her iki eksenini tanımlayın
- Q parametresini kullanıyorsanız söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece ilgili kontur alt programı dahilinde uygulayın
- Alt programda açık bir kontur tanımlanmışsa TNC, konturu bitiş ve başlangıç noktaları arasındaki bir doğruyla otomatik olarak kapatır

Örnek: Şema: SL döngüleriyle işleme

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ ...
...
16 CYCL DEF 21 ÖN DELME ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 BOŞALTMA ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 DERINLIK PERDAHLAMA ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 YAN PERDAHLAMA ...
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 mesafesine konumlandırır
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- Serbest kesim işaretlemelerini engellemek için TNC, teğet olmayan "iç köşelerde" global olarak tanımlanabilen bir yuvarlatma yarıçapı ekler. Döngü 20'de girilebilir yuvarlatma yarıçapı, alet merkez noktası hattına etkiye bulunur, yani gerekirse alet yarıçapı tarafından tanımlanmış bir yuvarlatmayı büyütür (boşaltma ve yan perdahlamada geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da TNC, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil eksen Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- TNC, konturu aralıksız senkronize çalışmada veya karşılıklı çalışmada işler



MP7420'nin Bit 4'ünü kullanarak TNC'nin, aleti 21 ile 24 arasındaki döngülerin sonunda nereye konumlandıracağını belirleyin:

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

Freze derinliği, ek paylar ve güvenlik mesafesi gibi ölçü bilgilerini merkezi olarak döngü 20'de KONTUR VERİLERİ olarak girebilirsiniz.

Genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
14 KONTUR (zorunlu olarak gereklidir)		Sayfa 187
20 KONTUR VERİLERİ (zorunlu olarak gereklidir)		Sayfa 192
21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 194
22 BOŞALTMA (zorunlu olarak gereklidir)		Sayfa 196
23 DERİNLİK PERDAHLAMA (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 200
24 YAN PERDAHLAMA (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 202

Geliştirilmiş döngüler:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
270 KONTUR ÇEKİŞİ VERİLERİ		Sayfa 204
25 KONTUR ÇEKİŞİ		Sayfa 206
275 TROKOİD KONTUR YİVİ		Sayfa 210
276 3D KONTUR ÇEKİŞİ		Sayfa 214

7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

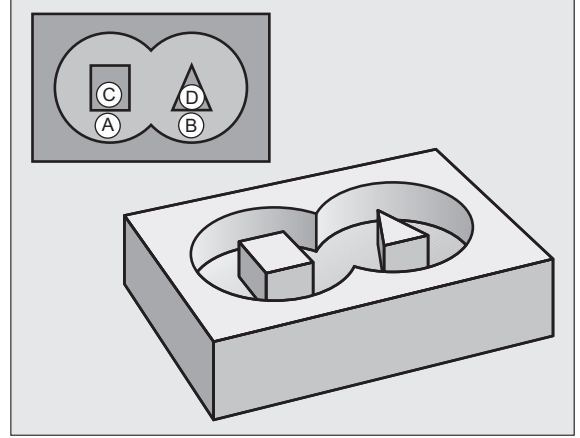
KONTUR döngüsü 14'te, bir toplam kontura üst üste bindirilen bütün alt programları listeleyebilirsiniz.



Programlama işlemine geçmeden önce dikkat edilecek hususlar

Döngü 14 DEF etkindir, bu programdaki tanımlaması tamamlandıktan sonra etkinleşir.

Döngü 14'te en fazla 12 alt program (kısmi konturlar) listeleyebilirsiniz.



Döngü parametresi

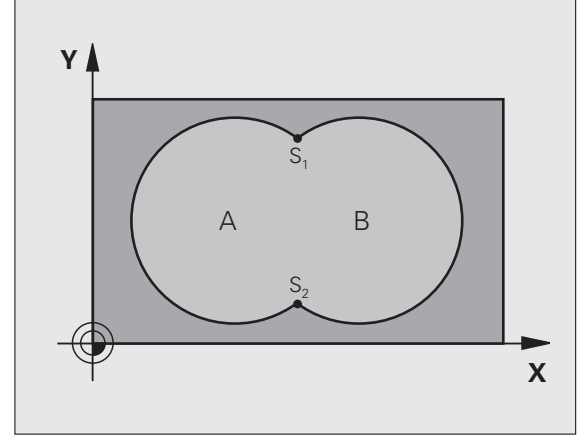
14
LBL 1...N

- **Kontur için etiket numaraları:** Bir kontura bindirilmesi gereken her bir alt programın tüm etiket numaralarını girin. Her numarayı ENT tuşuyla onaylayıp girişleri END tuşuyla sonlandırın. 1 ile 254 arasında 12 alt programa kadar giriş

7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar

Temel bilgiler

Cepleri ve adaları yeni bir kontur olarak üst üste bindirebilirsiniz. Bu sayede, bir cebin yüzeyini üst üste bindirilmiş bir cep sayesinde büyütebilir veya bir adayı küçültebilirsiniz.



Örnek: NC tümceleri

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR

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

Alt programlar: Üst üste bindirilmiş cepler



Aşağıdaki programlama örnekleri bir ana programda KONTUR döngüsü 14 tarafından çağrılan, kontur alt programlarıdır.

A ve B cepleri üst üste biner.

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

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Alt program 1: A cebi

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: B cebi

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" yüzeyi

Her iki A ve B kısmı yüzeyi, üzeri kapatılmış yüzeyle birlikte işlenmelidir:

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

A yüzeyi:

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

B yüzeyi:

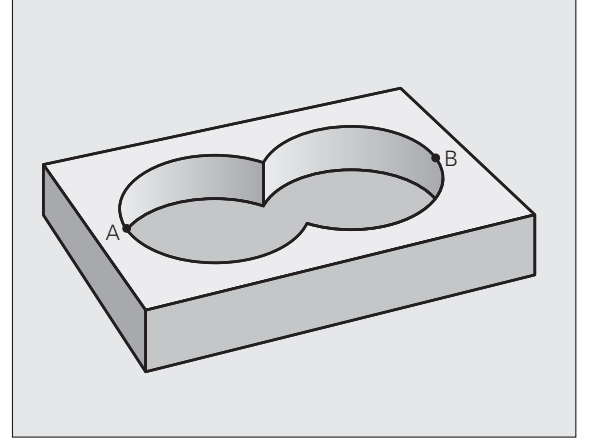
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Fark" yüzeyi

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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

A yüzeyi:

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

B yüzeyi:

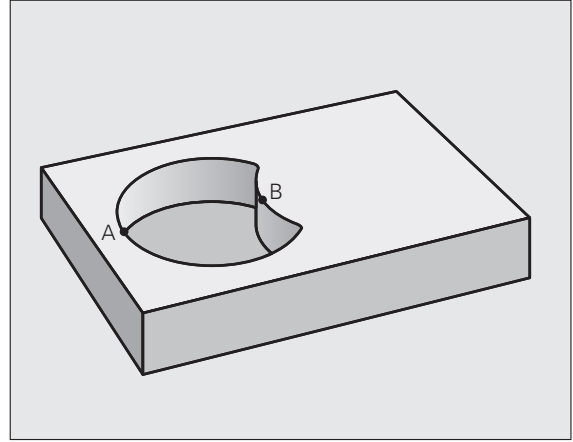
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Kesit" yüzeyi

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

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

A yüzeyi:

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

B yüzeyi:

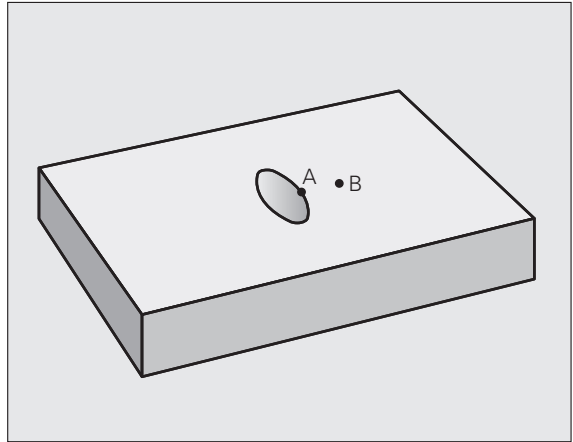
56 LBL 2

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)

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

Döngü 20'de alt programlar için işleme bilgilerini kısmi konturlarla birlikte girin.



Döngü 20, DEF etkindir; bu, döngü 20'nin işleme programında tanımlanmasından itibaren etkin olacağı anlamına gelir.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC söz konusu döngüyü derinlik 0 üzerine uygular.

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

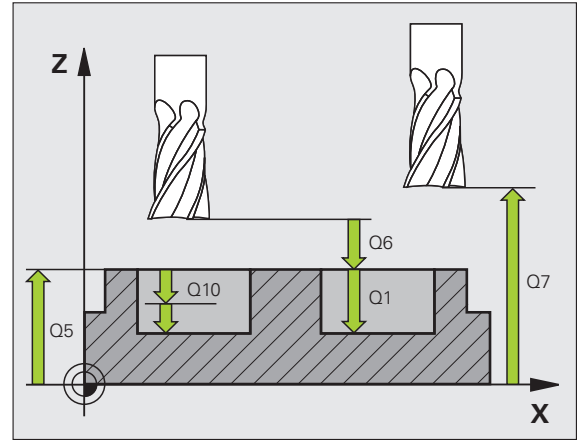
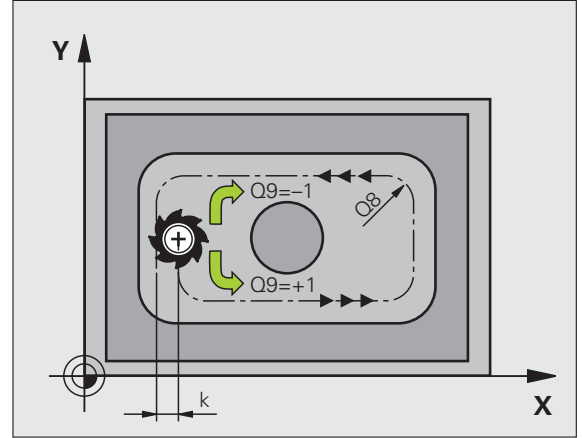
Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

Döngü parametresi

20
KONTUR-
VERİLERİ

- **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Hat bindirmesi Faktör Q2:** Q2 x alet yarıçapı, k yan sevki verir. Giriş aralığı -0,0001 ila 1,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ek derinlik perdahlama ölçüsü Q4 (artan):** Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Malzeme yüzeyi koordinatı Q5 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Alet ön tarafı ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q7 (kesin):** Malzeme ile bir çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (ara konumlandırma ve döngü sonunda geri çekme için). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **İç yuvarlatma yarıçapı Q8:** İç "köşelerdeki" yuvarlatma yarıçapı; girilen değer alet merkez noktası hattını referans alır ve kontur elemanları arasında daha yumuşak işlem hareketlerini hesaplamak için kullanılır. **Q8, TNC'nin ayrı kontur elemanı olarak programlanmış elemanların arasına eklediği bir yarıçap değildir!** Giriş aralığı 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 olarak **PREDEF**

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



Örnek: NC tümceleri

57 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ

Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI

Q2=1 ;HAT BINDIRMESI

Q3=+0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q4=+0,1 ;EK DERINLIK ÖLÇÜSÜ

Q5=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q7=+80 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q8=0,5 ;YUVARLATMA 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 sevk derinliğine kadar deler
- 2 TNC, aleti FMAX acil hareketiyle geri sürdükten sonra tekrar ilk sevk derinliğine kadar sürer; önde tutma mesafesi t kadar azaltılmış.
- 3 Kumanda önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
 - 30 mm'ye kadar olan 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 başka bir sevk derinliğine deler
- 5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşılan kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar
- 6 TNC, delme tabanında serbest kesme için bekleme süresinden sonra aleti FMAX ile başlatma pozisyonuna geri çeker

Kullanım

ÖN DELME döngüsü 21, delme noktaları için yan perdahlama ölçüsünü, derinlik perdahlama ölçüsünü ve boşaltma aletinin yarıçapını dikkate alır. Delme noktaları aynı zamanda boşaltma için başlangıç noktalarıdır.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Programlama işlemine geçmeden önce dikkat edilecek hususlar

TNC, TOOL CALL tümcesinde programlanmış bir DR delta değerini delme noktalarının hesaplanmasında dikkate almaz.

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



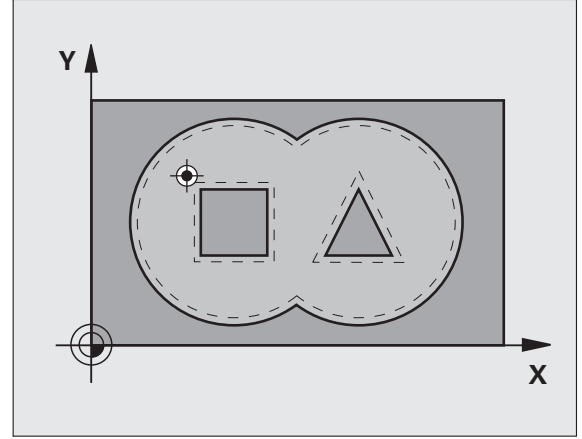
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

Döngü parametresi



- **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edildiği ölçü (eksi çalışma yönündeki ön işaret "-"). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q11:** mm/dak cinsinden delme beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Boşaltma aleti numarası/ismi Q13 veya QS13:** Boşaltma aletinin numarası veya ismi. Numara girişindeki giriş aralığı 0 ila 32767,9; isim girişinde en fazla 32 karaktere izin verilir



Örnek: NC tümceleri

58 CYCL DEF 21 ÖN DELME

Q10=+5 ;SEVK DERİNLİĞİ

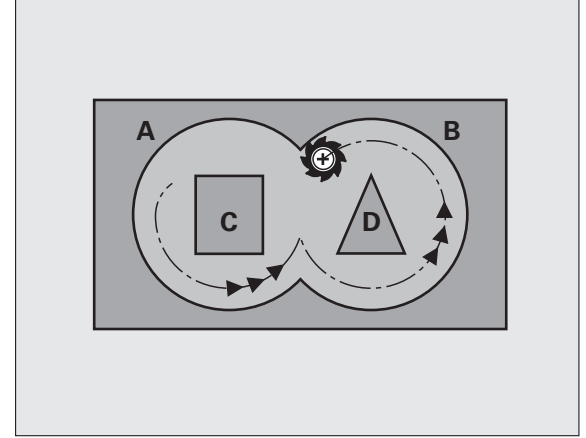
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ

Q13=1 ;BOŞALTMA ALETİ

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

Döngü akışı

- 1 TNC aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet, Q12 freze beslemesiyle konturu içten dışarıya doğru frezeler
- 3 Bu esnada ada konturları (burada: C/D) cep konturuna yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
- 4 Sonraki adımda TNC aleti bir sonraki sevk derinliğine sürer ve programlanmış derinliğe ulaşana kadar boşaltma işlemini tekrarlar
- 5 Son olarak TNC, aleti güvenli yüksekliğe ve gerekirse çalışma düzleminde tekrar döngü çağrısındaki pozisyona (MP7420'ye bağlı, Bit 4) hareket ettirir.



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Döngü 22'nin dalma davranışını parametre Q19 ve alet tablosundaki **ANGLE** ve **LCUTS** sütunları ile belirleyebilirsiniz:

- Q19=0 olarak tanımlandıysa etkin alet için bir dalma açısı (**ANGLE**) tanımlanmışsa bile TNC temel olarak dikey yönde dalar
- **ANGLE**=90° olarak tanımlarsanız TNC dikey yönde dalar. Bu durumda dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi Q19 kullanılır
- Sallanma beslemesi Q19 döngü 22'de ve **ANGLE** alet tablosunda 0,1 ile 89,999 arasında tanımlanmışsa TNC belirlenmiş **ANGLE** ile helezon biçiminde dalar
- Sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa TNC bir hata mesajı verir
- Geometrik şartlar helezon biçimde dalamayacak şekildeyse (yiv geometrisi) 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 hattı 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 **DR** aşınma değerini dikkate almaz.

Parametre **Q401** üzerinden beslemenin azaltılması 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) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.

MP7420 Bit 4=1 parametresini ayarladıysanız çalışma düzlemindeki ilk sürüş hareketini SL döngüsünü gerçekleştirdikten sonra her iki koordinat girişiyle programlayın. Örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Döngünün sonlandırılmasından sonra aleti düzleme **artan şekilde konumlandırmayın**, her zaman kesin bir pozisyona konumlandırın.

Döngü parametresi



- ▶ **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q11:** mm/dak cinsinden daldırma beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Boşaltma beslemesi Q12:** mm/dak cinsinden frezeleme beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Ön boşaltma aleti Q18 veya QS18:** TNC'nin ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya ismi. İsim girişine geçiş: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. Giriş aralığından çıktığınızda TNC, tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; buraya bir numara veya isim girerseniz TNC sadece ön boşaltma aleti ile çalıştırılmayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin bıçak uzunluğu LCUTS ile maksimum dalma açısını ANGLE tanımlamak zorundasınız. Gerekirse TNC bir hata mesajı verir. Numara girişindeki giriş aralığı 0 ila 32767,9; isim girişinde en fazla 32 karaktere izin verilir
- ▶ **Sallanma beslemesi Q19:** mm/dak cinsinden sallanma beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Geri çekme beslemesi Q208:** İşlem sonrasında dışarı sürme sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz TNC, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak FMAX, FAUTO, PREDEF

Örnek: NC tümceleri

59 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	
Q10=+5	;SEVK DERINLIĞI
Q11=100	;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q12750=750	;BOŞALTMA BESLEMESİ
Q18=1	;ÖN BOŞALTMA ALETİ
Q19=150	;SALLANMA BESLEMESİ
Q208=99.999	;GERİ ÇEKME BESLEMESİ
Q401=80	;BESLEMENİN AZALTILMASI
Q404=0	;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ

- ▶ **% olarak besleme faktörü Q401:** Alet boşaltma sırasında tüm kapasite ile materyalde hareket eder etmez TNC'nin işleme beslemesini (**Q12**) azalttığı yüzdesel faktör. Beslemenin azaltılmasını kullandığınızda boşaltma beslemesini, döngü 20'de belirlenmiş hat bindirmesinde (**Q2**) optimum kesme koşulları oluşacak şekilde tanımlayabilirsiniz. Bu durumda TNC, geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi aynı sizin tanımladığınız gibi azaltır, böylece çalışma süresi toplamda daha kısa olmalıdır. Giriş aralığı 0,0001 ila 100,0000
- ▶ **Ardıl boşaltma stratejisi Q404:** Ardıl boşaltma aleti yarıçapı, ön boşaltma aletinin yarısından büyükse TNC'nin ardıl boşaltma işlemi sırasında nasıl hareket edeceğini belirler:
 - Q404 = 0
Aleti ardıl boşaltma işlemi uygulanacak bölgelerin arasında güncel derinlikte kontur boyunca sürme
 - Q404 = 1
Aleti ardıl boşaltma işlemi uygulanacak bölgelerin arasında güvenlik mesafesine kaldırın ve sonraki boşaltma bölgesinin başlangıç noktasına sürün



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

Döngü akışı

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

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

Son derinliğe konumlandırmak için yaklaşma yarıçapı dahili olarak sabit bir şekilde tanımlanmıştır ve aletin daldırma açısına bağlı değildir.



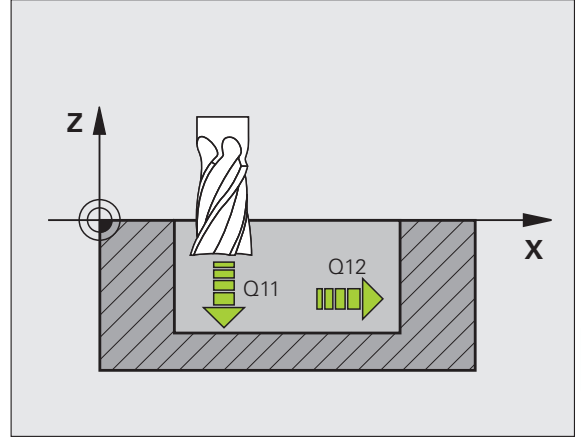
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

Döngü parametresi



- **Derin sevk beslemesi Q11:** Saplama sırasında aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Boşaltma beslemesi Q12:** Freze beslemesi Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Geri çekme beslemesi Q208:** İşlem sonrasında dışarı sürme sırasında aletin mm/dak cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz TNC, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**



Örnek: NC tümceleri

60 CYCL DEF 23 DERİNLİK PERDAHLAMA

Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ

Q12750=350;BOŞALTMA BESLEMESİ

Q208=99.999;GERİ ÇEKME BESLEMESİ



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

Döngü akışı

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

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Yan perdahlama ölçüsü (Q14) ile perdahlama aleti yarıçapından oluşan toplam, yan 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 kontur frezeleme için de kullanabilirsiniz. Bu durumda;

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

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

TNC, başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak da hesaplar. Perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçip ardından programı başlatırsanız başlangıç noktası, programı tanımlanmış bir sıralamada işlediğinizden 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) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngü parametresi

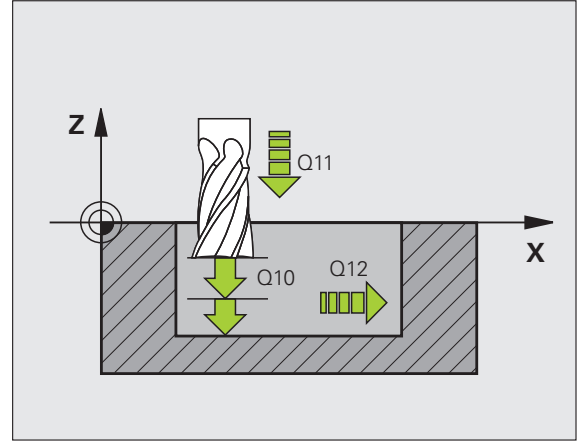


- **Dönüş yönü? Saat yönü = -1 Q9:**
Çalışma yönü:
+1: Saat yönünün tersine döndürme
-1: Saat yönünde döndürme
Alternatif olarak **PREDEF**
- **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü.
Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q11:** Dalma beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Boşaltma beslemesi Q12:** Freze beslemesi Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Yan perdahtlama ölçüsü Q14 (artan):** Birden fazla perdahtlama için ek ölçü; Q14 = 0 olarak girerseniz en son perdahtlama artığı boşaltılır. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Boşaltma aleti Q438 veya QS438:** TNC'nin kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya ismi. İsim girişine geçiş: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. Giriş aralığından çıktığınızda TNC, tırnak işaretini otomatik olarak ekler.

Perdahtlama hattı hareket dairesinin başlangıç noktası, TNC'nin boşaltma frezesi yarıçapı ile döngü 20'nin yan ölçüsü Q3'ün toplamında hesaplanmış olduğu döngü 22'nin en dıştaki boşaltma hattı üzerindedir. Numara girişindeki giriş aralığı -1 ila +30000,9; isim girişinde en fazla 32 karaktere izin verilir.

Q438=-1: En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)

Q438=0: Boşaltma aleti 0 yarıçapıyla kabul edilir. Döngü 20'deki Q3 ek perdahtlama ölçüsü üzerinden başlangıç noktasının kontura olan mesafesini belirleyebilirsiniz.



Örnek: NC tümceleri

61 CYCL DEF 24 YAN PERDAHTLAMA

Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ

Q10=+5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ

Q12750=350;BOŞALTMA BESLEMESİ

Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ

Q438=+0 ;BOŞALTMA ALETİ



7.9 KONTUR ÇEKİŞİ verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270)

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

İstiyorsanız bu döngüyle, KONTUR ÇEKİŞİ döngüsü 25 ve 3D KONTUR ÇEKİŞİ döngüsü 276'nın çeşitli özelliklerini belirleyebilirsiniz.



Programlama işlemine geçmeden önce dikkat edilecek hususlar

Döngü 270, DEF etkindir; bu, döngü 270'nin işleme programında tanımlanmasından itibaren etkin olacağı anlamına gelir.

İstediğiniz başka bir SL döngüsünü tanımladığınızda (döngü 25 ve döngü 276 hariç) TNC, döngü 270'i sıfırlar.

Kontur alt programında döngü 270'in kullanılması sırasında yarıçap düzeltmesi tanımlamayın.

Yaklaşma ve uzaklaşma özellikleri TNC tarafından daima özdeş (simetrik) şekilde uygulanır.

Döngü 270'i döngü 25 veya döngü 276'dan önce tanımlayın.

Döngü parametresi



- **Yaklaşma/uzaklaşma türü Q390:**
Yaklaşma/uzaklaşma türünün tanımlanması:
 - Q390 = 1:
Kontura, bir yay üzerinden teğetsel olarak yaklaş
 - Q390 = 2:
Kontura, bir doğru üzerinden teğetsel olarak yaklaş
 - Q390 = 3:
Kontura dikey olarak yaklaş
- **Yarıçap düzeltmesi (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** Yarıçap düzeltmesinin tanımı:
 - Q391 = 0:
Tanımlanmış konturu yarıçap düzeltmesi olmadan işle
 - Q391 = 1:
Tanımlanmış konturu soldan düzeltmeli olarak işle
 - Q391 = 2:
Tanımlanmış konturu sağdan düzeltmeli olarak işle
- **Yaklaşma/uzaklaşma yarıçapı Q392:** Sadece bir yay üzerinden teğetsel olarak yaklaşma seçilmişse etkinleşir. Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Merkez noktası açısı Q393:** Sadece bir yay üzerinden teğetsel olarak yaklaşma seçilmişse etkinleşir. Yaklaşma dairesinin açılma açısı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Yardımcı nokta mesafesi Q394:** Sadece bir doğru üzerinden veya dikey şekilde teğetsel olarak yaklaşma seçilmişse etkinleşir. TNC'nin kontur üzerinden yaklaşması gereken yardımcı noktanın mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 270 KONTUR ÇEKİŞİ VERİLERİ
Q390=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ
Q391=1 ;YARIÇAP DÜZELTMESİ
Q392=3 ;YARIÇAP
Q393+45=+45;MERKEZ NOKTASI AÇISI
Q394=+2 ;MESAFE



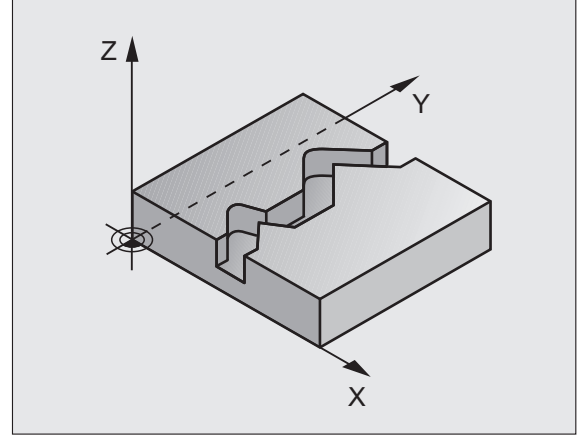
7.10 KONTUR ÇEKİŞİ (döngü 25, DIN/ISO: G125)

Döngü akışı

Bu döngü ve döngü 14 **KONTUR** ile birlikte açık ve kapalı konturlar işlenebilir.

KONTUR ÇEKİŞİ döngüsü 25, konumlandırma tümcelerine sahip bir konturun işlenmesine göre önemli avantajlar sunar:

- TNC, çalışmayı kesilmeler ve kontur yaralanmaları bakımından denetler. Konturu test grafiği ile kontrol etme
- Alet yarıçapı çok büyükse konturları iç köşelerde **otomatik kalan malzeme algılaması** ile işleyebilirsiniz
- İşleme, senkronize veya karşılıklı çalışmada aralıksız olarak uygulanabilir. Konturları bir eksenle yansıtırsanız freze tipi korunur
- Birden fazla sevkte TNC, aleti hareket ettirebilir (sallanma işlemi): Bu sayede çalışma süresi azalır
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdelama için ek ölçüler girebilirsiniz
- **KONTUR ÇEKİŞ VERİLERİ** döngü 270 üzerinden döngü 25'in davranışını konforlu bir şekilde ayarlayabilirsiniz



Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar!



Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

KONTUR ÇEKİŞİ döngü 25'in kullanılması sırasında, **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.

Kontur alt programında **APPR/DEP** yaklaşma/uzaklaşma tümceleri kullanmayın.

Kontur alt programında Q parametresi hesaplamaları uygulamayın.

KONTUR ÇEKİŞ VERİLERİ döngüsünü, işleme esnasında döngü 25'in davranışını ayarlamak için kullanın (bakınız "KONTUR ÇEKİŞİ verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270)" Sayfa 204)



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu referans aldığı için döngü 25'ten sonra doğrudan zincir ölçülerini programlamayın
- Döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmadığı için tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona hareket edin.
- Kontura yaklaşma ve uzaklaşma için **APPR** veya **DEP** tümceleri kullanırsanız TNC, tümcelerin ihlal edilip edilmeyeceğini denetler.

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



Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatı Q5 (kesin):** Malzeme sıfır noktasını baz alan malzeme yüzeyi kesin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenli yükseklik Q7 (kesin):** Alet ve malzeme arasında bir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mutlak yükseklik; döngü sonunda alet geri çekme pozisyonu. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze tipi? Karşılıklı = -1 Q15:**
 Senkronize frezeleme: Giriş = +1
 Karşılıklı frezeleme: Giriş = -1
 Birden fazla sevkte senkronize ve karşılıklı çalışmada frezelemenin dönüşümlü uygulanması: Giriş = 0

Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 25 KONTUR ÇEKİŞİ	
Q1=-20	;FREZE DERINLIĞI
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q5=+0	;YÜZEY KOOR.
Q7=+50	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q10=+5	;SEVK DERINLIĞI
Q11=100	;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q15=-1	;FREZE TIPI
Q18=0	;ÖN BOŞALTMA ALETİ
Q446=0,01	;KALAN MATERYAL
Q447=10	;BAĞLANTI MESAFESİ
Q448=2	;HAT UZATMASI

- **Ön boşaltma aleti Q18 veya QS18:** TNC'nin ön boşaltma uyguladığı kontura sahip aletin numarası ve ismi. İsim girişine geçiş: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. Giriş aralığından çıktığınızda TNC, tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin, o durumda TNC konturu, etkin alet ile mümkün olduğu kadarıyla işler; buraya bir numara veya isim giderseniz TNC sadece ön boşaltma aletiyle işlenemeyen kontur bölümünü işler. Numara girişindeki giriş aralığı 0 ila 32767,9; isim girişinde en fazla 32 karaktere izin verilir
- **Kabul edilen kalan materyal Q446:** TNC'nin artık konturu işleyemeyeceği kalan materyal kalınlığı. Standart değer 0,01 mm. Giriş aralığı 0 ila +9,999
- **Maksimum bağlantı mesafesi Q447:** Aralarında aletin kaldırma hareketi yapmadan çalışma derinliğinde kontur boyunca hareket edeceği, ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Hat uzatması Q448:** Kontur başlangıcı ve kontur sonunda alet hattının uzatma değeri. TNC, alet hattını genel olarak kontura paralel bir şekilde uzatır. Ardıl boşaltma işlemi esnasında yaklaşma ve uzaklaşma davranışını döngü 270 üzerinden belirleyin. Giriş aralığı 0 ila 99,999



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

Döngü akışı

KONTUR döngü 14 ile bağlantılı olarak bu döngüyle **açık** veya kontur yivleri, dönüşlü freze işlemiyle tamamen işlenebilir.

Eşit kesim koşulları alet üzerine aşınma artırıcı etki etmediği için dönüşlü frezede büyük kesim derinliği ve yüksek kesim hızıyla sürebilirsiniz. Kesici plakanın kullanımında bütün kesme uzunluğunu kullanabilir ve böylece her diş başına hedeflenebilir talaşlama hacmini artırabilirsiniz. Buna ek olarak dönüşlü freze makine mekaniğini korur. Bu frezeleme yöntemine ek olarak entegre adaptasyon özelliğine sahip besleme düzenlemesi **AFC** (yazılım seçeneği, bkz. Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı) kullandığınızda büyük oranda zaman tasarrufu sağlayabilirsiniz.

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

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

Kumlama

Açık yivin kontur tanımlaması daima (**APPR**) bir yaklaşma tümcesiyle başlamalıdır.

- 1 Alet, işlemin **APPR** tümcesinde tanımlı parametrelerindeki başlangıç noktasına konumlandırma mantığıyla hareket ettirir ve burada ilk sevk derinliğine konumlandırır
- 2 TNC, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında TNC, aleti çalışma yönünde tanımlayabileceğiniz bir sevk (**Q436**) kaydırır. Dairesel hareketin senkronize/karşılıklı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirleyebilirsiniz
- 3 Kontur son noktasında TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlangıç noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

- 5 Ek perdahlama ölçüsü tanımlıysa TNC, girilmişse birçok sevkte yiv duvarlarını perdahlar. Bu esnada TNC yiv duvarını, **APPR** tümcesinden elde edilen başlatma noktasından itibaren sürer. Burada TNC senkronize/karşılıklı çalışmayı dikkate alır

Örnek: TROKOİD KONTUR YİVİ şeması

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
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

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar!



Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

KONTUR YİVİ DÖNÜŞLÜ FREZE döngü 275'in kullanımı sırasında, **KONTUR** döngü 14'te sadece bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.

Kontur alt programında, tüm mevcut hat fonksiyonlarıyla birlikte yivin merkez hattını tanımlayabilirsiniz.

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:

- Zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu referans aldığı için döngü 275'ten sonra doğrudan zincir ölçülerini programlamayın
- Döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmadığı için tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona hareket edin.

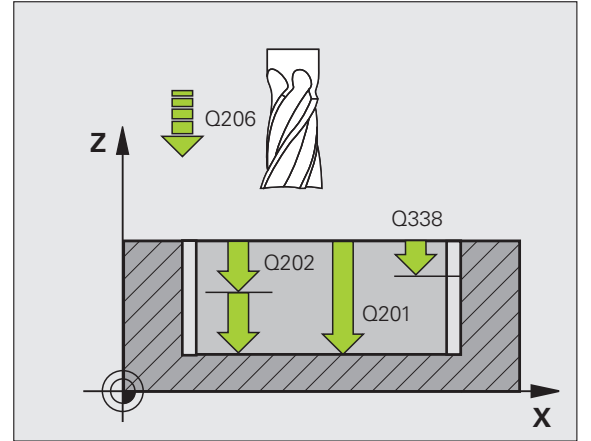
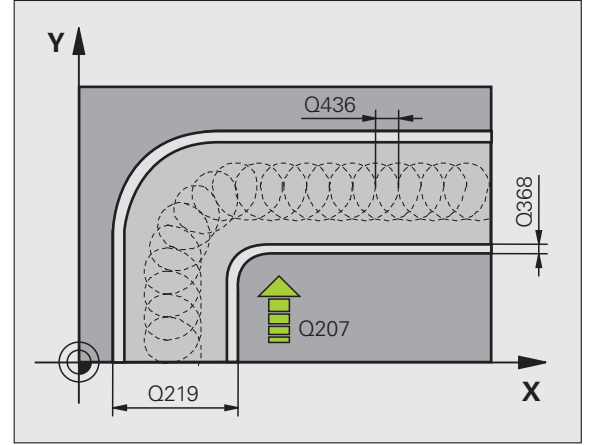
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



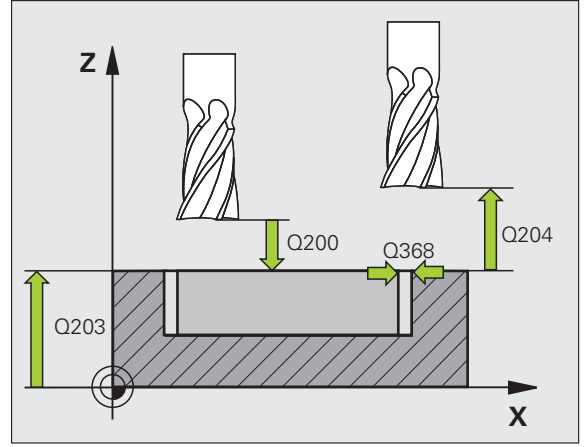
Döngü parametresi



- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2)Q215:** Çalışma kapsamını belirler:
0: Kumlama ve perdahlama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdahlama
Ayrıca TNC, yan perdahlamayı ancak perdahlama ölçüsü (Q368) 0 ile tanımlanmışsa gerçekleştirir
- ▶ **Yiv genişliği Q219:** Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapı ile aynı olacak şekilde girildiyse TNC, aleti sadece tanımlanan konturun etrafından sürer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- ▶ **Tur başına sevk Q436 (mutlak):** TNC'nin, aleti çalışma yönünde her tur için kaydıracağı değer. Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- ▶ **Freze beslemesi Q207:** Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Freze tipi Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Sevk derinliği Q202 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q206:** Aletin derine inerken mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Perdahlama sevk Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında sevk edildiği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Perdahlama beslemesi Q385:** Yan perdahlama esnasında malzemenin mm/dak cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ön tarafı 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):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. 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 dikey olarak dalar
 - 1: Fonksiyon olmadan
 - 2 = Sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
 - Alternatif olarak **PREDEF**



Örnek: NC tümceleri

8 CYCL DEF 275 DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ

Q215=0 ;İŞLEME KAPSAMI

Q219=12 ;YIV GENİŞLİĞİ

Q368=0,2 ;YAN ÖLÇÜ

Q436=2 ;TUR BAŞINA SEVK

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q351=+1 ;FREZE TİPİ

Q201=-20 ;DERİNLİK

Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ

Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ

Q338=5 ;PERDAHLAMA SEVKİ

Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEMESİ

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q366=2 ;DALDIRMA

9 CYCL CALL FMAX M3

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

Döngü akışı

Bu döngü ve döngü 14 **KONTUR** ile birlikte açık ve kapalı konturlar işlenebilir. Gerekirse konturları iç köşelerde otomatik kalan malzeme algılaması ile de işleyebilirsiniz.

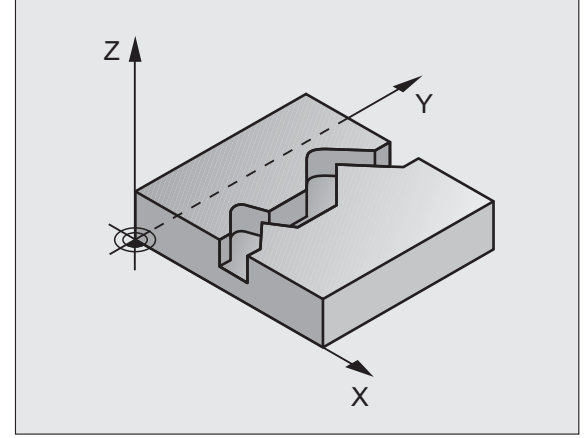
3D KONTUR ÇEKİŞİ döngü 276, **KONTUR ÇEKİŞİ** döngü 25 ile karşılaştırıldığında kontur alt programında tanımlanmış alet eksenindeki (Z eksen) koordinatları da yorumlar. Böylece örneğin CAM sisteminde oluşturulan kaba çizgiler kolay bir şekilde işlenebilir.

Bir konturu sevk yapmadan işleme: Frezeleme derinliği Q1=0

- 1 Alet, konumlandırma mantığı ile seçilen çalışma yönünün ve seçilen yaklaşma fonksiyonunun birinci kontur noktasından hesaplanan işlem başlangıç noktasına hareket eder
- 2 TNC kontura teğetsel olarak hareket eder ve bunu kontur sonuna kadar işler
- 3 Konturun bitiş noktasında TNC, aleti konturdan teğetsel olarak uzaklaştırır. TNC, uzaklaştırma fonksiyonunu ileri hareket fonksiyonu ile aynı şekilde yürütür
- 4 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe konumlandırır

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

- 1 Alet, konumlandırma mantığı ile seçilen çalışma yönünün ve seçilen yaklaşma fonksiyonunun birinci kontur noktasından hesaplanan işlem başlangıç noktasına hareket eder
- 2 TNC kontura teğetsel olarak hareket eder ve bunu kontur sonuna kadar işler
- 3 Konturun bitiş noktasında TNC, aleti konturdan teğetsel olarak uzaklaştırır. TNC, uzaklaştırma fonksiyonunu ileri hareket fonksiyonu ile aynı şekilde yürütür
- 4 Salınlımlı işleme seçilmişse (Q15=0), TNC bir sonraki sevk derinliğine hareket eder ve konturu bir önceki başlangıç noktasına geri dönünceye dek işler. Aksi halde TNC, aleti güvenli yükseklikte tekrar işleme başlangıç noktasına ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir. TNC, uzaklaştırma fonksiyonunu ileri hareket fonksiyonu ile aynı şekilde yürütür
- 5 Programlanan derinliğe ulaşına kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 6 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe konumlandırır



Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar!



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

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinlik = 0 şeklinde programlama yaparsanız TNC, döngüyü alet ekseninin kontur alt programında tanımlanmış koordinatlarına getirir.

KONTUR ÇEKİŞİ döngü 25'in kullanılması sırasında, **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 alet ekseninde malzemenin üzerinde durduğundan emin olun, aksi halde TNC bir hata mesajı verebilir.

KONTUR ÇEKİŞ VERİLERİ döngüsünü, işleme esnasında döngü 276'ın davranışını ayarlamak için kullanın (bakınız "KONTUR ÇEKİŞİ verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270)" Sayfa 204)



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Döngü çağırma işleminden önce malzemeyi alet ekseninde, TNC'nin kontur başlangıç noktasına çarpışma olmadan hareket edebileceği şekilde konumlandırın. Döngü çağırma esnasında aletin gerçek konumu güvenli yüksekliğin altında kalırsa TNC bir hata mesajı verir.
- Kontura yaklaşma ve uzaklaşma için **APPR** veya **DEP** tümceleri kullanırsanız TNC, tümcelerin ihlal edilip edilmeyeceğini denetler.
- Zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu referans aldığı için döngü 276'dan sonra doğrudan zincir ölçülerini programlamayın
- Döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmadığı için tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona hareket edin.

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



Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Frezeleme derinliği Q1 = 0 ve kesme derinliği Q10 = 0 olarak tanımlanmışsa TNC konturu, kontur alt programında tanımlı Z değerlerine göre işler. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenli yükseklik Q7 (kesin):** Alet ve malzeme arasında bir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mutlak yükseklik; döngü sonunda alet geri çekme pozisyonu. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Sadece, frezeleme derinliği Q1 sıfıra eşit değilse etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze tipi? Karşılıklı = -1 Q15:**
 Senkronize frezeleme: Giriş = +1
 Karşılıklı frezeleme: Giriş = -1
 Birden fazla sevkte senkronize ve karşılıklı çalışmada frezelemenin dönüşümlü uygulanması: Giriş = 0

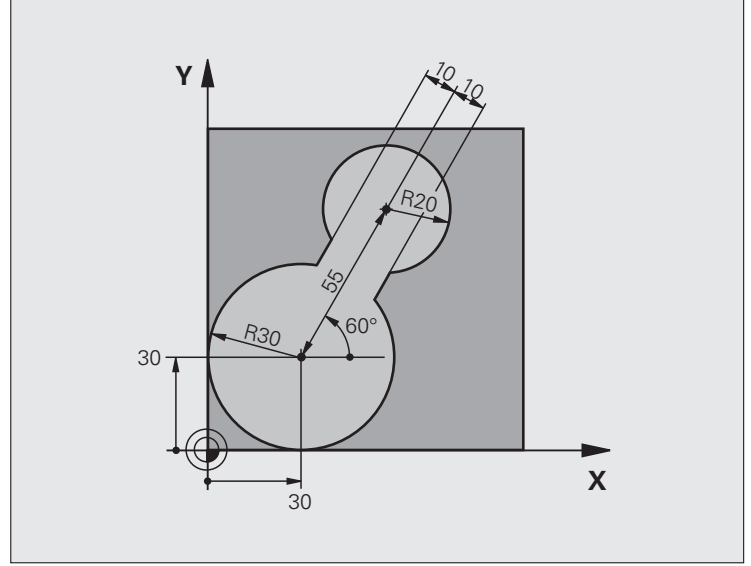
Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 276 3D KONTUR ÇEKİŞİ	
Q1=-20	;FREZE DERINLIĞI
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q7=+50	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q10=+5	;SEVK DERINLIĞI
Q11=100	;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q15=-1	;FREZE TIPI
Q18=0	;ÖN BOŞALTMA ALETİ
Q446=0,01	;KALAN MATERYAL
Q447=10	;BAĞLANTI MESAFESİ
Q448=2	;HAT UZATMASI

- **Ön boşaltma aleti Q18 veya QS18:** TNC'nin ön boşaltma uyguladığı kontura sahip aletin numarası ve ismi. İsim girişine geçiş: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. Giriş aralığından çıktığınızda TNC, tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin, o durumda TNC konturu, etkin alet ile mümkün olduğu kadarıyla işler; buraya bir numara veya isim girerseniz TNC sadece ön boşaltma aletiyle işlenemeyen kontur bölümünü işler. Numara girişindeki giriş aralığı 0 ila 32767,9; isim girişinde en fazla 32 karaktere izin verilir
- **Kabul edilen kalan materyal Q446:** TNC'nin artık konturu işleyemeyeceği kalan materyal kalınlığı. Standart değer 0,01 mm. Giriş aralığı 0 ila +9,999
- **Maksimum bağlantı mesafesi Q447:** Aralarında aletin kaldırma hareketi yapmadan çalışma derinliğinde kontur boyunca hareket edeceği, ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Hat uzatması Q448:** Kontur başlangıcı ve kontur sonunda alet hattının uzatma değeri. TNC, alet hattını genel olarak kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

7.13 Programlama örnekleri

Örnek: Cebi boşaltma ve ardıl boşaltma

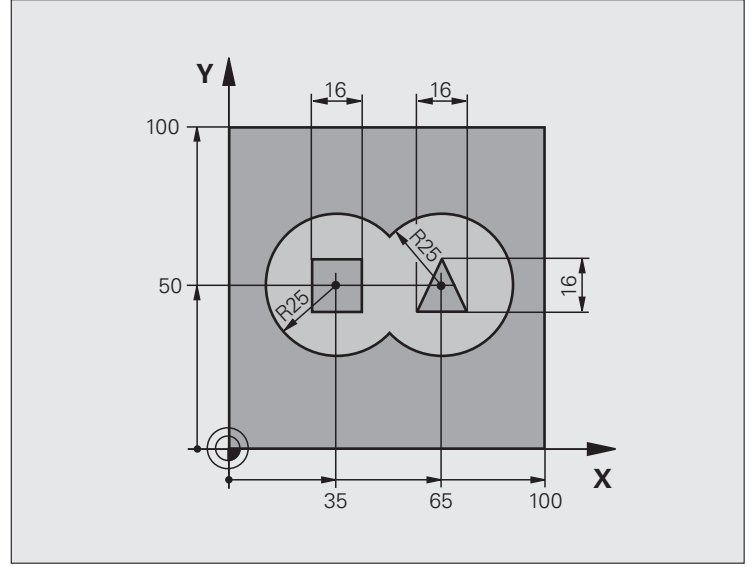


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Ham madde tanımı
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Ön boşaltıcı alet çağırısı, çap 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ	Genel çalışma parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q2=1 ;HAT BINDIRMESİ	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0 ;EK DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q7=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q8=0.1 ;YUVARLATMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

8 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Ön boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI	
Q12750=350;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETİ	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESİ	
Q208=30000;GERİ ÇEKME BESLEMESİ	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJISI	
9 CYCL CALL M3	Ön boşaltma döngü çağırısı
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değişimi
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Ardıl boşaltıcı alet çağırısı, çap 15
12 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Ardıl boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;SEVK DERINLIĞI	
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERINLIĞI	
Q12750=350;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=1 ;ÖN BOŞALTMA ALETİ	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESİ	
Q208=30000;GERİ ÇEKME BESLEMESİ	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJISI	
13 CYCL CALL M3	Ardıl boşaltma döngü çağırısı
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, 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 önceden delme, kumlama, perdahlama



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	Matkap alet çağırısı, çap 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programlarını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETIKETI 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel çalışma parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q2=1 ;HAT BINDIRMESI	
Q3=+0.5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0.5 ;EK DERINLIK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q7=+100 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q8=0.1 ;YUVARLATMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

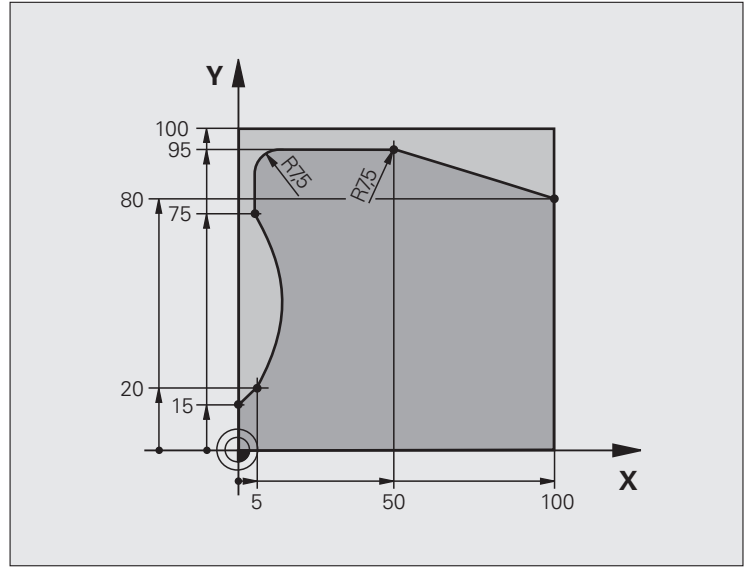
8 CYCL DEF 21 ÖN DELME	Ön delme döngü tanımı
Q10=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q11=250 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q13=2 ;BOŞALTMA ALETİ	
9 CYCL CALL M3	Ön delme döngü çağırısı
10 L +250 R0 FMAX M6	Alet değişimi
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Kumlama/perdahlama alet çağırısı, çap 12
12 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q12750=350;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETİ	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESİ	
Q208=30000;GERİ ÇEKME BESLEMESİ	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ	
13 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırısı
14 CYCL DEF 23 DERİNLİK PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q12750=200;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q208=30000;GERİ ÇEKME BESLEMESİ	
15 CYCL CALL	Derinlik perdahlama döngü çağırısı
16 CYCL DEF 24 YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q12750=400;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
17 CYCL CALL	Yan perdahlama döngü çağırısı
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, program sonu



7.13 Programlama örnekleri

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 dört köşeli ada
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 üç köşeli ada
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 çekişi



7.13 Programlama örnekleri

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 çağrısı, çap 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR ÇEKİŞİ	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 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q12=200 ;FREZE BESLEMESİ	
Q15=+1 ;FREZE TİPİ	
8 CYCL CALL M3	Döngü çağrısı
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, program sonu

7.13 Programlama örnekleri

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 SİLİNDİR KILIFI		Sayfa 227
28 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme		Sayfa 230
29 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme		Sayfa 233
39 SİLİNDİR KILIFI dış kontur frezeleme		Sayfa 236

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

Döngü akışı

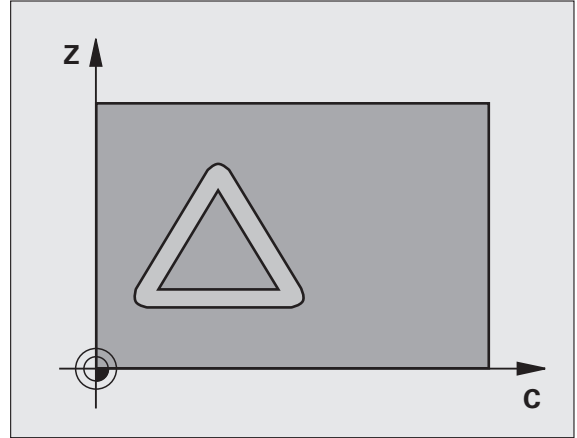
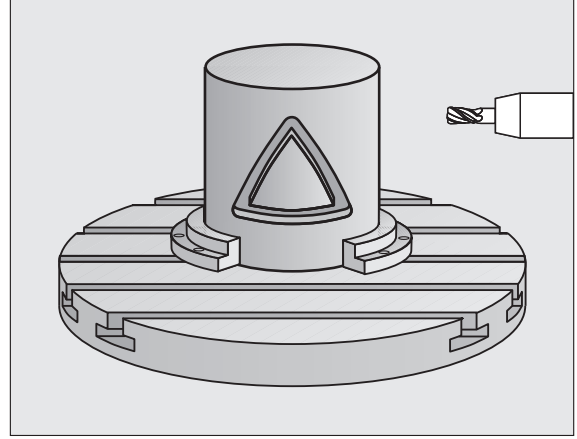
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerinde kılavuz yivleri frezelemek istiyorsanız döngü 28'i kullanın.

Konturu, döngü 14 (KONTUR) üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlayın.

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

Açı eksenindeki bilgileri tercihen derece veya mm (inç) cinsinden girebilirsiniz (döngü tanımlaması sırasında belirleyin).

- 1 TNC aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesiyle programlanmış kontur boyunca frezeler
- 3 Konturun sonunda TNC, aleti güvenlik mesafesine ve oradan tekrar delme noktasına hareket ettirir
- 4 Programlanan Q1 freze derinliği ulaşılan kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 5 Son olarak alet, alet ekseninde tekrar güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış son pozisyona hareket eder (7420 makine parametresine bağlı olarak)



Programlamada dikkat edilecek hususlar



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. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

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

Silindir yuvarlak tezgahın üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksen, yuvarlak tezgah eksenine dikey şekilde uzanmalıdır. 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. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Aletin ön tarafı ile silindir kılıfı yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Silindir yarıçapı Q16:** Konturun işleneceği silindirin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1 Q17:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programlama

Örnek: NC tümceleri

63 CYCL DEF 27 SILINDIR KILIFI	
Q1=-8	;FREZE DERINLIĞI
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q6=+0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q10=+3	;SEVK DERINLIĞI
Q11=100	;BESLEME SEVK DERINLIĞI
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q16=25	;YARIÇAP
Q17=0	;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ



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

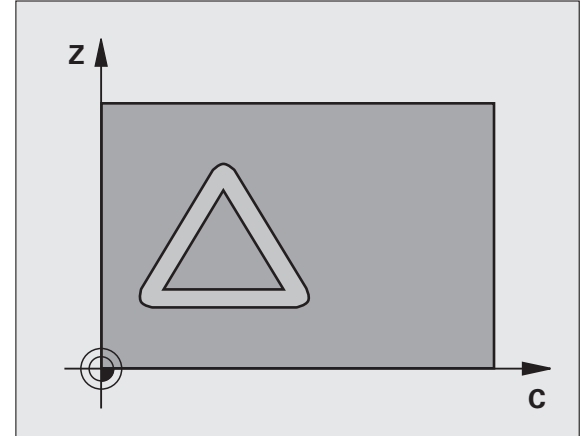
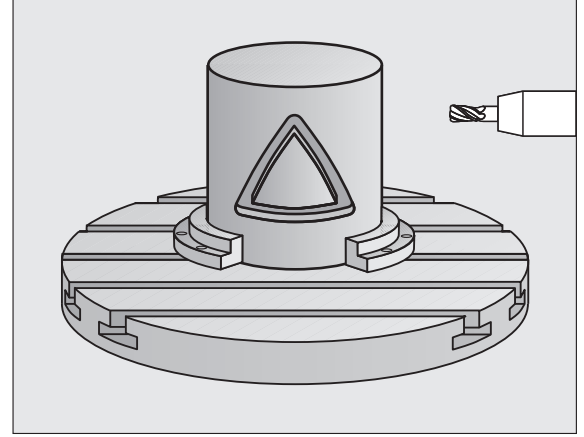
Döngü akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir kılavuz yivini bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC, döngü 27'nin aksine aleti bu döngüde, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların neredeyse birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Yiv genişliği kadar büyük olan bir alet kullanırsanız tam paralel şekilde uzanan duvarlar elde edersiniz.

Alet, yiv genişliğine oranla ne kadar küçükse çember hatları ve eğik doğrularda o kadar büyük bozulmalar oluşur. Yönteme bağlı bozulmaların en aza indirilebilmesi için Q21 parametresi üzerinden, TNC'nin üretilecek yivi bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun olan bir yive yaklaştıracak bir tolerans tanımlayabilirsiniz.

Konturun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, TNC'nin yivi senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

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



Programlama sırasında 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. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

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

Silindir yuvarlak tezgahın üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksenini, yuvarlak tezgah eksenine dikey şekilde uzanmalıdır. 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) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Yiv duvarındaki perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değerin iki katı kadar küçültür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Aletin ön tarafı ile silindir kılıfı yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Silindir yarıçapı Q16:** Konturun işleneceği silindirin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1 Q17:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programlama
- ▶ **Yiv genişliği Q20:** Oluşturulacak yivin genişliği. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Tolerans? Q21:** Programlanan Q20 yiv genişliğinden daha küçük olan bir alet kullanırsanız yiv duvarındaki dairelerde ve eğik doğrularda kullanıma bağlı bozulmalar oluşur. 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. **Öneri:** 0,02 mm değerinde bir toleransı kullanın. **Fonksiyon etkin değil:** 0 girin (temel ayar). Giriş aralığı 0 ila 9,9999

Örnek: NC tümceleri

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

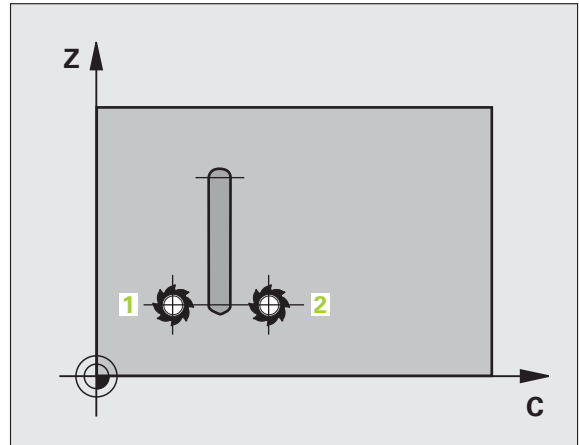
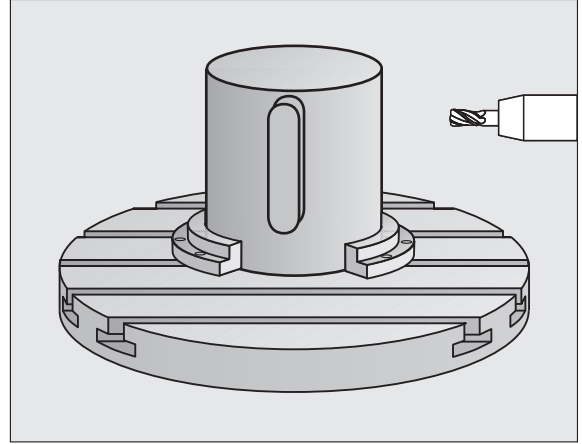
8.4 Çubuk frezeleme SİLİNDİR KILIFI (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım-seçeneği 1)

Döngü akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların daima birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Çubuğun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, TNC'nin çubuğu senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

Çubuk uçlarında TNC daima, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk olan bir yarım daire ekler.

- 1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. 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) yoksa sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatılacağını belirler
- 2 TNC ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan perdelama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem pim tamamen üretilene kadar sürer
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak işlemin başlangıç noktasına hareket eder
- 5 Programlanan Q1 freze derinliği ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Son olarak alet, alet ekseninde tekrar güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış son pozisyona hareket eder (7420 makine parametresine bağlı olarak)



Programlama sırasında 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 alana 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. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Silindir yuvarlak tezgahın üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksenini, yuvarlak tezgah eksenine dikey şekilde uzanmalıdır. 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) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.

Döngü parametresi



- **Freze derinliği Q1 (artan):** Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çubuk duvarındaki perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Aletin ön tarafı ile silindir kılıfı yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin sevk beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Silindir yarıçapı Q16:** Konturun işleneceği silindirin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1 Q17:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programlama
- **Çubuk genişliği Q20:** Oluşturulacak çubuğun genişliği. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

63 CYCL DEF 29 ÇUBUK SİLİNDİR KILIFI	
Q1=-8	;FREZE DERİNLİĞİ
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q6=+0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q10=+3	;SEVK DERİNLİĞİ
Q11=100	;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q16=25	;YARIÇAP
Q17=0	;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ
Q20=12	;ÇUBUK GENİŞLİĞİ

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



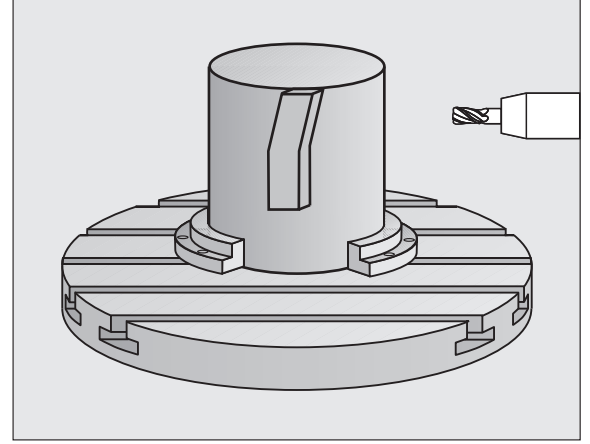
8.5 Dış kontur frezeleme SİLİNDİR KILIFI (döngü 39, DIN/ISO: G139, yazılım-seçeneği 1)

Döngü akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir açık konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC, aleti bu döngüde frezelenmiş konturun duvarı etkin yarıçap konturunda silindir eksenine paralel uzanacak şekilde ayarlar.

28 ve 29 döngülerinin aksine kontur alt programında gerçekten üretilcek kontur tanımlanır.

- 1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. TNC, başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırarak kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın (standart davranış) yanına yerleştirir
- 2 TNC ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden Q12 frezeleme beslemesi ile kontura teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan perdelama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet, Q12 freze beslemesi ile kontur boyunca frezeler, bu işlem tanımlanmış kontur çekişi tam olarak üretilene kadar sürer
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak işlemin başlangıç noktasına hareket eder
- 5 Programlanan Q1 freze derinliği ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Son olarak alet, alet ekseninde tekrar güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış son pozisyona hareket eder (7420 makine parametresine bağlı olarak)



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

- Bit 16 = 0:
Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma hareketini uygulayın.
- Bit 16 = 1:
Aleti, teğetsel olarak yaklaşımdan kontur başlangıç noktasında dikey olarak derine sürün ve teğetsel olarak uzaklaşımdan konturun bitiş noktasında tekrar yukarı çekin.

Programlama sırasında 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 alana 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. Derinliği = 0 olarak programlarsanız TNC döngüyü uygulamaz.

Silindir yuvarlak tezgahın üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil eksen, yuvarlak tezgah eksenine dikey şekilde uzanmalıdır. 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) vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlayabilirsiniz. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından uyarlanmış olmalıdır.



Döngü parametresi



- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Kontur duvarındaki perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Aletin ön tarafı ile silindir kılıfı yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Sevk derinliği Q10 (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derin sevk beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Silindir yarıçapı Q16:** Konturun işleneceği silindirin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programlama

Örnek: NC tümceleri

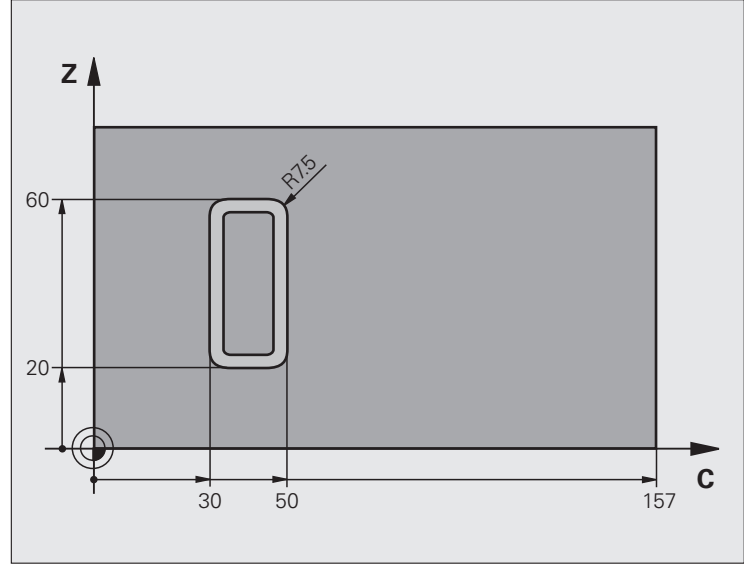
63 CYCL DEF 39 SİLİNDİR KILIFI KONTUR	
Q1=-8	;FREZE DERİNLİĞİ
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q6=+0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q10=+3	;SEVK DERİNLİĞİ
Q11=100	;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q16=25	;YARIÇAP
Q17=0	;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ

8.6 Programlama örnekleri

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı

Uyarı:

- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmıştır.
- Referans noktası yuvarlak tezgah merkezinde bulunur



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

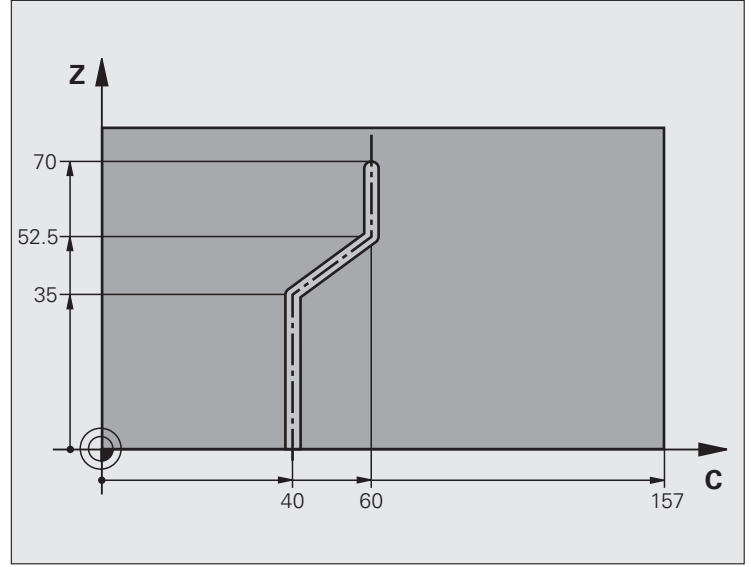
8.6 Programlama örnekleri

8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Yuvarlak tezgahı ön konumlandırma, mil açık, döngüyü açma
9 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürme, PLANE fonksiyonunu kaldırma
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı
13 L C+40 X+20 RL	Döner eksendeki bilgiler mm (Q17=1) cinsinden, 90° dönmeden dolayı X ekseninde hareket
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:

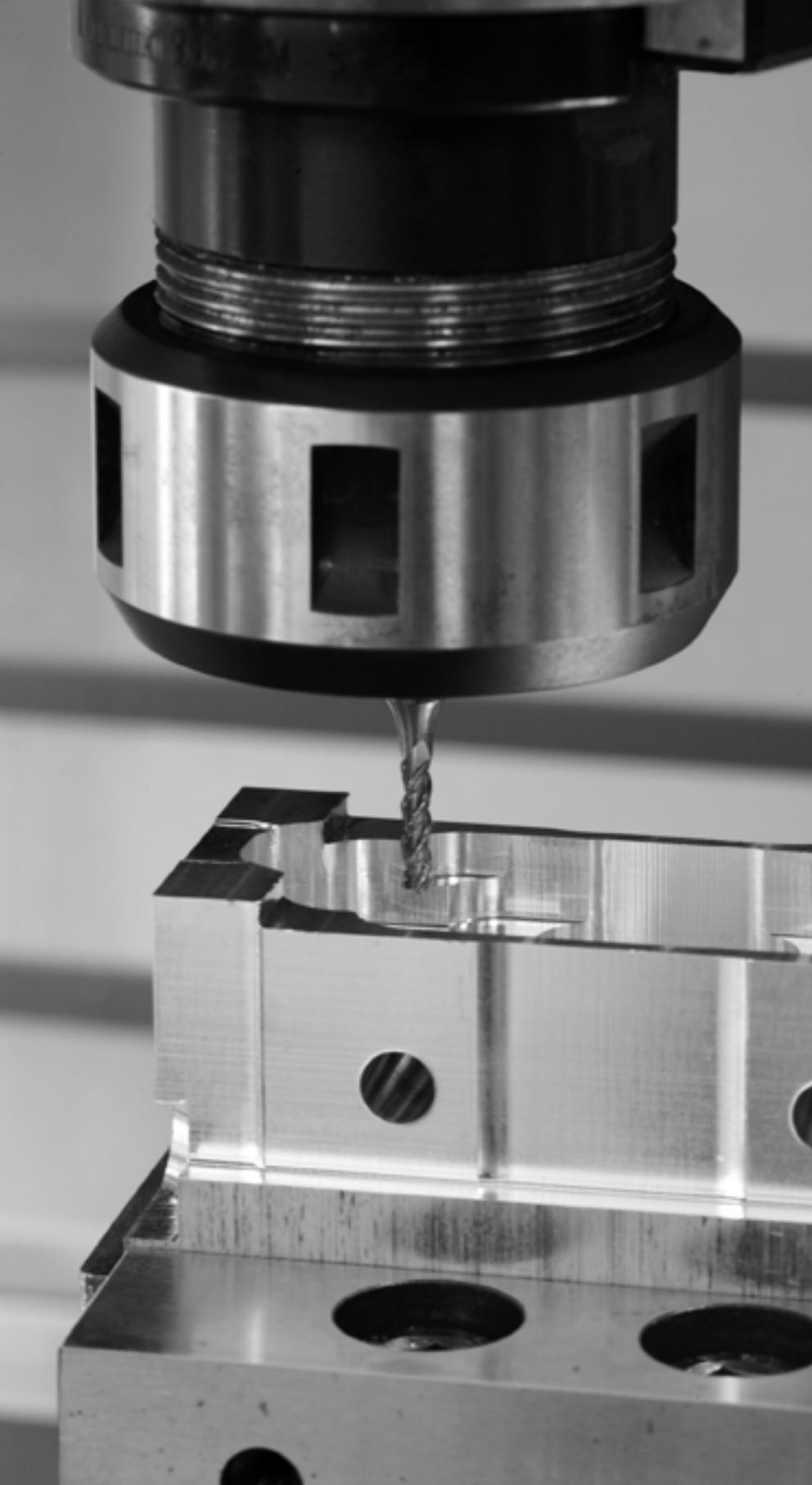
- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmıştır.
- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Referans noktası yuvarlak tezgah merkezinde bulunur
- Kontur alt programında merkez noktası hattının açıklaması



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırısı, alet eksen Z, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Aleti yuvarlak tezgah merkezine konumlandırma
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 KONTUR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 28 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q10=-4 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q11=100 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESİ	
Q16=25 ;YARIÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ	
Q20=10 ;YIV GENİŞLİĞİ	
Q21=0,02 ;TOLERANS	Ardıl işleme etkin

8.6 Programlama örnekleri

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Yuvarlak tezgahı ön konumlandırma, mil açık, döngüyü açma
9 L Z+250 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürme, PLANE fonksiyonunu kaldırma
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı, merkez noktası hattının açıklaması
13 L C+40 X+0 RL	Döner eksenindeki bilgiler mm (Q17=1) cinsinden, 90° dönmeden dolayı X ekseninde hareket
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 kontürları münferit programlarda yerleştirme olanağını sunar. Kontür formülü üzerinden kısmi kontürları 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 DERİNLİK ...

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 etkiye 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 eksenlere 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
...

```

Kontur tanımlamalı programı seçin

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

SPEC
FCT

► Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-
NOKTASI
İŞLEME

► Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

KOMPLEX
KONTUR
FORMÜLÜ

► Karmaşık kontur formülleri ile ilgili menüyü seçin

SEL
CONTOUR

► SEL CONTOUR yazılım tuşuna basın

SEÇİM
PENCERESİ

► SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşuna basın: TNC, kontur tanımlamalı program seçebileceğiniz bir pencere açar

► İsteddiğiniz programı ok tuşlarıyla ya da fareye tıklayarak seçin, ENT tuşuyla onaylayın: TNC, **SEL CONTOUR** tümcesinde bütün yol ismini kaydeder

► Fonksiyonu END tuşuyla sonlandırın

► Kontur tanımlamalı programın eksiksiz program ismini girin, END tuşu ile onaylayın

Alternatif olarak program adını ya da programın bütün yol ismini kontur 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
KONTUR
FORMÜLÜ

► Karmaşık kontur formülleri ile ilgili menüyü seçin

DECLARE
CONTOUR

► **DECLARE CONTOUR** yazılım tuşuna basın

► Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, ENT tuşu ile onaylayın

SEÇİM
PENCERESİ

► **SEÇİM PENCERESİ** yazılım tuşuna basın: TNC, çağrılacak programı seçebileceğiniz bir pencere açar

► İstedığınız 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:

- ▶ **SPEC FCT** Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın
- ▶ **KONTUR/-NOKTASI İŞLEME** Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin
- ▶ **KOMPLEXS KONTUR FORMÜLÜ** Karmaşık kontur formüllerini ile ilgili menüyü seçin
- ▶ **KONTUR-FORMÜL** **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın: TNC aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

İlişkilendirme fonksiyonu	Yazılım tuşu
şununla kesilmiş örn. $QC10 = QC1 \& QC5$	
şununla birleşmiş örn. $QC25 = QC7 QC18$	
birleştirilmiş fakat kesilmemiş örn. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
tümleyicisiyle kesilmiş örn. $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
Kontur alanının tamamlayıcısı Örn. $QC12 = \#QC11$	
Parantez aç örn. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Parantez kapa örn. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Münferit konturu tanımlayın 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 üstte bindirilmiş bir cep sayesinde büyütebilir veya bir ada sayesinde küçültebilirsiniz.

Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler

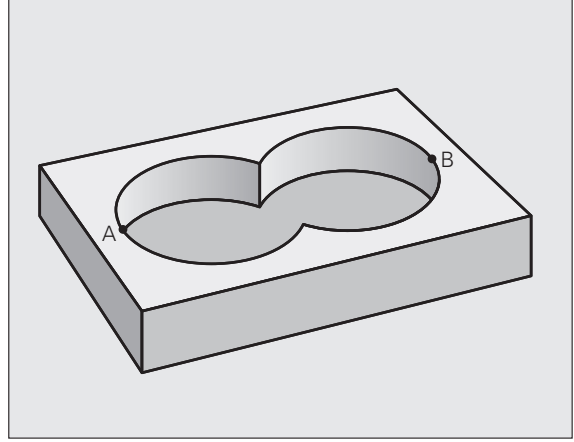


Aşağıdaki programlama örnekleri kontür tanımlama programında tanımlanmış, kontür açıklama programlarıdır. Öte yandan kontür tanımlama programı, asıl ana programdaki **SEL CONTOUR** işlevi üzerinden çağrılmalıdır.

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 kısmı yüzeyi, artı birlikte üzeri kapatılmış yüzey işlenmelidir:

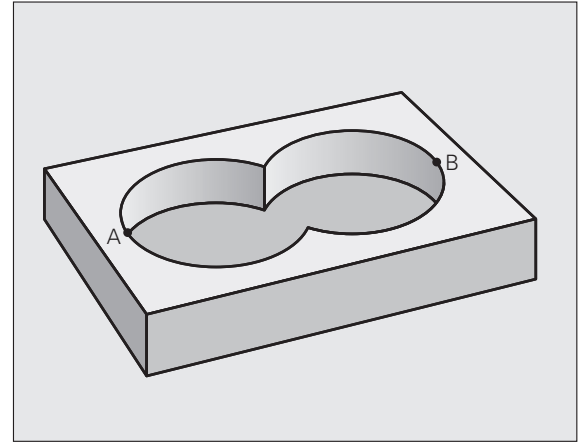
- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile birleşmiş" fonksiyonu ile hesaplanır

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:

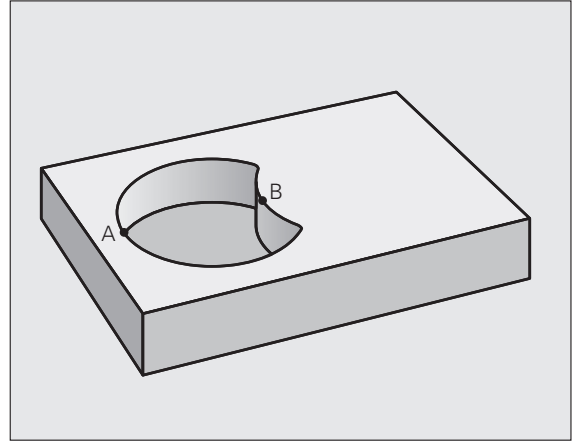
- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde B yüzeyi "bileşeni ile kesilir" fonksiyonu ile A yüzeyinden çıkartılır

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.)

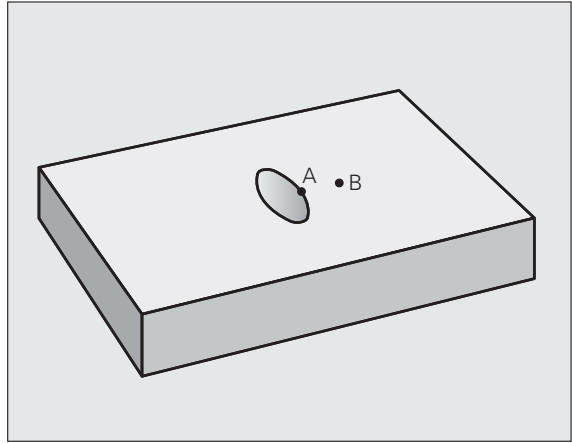
- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile kesilmiş" fonksiyonu ile hesaplanır

Kontur tanımlama programı:

```

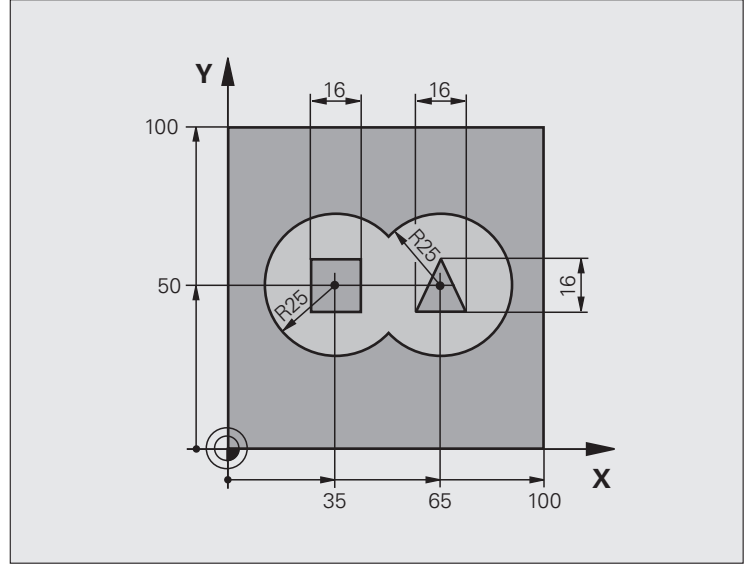
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

**SL döngüleriyle kontür işleme**

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bakınız "Genel bakış" Sayfa 186).

Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları 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"	Kontur 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 kontörü 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 DERİNLİK ...

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

RDR

► 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

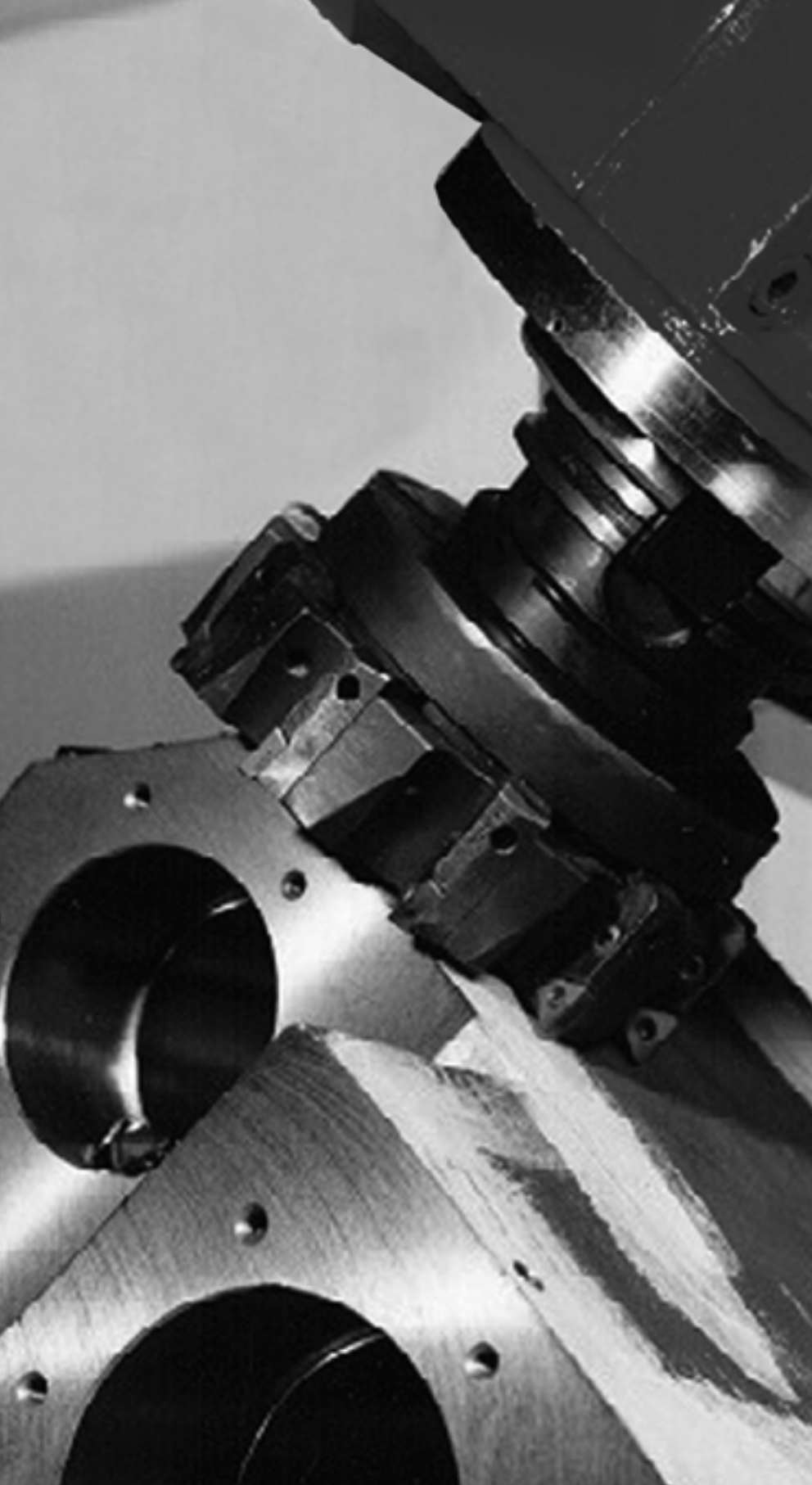


- Kısmi kontürlerin listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!
- Eğer kontür ada olarak tanımlanmışsa, o zaman TNC girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretli değer bu durumda işleme parçası yüzeyini baz alır!
- Eğer derinlik 0 ile verilmişse, o zaman ceplerde döngü 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 261
230 İŞLEME Düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 263
231 AYAR YÜZEYİ Eğri açılı, eğimli ve burulmuş yüzeyler için		Sayfa 265
232 SATIŞ FREZELEME Ölçü bilgisi ve birden fazla kesmeyle birlikte, düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 269

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 gerekliyse 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!



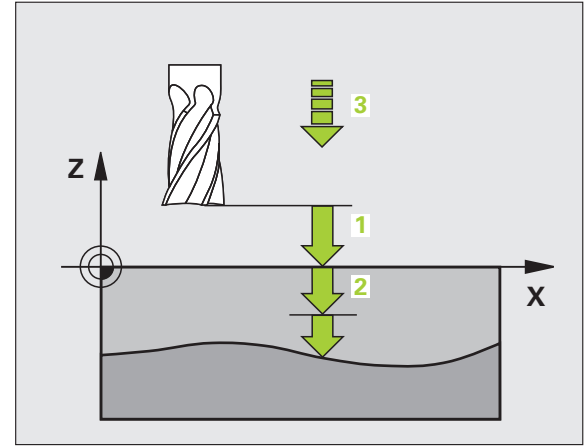
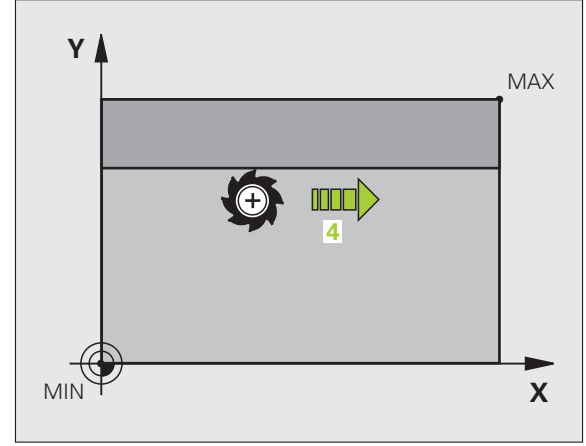
Döngü 30 ile harici olarak oluşturulmuş açık metin diyalog programlarını birçok kesmede işleyebilirsiniz.



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 minimum 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

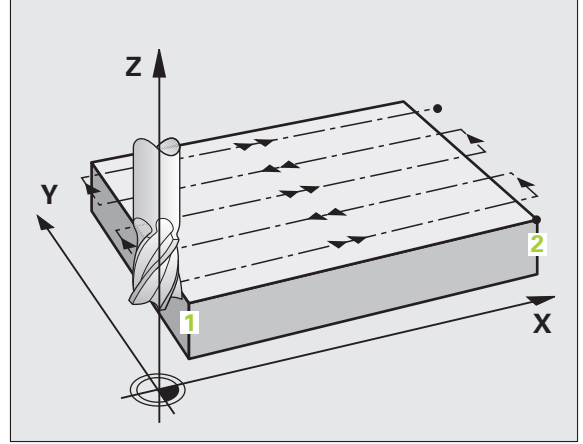
69 CYCL DEF 30.5 ZUSTLG -5 F100

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 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 gerçekleştirmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.



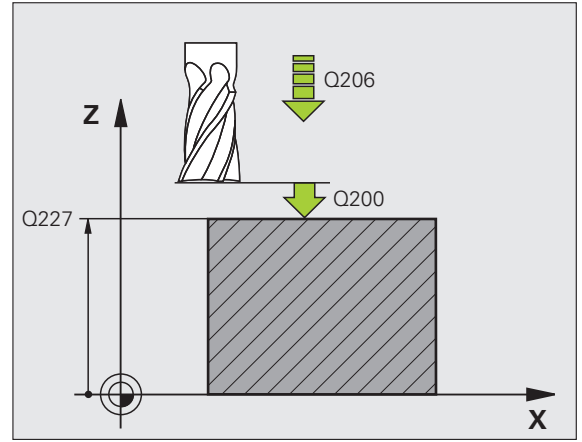
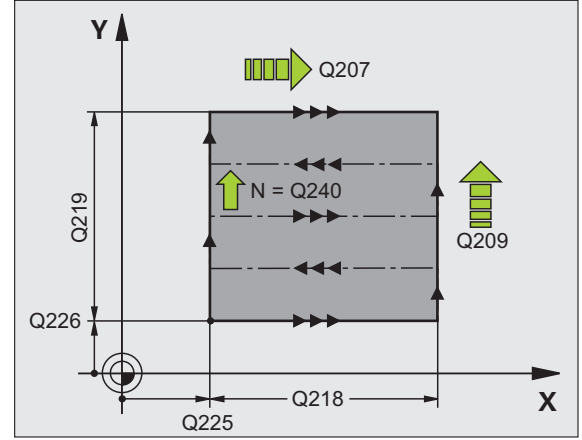
Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

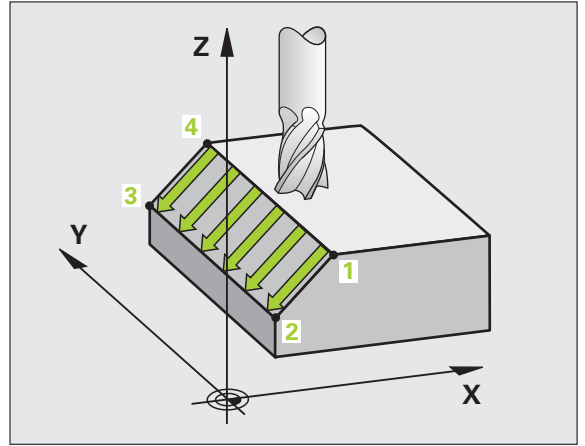
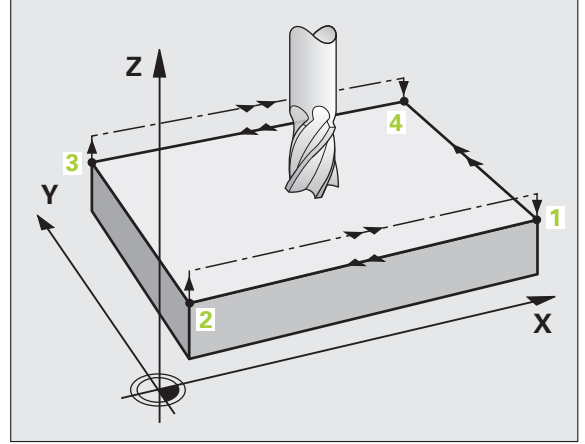
Q209=200 ;ÇAPRAZ BESLEME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

10.4 KURAL YÜZEYİ (döngü 231, DIN/ISO: G231)

Devre akışı

- 1 TNC aleti güncel pozisyonundan çıkarak, 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

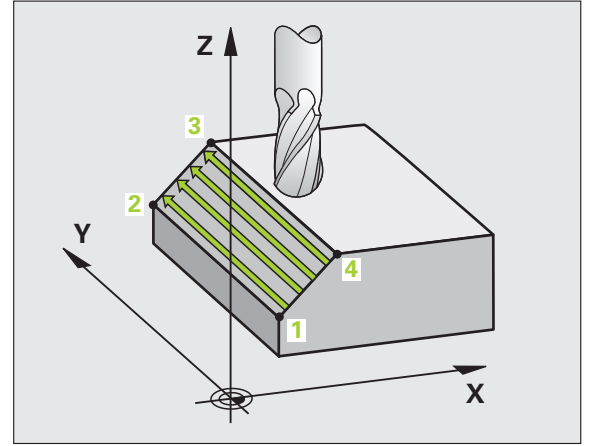
Başlangıç noktası ve böylelikle frezeleme yönü serbest seçilebilir, çünkü TNC münferit kesmeleri temel olarak 1 noktasından 2 noktasına sürer ve akışın tamamı 1 / 2 noktasından 3 / 4 noktasına gitmektedir. 1 noktasını, işlenecek yüzeyin her köşesine yerleştirebilirsiniz.

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 pozisyonundan çıkarak, 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

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

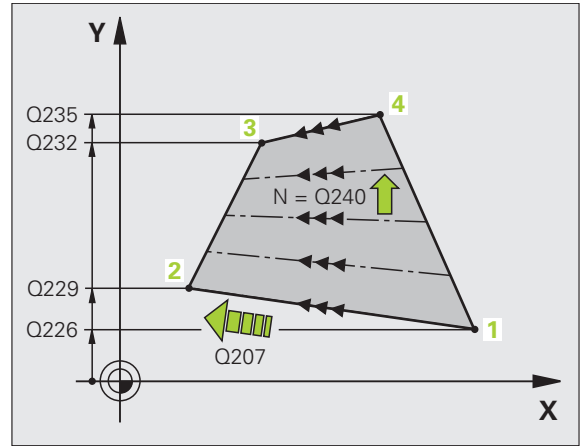
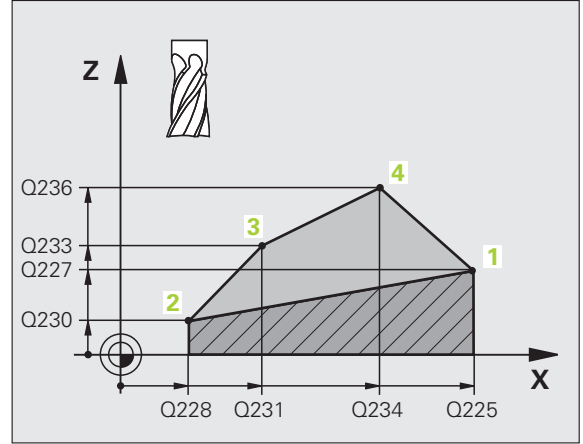
**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

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 ayarlanmış 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 ila 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)

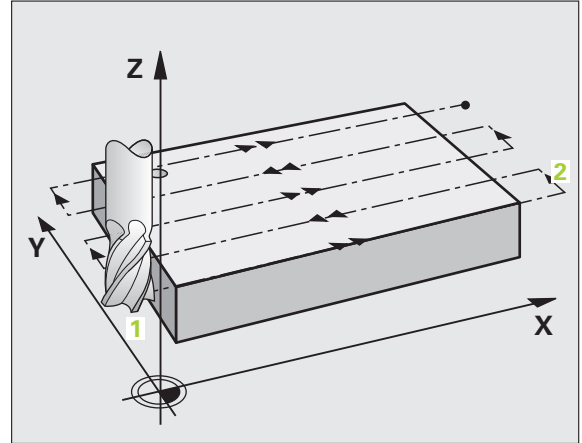
Döngü akışı

232 döngüsü ile düz bir yüzeyi birçok ayarda ve bir perdahlama 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

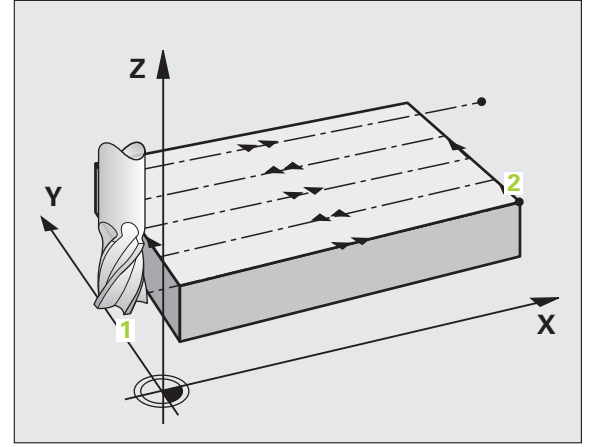
Strateji Q389=0

- 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 perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak TNC aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

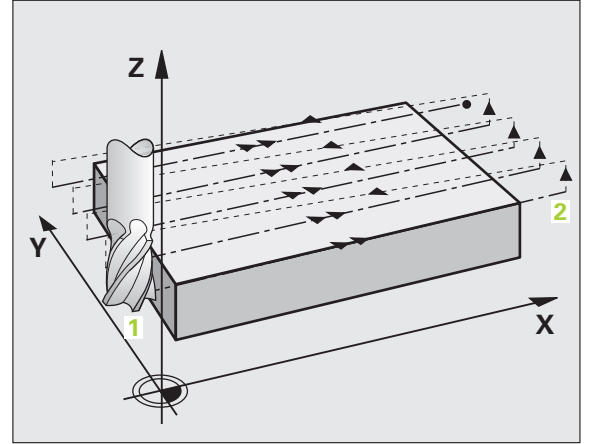


Strateji Q389=1

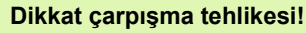
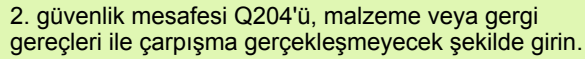
- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** son noktaya sürülür. Bitiş noktası yüzeyin **içinde** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplamaktadır
- 4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki 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



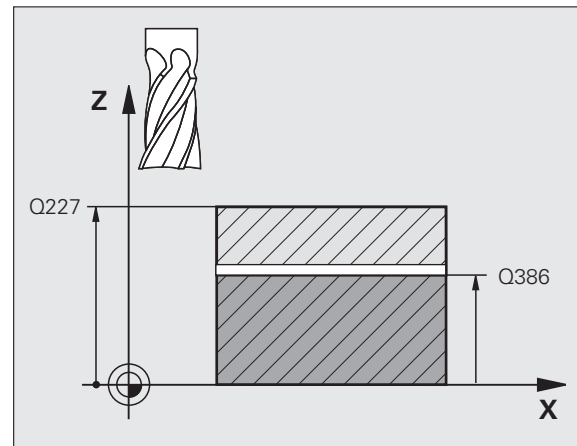
10.5 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232)



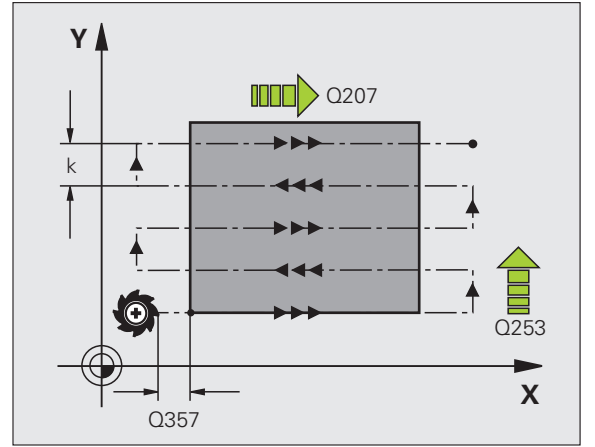
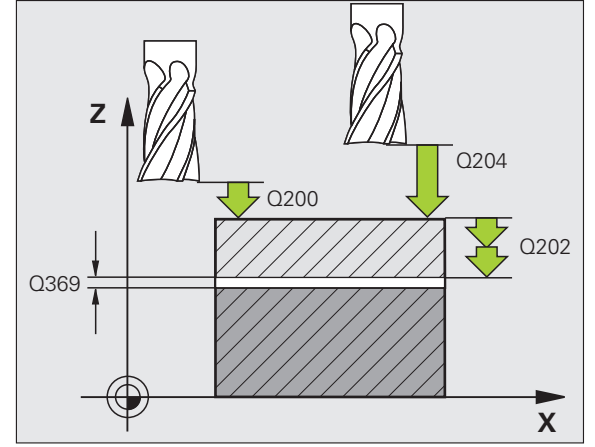
Makine parametresi 7441 Bit 0 ile TNC'nin, döngü açma esnasında milin dönmemesi halinde bir hata mesajı verip (Bit 0=0) veya vermeyeceğini (Bit 0=1) ayarlarsınız. Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından uyarlanmış olmalıdır.

232

- 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 ile 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 eksen son noktası ve başlangıç noktasını arasındaki farkla hesaplanır – perdahlama ölçüsü dikkate alınarak – böylece aynı kesme derinliği ile işlenebilir 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama 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 ile 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 ekseni koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

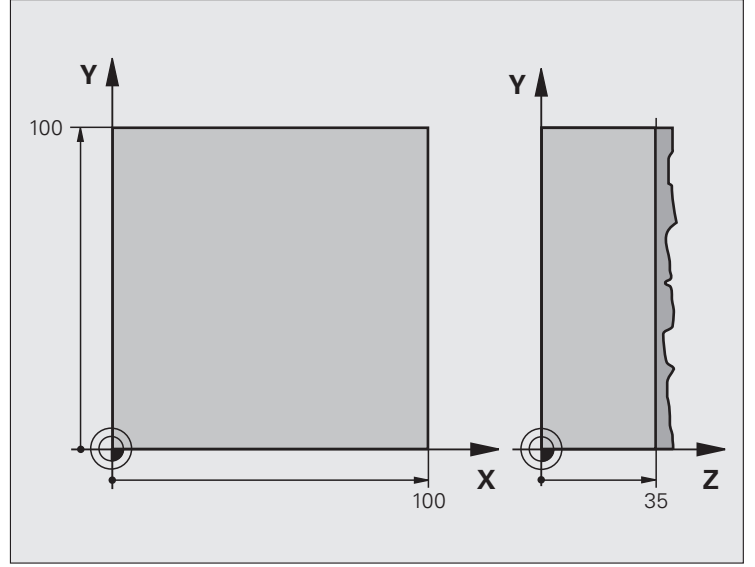
Örnek: NC önermeleri

71 CYCL DEF 232 SATI H FREZELEME	
Q389=2	;STRATEJİ
Q225=+10	;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN
Q226=+12	;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN
Q227=+2.5	;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3. EKSEN
Q386=-3	;SON NOKTA 3. EKSEN
Q218=150	;1. YAN UZUNLUK
Q219=75	;2. YAN UZUNLUK
Q202=2	;MAKS. SEVK DERİNLİĞİ
Q369=0.5	;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
Q370=1	;MAKS. ÜST ÜSTE BINDİRME
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q385=800	;PERDAHLAMA BESLEME
Q253=2000	;ÖN KON. BESL.
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q357=2	;GÜV. MES. TARAF
Q204=2	;2. GÜVENLİK MESAFESİ



10.6 Programlama örnekleri

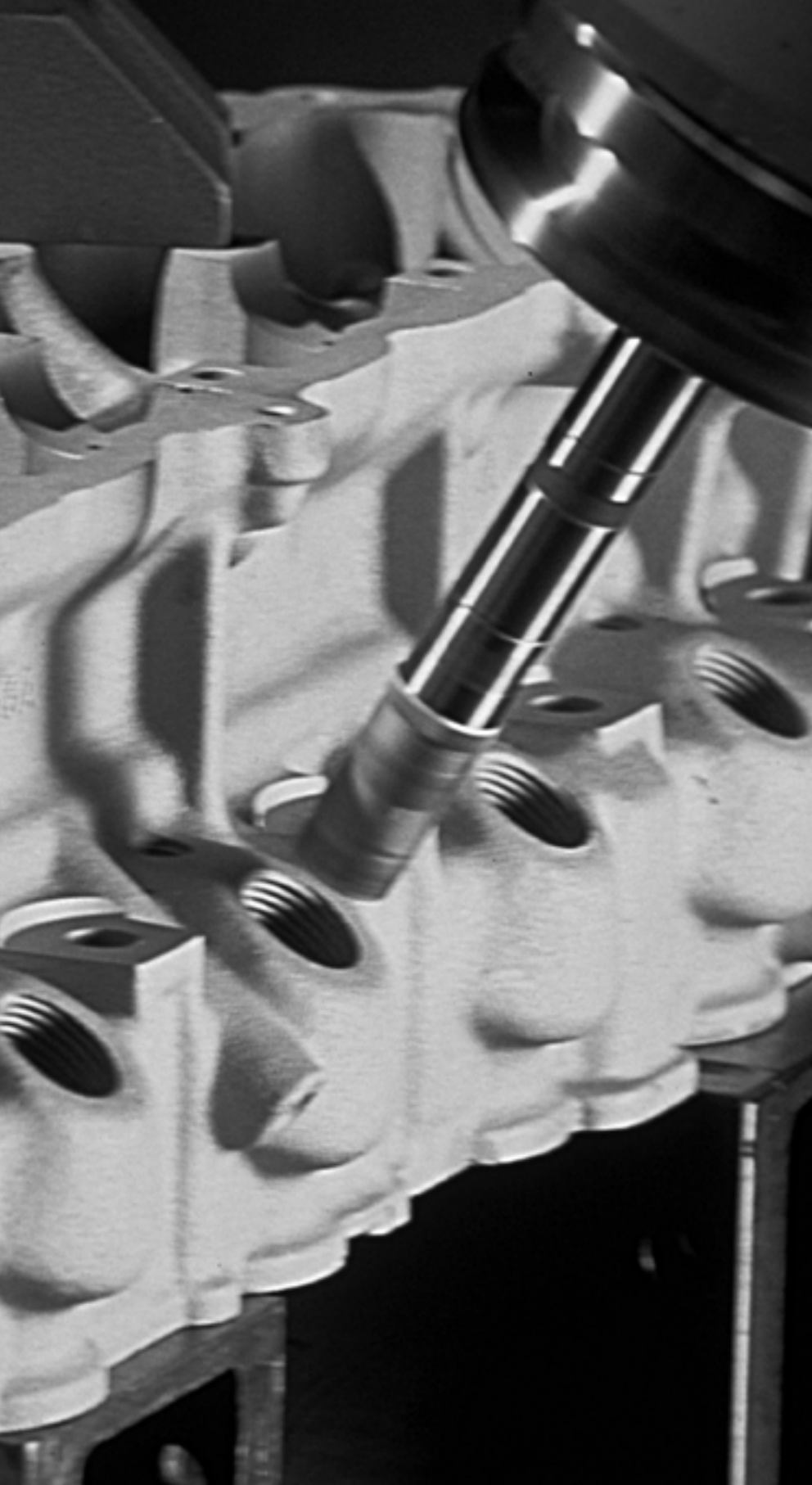
Örnek: satır oluşturma



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 279
247 REFERANS NOKTASI KOYMA Program akışı sırasında referans noktası koyma		Sayfa 286
8 YANSITMA Konturları yansıtma		Sayfa 287
10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi		Sayfa 289
11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme		Sayfa 291
26 SPESİFİK EKSEN ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Kontürleri küçültme veya büyütme, spesifik eksen ölçü faktörleriyle		Sayfa 293
19 İŞLEME DÜZLEMİ Döndürme kafalarına ve/veya torna masalarına sahip makineler için işlemlerin döndürülmüş koordinat sisteminde uygulanması		Sayfa 295

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.

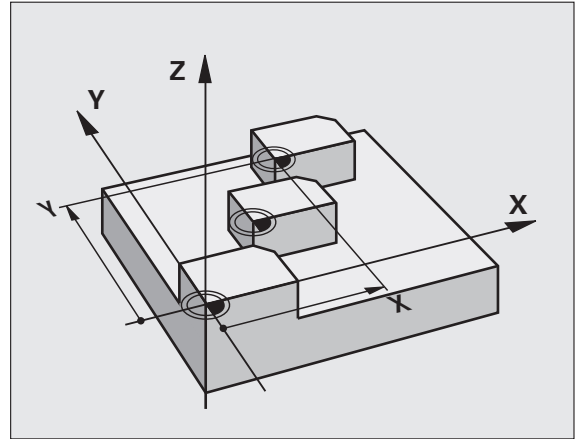
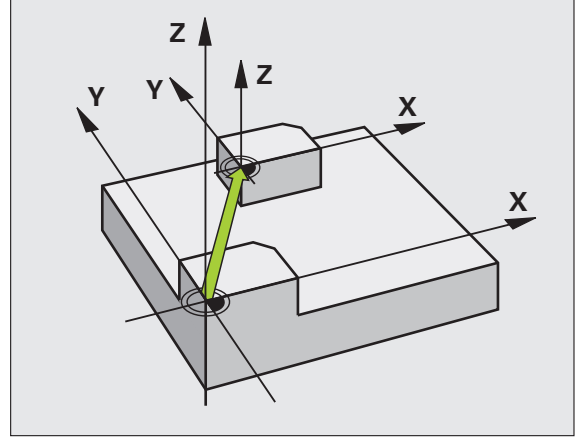
Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını baz alır. Her eksendeki kaydırma TNC'yi ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.

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

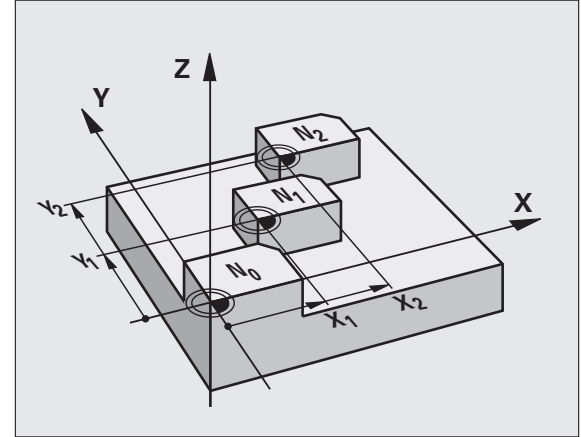
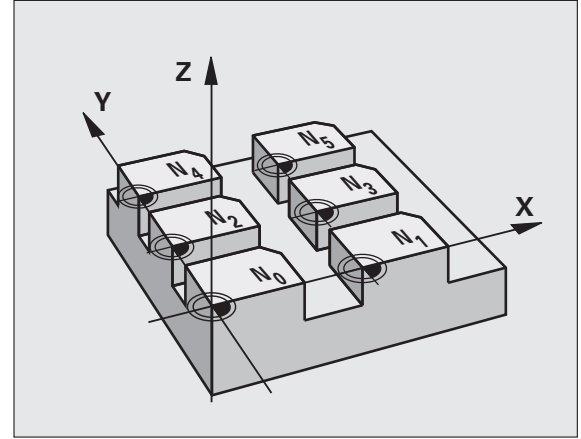
Grafik

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 ile 9999 arası

Örnek: NC tümceleri

77 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

78 CYCL DEF 7.1 #5

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).

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
- İsteddiğiniz 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 UYARLA
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 eksenlerden alın: GÜNCEL DEĞER yazılım tuşuna basın

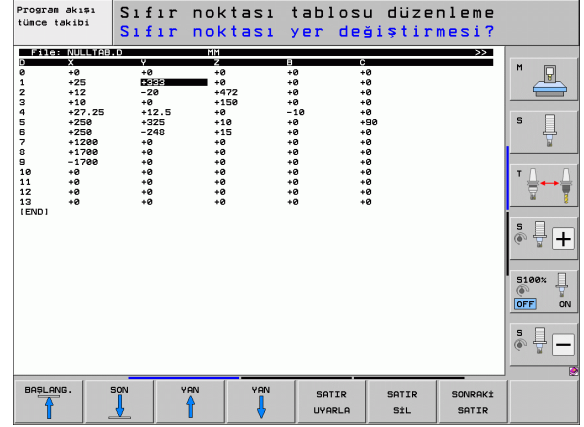
TÜM
DEĞERLER

GÜNCEL
DEĞER

Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi

İkinci ve üçüncü yazılım tuşu çitasında 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 yönetiminde başka dosya tipinin gösterilmesini sağlayın ve istediğiniz dosyayı seçin.

11.4 REFERANS NOKTASINI BELİRLEME (döngü 247, DIN/ISO: G247)

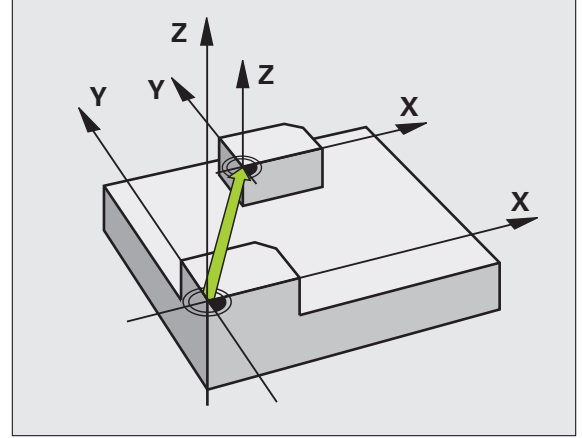
Etki

REFERANS NOKTASI KOYMA döngüsüyle, Preset-Tablosunda tanımlanmış bir Preset'i, yeni bir referans noktası olarak aktifleştirebilirsiniz.

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.

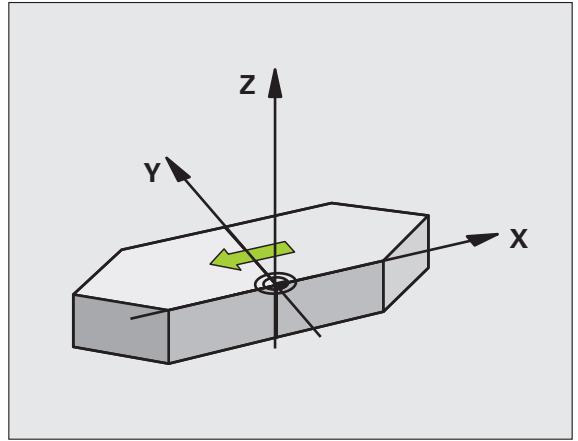
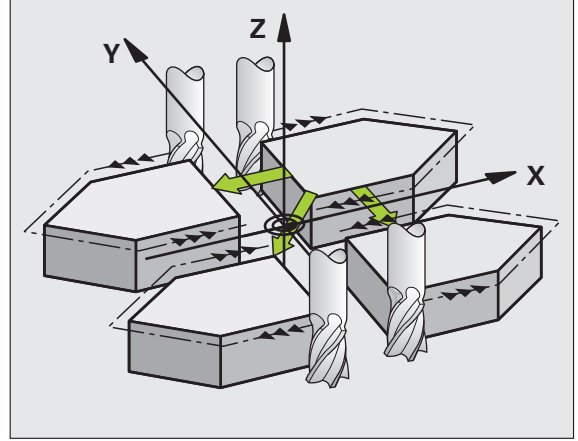
- Eğer tek bir eksen yansıtıyorsanız, aletin dönüş yönü değişir. Bu çalışma döngülerinde geçerli değildir.
- Eğer iki eksen yansıtırsanız, dönüş yönü korunur.

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 eksen 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.

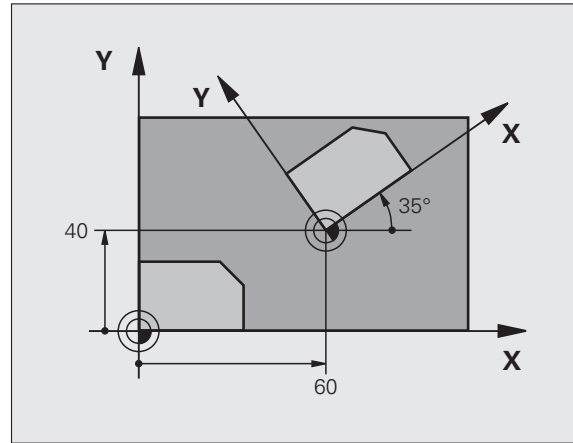
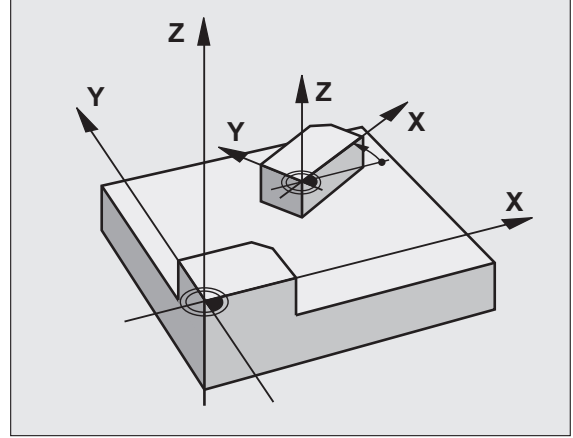
DÖNME tanımlamasından itibaren programda etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif dönme açısını ilave durum göstergesinde gösterir.

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

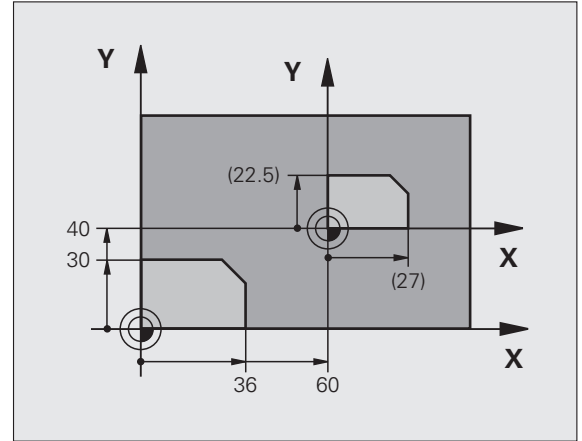
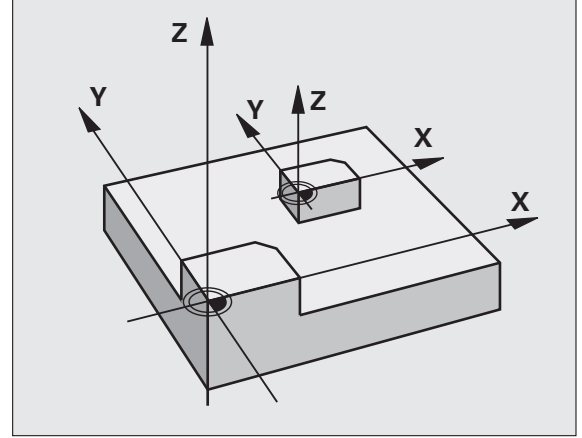
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

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)

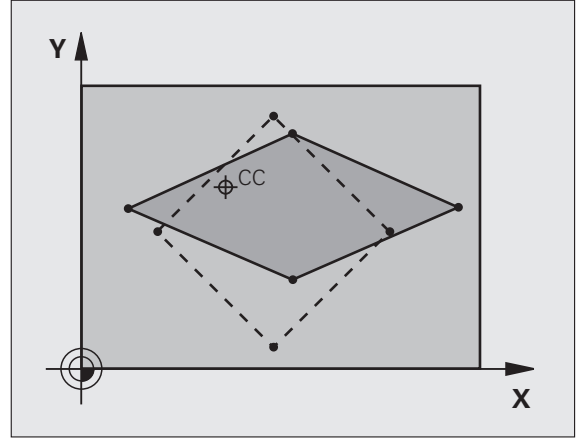
Etki

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.

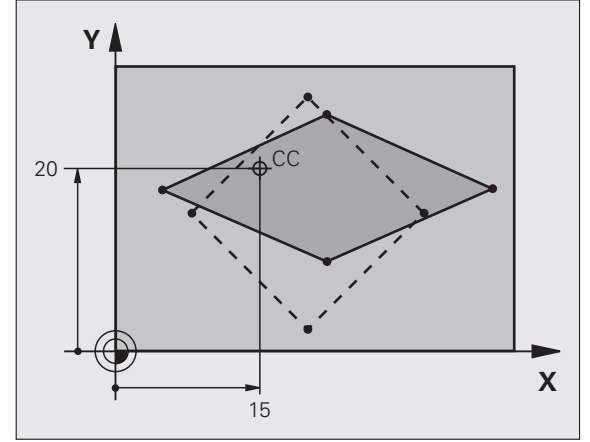
Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

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.

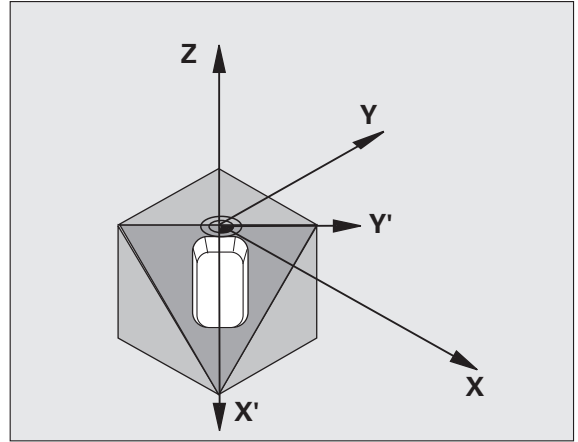
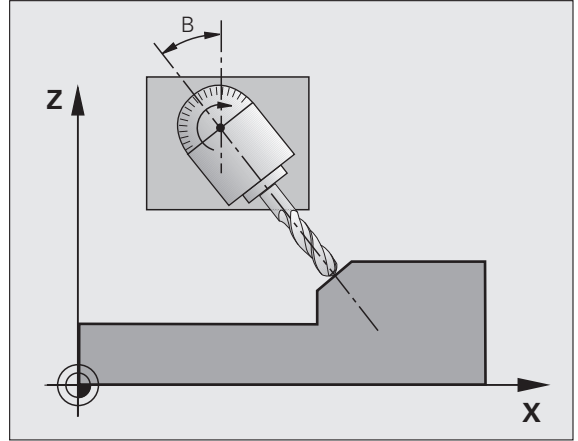
Eğer çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız, TNC bunun için gerekli hareketli eksen açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A eksen) ile Q122 (C eksen) arasındaki parametrelere aktarır.



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 getirdiyseniz 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 eksen 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

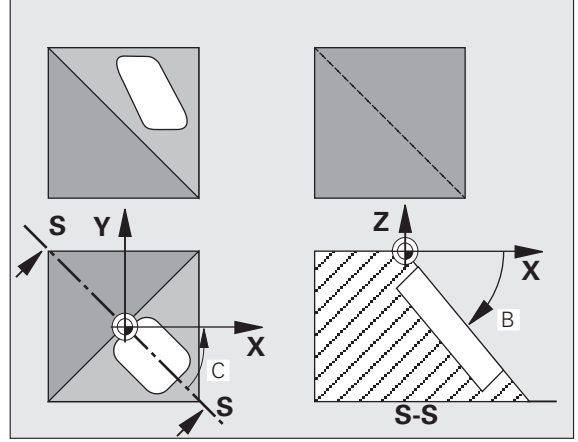


Dikkat çarpışma tehlikesi!

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 eksen
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) kaçınin.

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 eksen
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. Gerekliyorsa 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 açısı değerlerini menüye kaydedin

Ayarlanmamış eksenlerde kaydedilmiş açısı değerleri, devir eksen(ler)inin gerçek pozisyonu ile uyumlu olmalıdır, 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° açısı değerini menüye kaydedin.

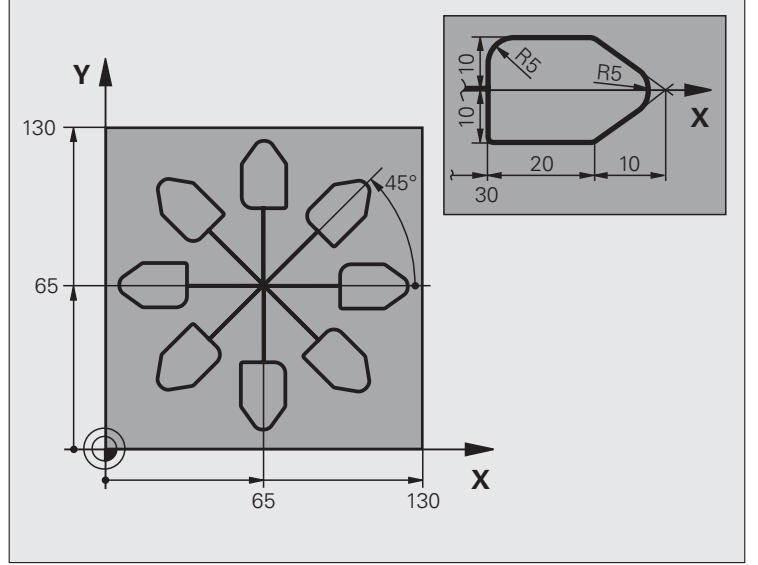


11.10 Programlama örnekleri

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 IROT+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:

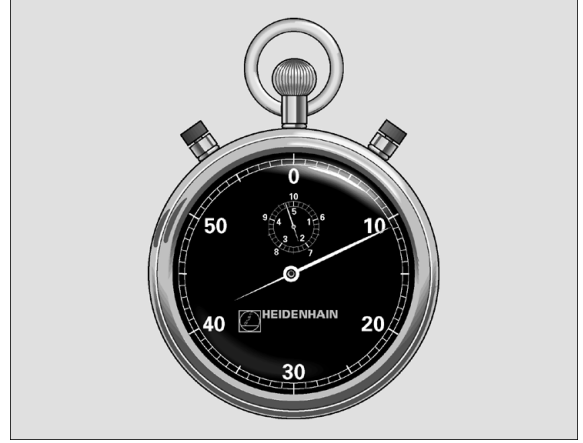
Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
9 BEKLEME SÜRESİ		Sayfa 309
12 PROGRAM ÇAĞRISI		Sayfa 310
13 MİL ORYANTASYONU		Sayfa 312
32 TOLERANS		Sayfa 313
225 Metin KAZIMA		Sayfa 317
290 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME (Yazılım seçeneği)		Sayfa 321

12.2 BEKLEME SÜRESİ (döngü 9, DIN/ISO: G04)

Fonksiyon

Program akışı BEKLEME SÜRESİ boyunca durdurulur. Bekleme süresi örneğin bir talaş kırılmasına yarayabilir.

Döngü, programda tanımlandığı andan itibaren etki eder. Model etkide bulunan (kalıcı) durumlar bu durumdan etkilenmez, örn. milin dönmesi.



Örnek: NC tümceleri

89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SÜRESİ

90 CYCL DEF 9.1 BEKL. SÜRESİ 1.5

Döngü parametresi

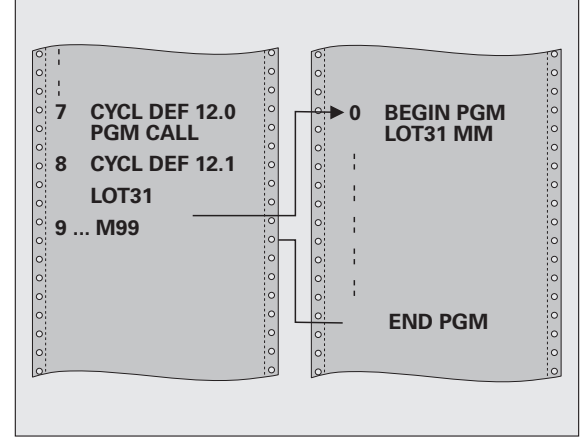


- **Saniye cinsinden bekleme süresi:** Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı, 0,001 saniyelik adımlarla 0 ile 3600 sn (1 saat) arasındadır

12.3 PROGRAM ÇAĞIRISI (döngü 12, DIN/ISO: G39)

Döngü fonksiyonu

Özel delme döngüleri veya geometri modülleri gibi çalışma programlarını bir işleme döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Daha sonra bu programı bir döngü gibi çağırın.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çağrılan program TNC'nin sabit disk üzerinde kayıtlı olmalıdır.

Sadece program adını girerseniz döngü için bildirilen program, çağırılan program ile aynı dizinde bulunmalıdır.

Döngü için bildirilen program çağırılan program ile aynı dizinde bulunmuyorsa eksiksiz yol adlarını girin, örn. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H.**

Döngüye bir DIN/ISO programı bildirmek istiyorsanız program isminden sonra .I dosya tipini girin.

Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağırısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan programdaki Q parametrelerinde yapılan değişikliklerin bazı durumlarda çağırılan programa da etkide bulunabileceğini unutmayın.

Döngü parametresi

12
PGM
CALL

- **Program adı:** Çağrılan programın adı, gerekirse programın bulunduğu yol ile. En fazla 254 karakter girilebilir

Tanımlanmış program aşağıdaki fonksiyonlarla çağırılabilir:

- **CYCL CALL** (ayrı tümce) veya
- **CYCL CALL POS** (ayrı tümce) ya da
- **M99** (tümce bazında) veya
- **M89** (her pozisyon tümcesinden sonra uygulanır)

Örnek: Program 50'yi döngü olarak bildirme ve M99 ile çağırma

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.

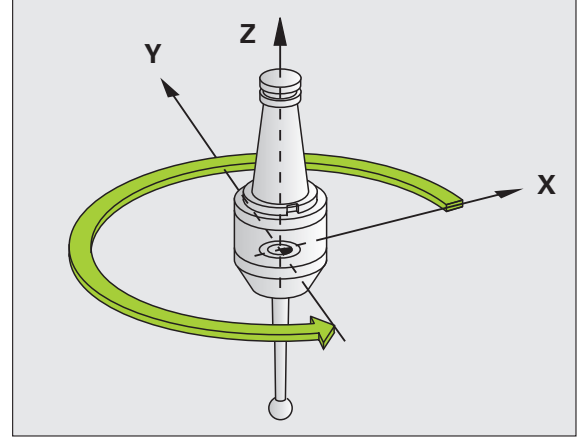
TNC bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona dönebilir.

Mil oryantasyonu örn. şu durumlarda gereklidir:

- Alet için belirli değiştirme pozisyona sahip alet değiştirme sistemlerinde
- Kızılötesi aktarımlı 3D tarama sistemlerinin verici ve alıcı penceresinin hizalanması için

Döngüde tanımlanmış açı konumu TNC'yi M19 veya M20'nin programlanmasıyla konumlandırır (makineye bağlı).

Öncesinde döngü 13'ü tanımlamadan M19 veya M20'yi programlarsanız TNC, ana mili makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır (bkz. Makine El Kitabı).



Örnek: NC tümceleri

93 CYCL DEF 13.0 ORYANTASYON

94 CYCL DEF 13.1 AÇI 180

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



202, 204 ve 209 işleme döngülerinde dahili olarak döngü 13 kullanılır. Kendi NC programınızda, gerekirse döngü 13'ü yukarıda belirtilen işleme döngülerinden birine göre tekrar programlamak zorunda olabileceğinizi unutmayın.

Döngü parametresi



- **Oryantasyon açısı:** Çalışma düzleminin açı referans eksenine göre açı. Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)

Döngü fonksiyonu



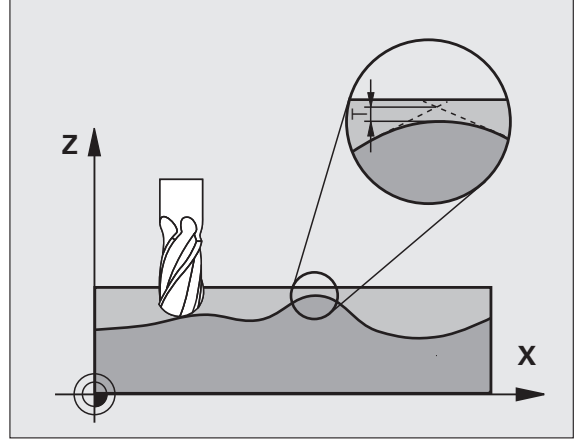
Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Döngü kilitli olabilir.

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 (düzeltilmiş ve düzeltilmemiş) isteğe göre seçilen kontur elemanları arasındaki konturu düzleştirir. Bu sayede alet sürekli olarak malzeme yüzeyi üzerinde hareket eder ve bu sırada makine mekanizmasını korur. İlave olarak döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürüş yollarında da etki eder.

Gerekirse TNC, programlanan beslemeyi otomatik olarak azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" bir şekilde en büyük hızla TNC tarafından işlenir. **TNC düşürülmemiş hızla hareket etse bile, tanımladığınız tolerans temelde daima korunur.** Toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız TNC o kadar hızlı hareket eder.

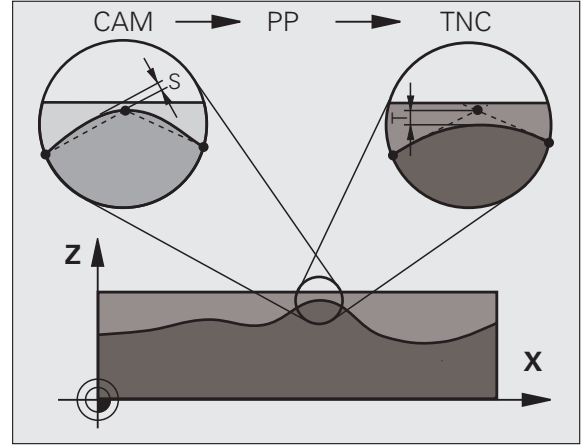
Konturun düzleştirilmesi sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**tolerans değeri**) makine üreticiniz tarafından bir makine parametresinde belirlenmiştir. Döngü 32 ile önceden ayarlanmış olan tolerans değerini değiştirebilirsiniz.



CAM sisteminde geometri tanımlamasındaki etkiler

Harici NC program oluşturulması sırasında temel etki faktörü, CAM sisteminde tanımlanabilen giriş hatası S 'dir. Giriş hatası üzerinden, bir post işlemci (PP) üzerinden üretilmiş bir NC programının maksimum nokta mesafesi tanımlanır. Giriş hatası, döngü 32'de seçilmiş T tolerans değerinden küçükse veya bu değere eşitse programlanmış besleme özel makine ayarları nedeniyle kısıtlanmamışsa TNC, kontur noktalarını parlatabilir.

Konturun en uygun şekilde düzleştirilmesi, döngü 32'de T tolerans değerini CAM sisteminde belirlenmiş giriş hatasının en az iki katı büyüklüğünde seçtiğinizde elde edilir.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız bir şekilde işleyemez. Sarsıntı TNC'nin hesaplama gücünün eksik olmasına değil, TNC'nin kontur geçişlerine neredeyse kesin olarak hareket etmesi, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiği gerçeğine dayanmaktadır.

Döngü 32 DEF etkindir, bu programdaki tanımlaması tamamlandıktan sonra etkinleşir.

Aşağıdaki durumlarda TNC döngü 32'yi sıfırlar

- Döngü 32'yi yeniden tanımlarsanız ve **tolerans değerinden** sonraki diyalog sorusunu NO ENT ile onaylarsanız
- PGM MGT TUŞU ÜZERİNDEN yeni bir program seçerseniz

Döngü 32'yi geri almanızın ardından TNC yine makine parametreleri üzerinden önceden ayarlanmış toleransı etkinleştirir.

Girilen T tolerans değeri, TNC tarafından mm ölçü birimindeki MM programında ve inç ölçü birimindeki bir inç programında yorumlanır.

Bir programı, döngü parametresi olarak sadece T **tolerans değerini** içeren döngü 32 ile okutursanız TNC gerekirse her iki kalan parametreyi 0 değeri ile ekler.

Tolerans girişi artarken genelde dairesel hareketlerde dairenin çapı küçülür. Makinenizde HSC filtresi etkinse (gerekirse makine üreticisine sorun) daire daha da büyük olabilir.

Döngü 32 etkinse TNC, **CYC** sekmesindeki ilave durum göstergesinde tanımlanmış döngü 32 parametrelerini gösterir.



Döngü parametresi



- **Tolerans değeri T:** mm cinsinden izin verilen kontur sapması (veya inç programlarında inç cinsinden). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **HSC-MODE, perdahlama=0, kumlama=1:** Filtre etkinleştirilmesi:
 - Giriş değeri 0:
Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme. TNC, dahili olarak tanımlanmış perdahlama filtre ayarlarını kullanır
 - Giriş değeri 1:
Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme. TNC, dahili olarak tanımlanmış kumlama filtre ayarlarını kullanır
- **TA döner eksenleri için tolerans:** Döner eksenlerin, M128'in etkin olması durumunda (**FUNCTION TCPM**) derece cinsinden izin verilen pozisyon sapması. TNC hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde indirger. Genel itibarıyla döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyük bir toleransın (örn. 10°) girilmesiyle, çok eksenli çalışma programlarındaki çalışma süresi büyük ölçüde kısaltılabilir. Bu durumda TNC, döner eksenini önceden belirlenen nominal pozisyona sürmek zorunda kalmaz. Kontur, döner eksen toleransının girilmesiyle bozulmaz. Sadece malzeme yüzeyi baz alındığında döner eksenin konumu değişir. Giriş aralığı 0 ila 179,9999

Örnek: NC tümceleri

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

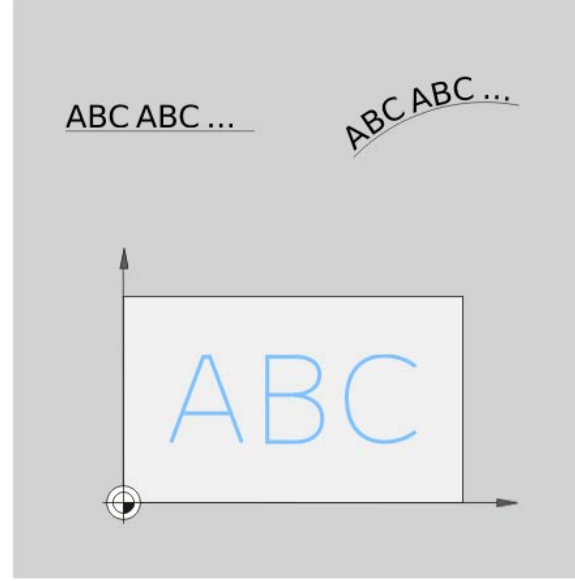
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 KAZIMA (döngü 225, DIN/ISO: G225)

Döngü akışı

Bu döngü kullanılarak metinler malzeme üzerindeki düz bir yüzeye kazınabilir. Metinler düz bir çizgi boyunca ya da bir yay üzerine yerleştirilir.

- 1 TNC çalışma düzleminde birinci karakterin başlangıç noktasına getirilir.
- 2 Alet, kazıma tabanına dikey olarak dalar ve karakteri frezeler. TNC, karakterler arasında yapılması gereken yukarı kaldırma hareketlerini güvenlik mesafesinde gerçekleştirir. Karakter sonunda alet ile yüzey arasında güvenlik mesafesi kadar boşluk bulunur.
- 3 Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır.
- 4 Son olarak TNC, aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır.



Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar!



Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

Metni bir doğru üzerine kazacaksanız (**Q516=0**) döngü çağırma esnasındaki alet pozisyonu birinci karakterin başlangıç noktasını belirler.

Metni bir daire üzerine kazacaksanız (**Q516=1**) döngü çağırma esnasındaki alet pozisyonu dairenin merkez noktasını belirler.

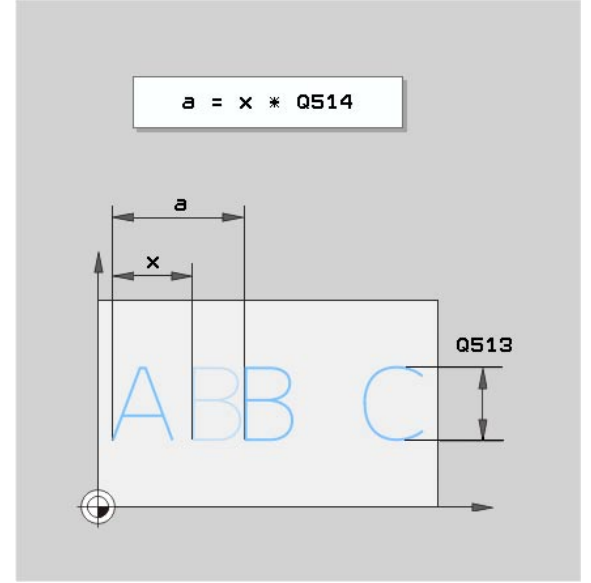
Kazınacak metni String Variable (**QS**) üzerinden de aktarabilirsiniz.



Döngü parametresi



- ▶ **Kazınacak metin** QS500: Tırnak işaretleri içerisindeki kazınacak metin. Sayısal tuş takımındaki Q tuşu üzerinden bir String-Variable atanması; ASCII tuş takımındaki Q tuşu normal metin girişine eşittir. En fazla 256 karaktere izin verilir, girilebilecek karakterler: bakýnýz "Sistem değişkenlerini kazıma", Sayfa 320
- ▶ **Karakter yüksekliği** Q513 (kesin): Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yükseklik değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Mesafe faktörü** Q514: Kullanılan fontta bir oransal font söz konusudur. Buna göre her karakterin kendisine özel bir genişlik değeri vardır ve TNC Q514=0 tanımında buna uygun olarak kazıma yapar. Q514 sıfıra eşit olarak tanımlanmamışsa TNC karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- ▶ **Yazı tipi** Q515: Şu anda fonksiyonsuz
- ▶ **Doğru/daire üzerine metin (0/1)** Q516: Metni bir doğru boyunca kazıma: Giriş = 0
Metni bir yay üzerine kazıma: Giriş = 1
- ▶ **Dönme konumu** Q374: Metin bir dairenin üzerine sıralanacaksa gerekli merkez açısı. Doğrusal metin düzeninde kazıma açısı. Girdi alanı -360,0000 ila +360,0000°
- ▶ **Daire üzerine kazınacak metinde yarıçap değeri** Q517 (kesin): TNC'nin metni yerleştirmesi gereken yayın yarıçapının mm cinsinden değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin mm/dak cinsinden sürüş hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU veya FZ
- ▶ **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- ▶ **Derin sevk beslemesi** Q206: Delme esnasında aletin mm/dak cinsinden sürüş hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU
- ▶ **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Malzeme yüzeyi koord.** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın meydana gelemeyeceği mil eksen koordinatları. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak PREDEF



Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 225 KAZIMA
QS500="TXT2";KAZINACAK METİN
Q513=10 ;KARAKTER YÜKSEKLİğİ
Q514=0 ;MESAFE FAKTÖRÜ
Q515=0 ;YAZI TIPI
Q516=0 ;METİN DÜZENİ
Q374=0 ;DÖNME KONUMU
Q517=0 ;DAIRE YARIÇAPI
Q207=750 ;FREZE BESLEMESİ
Q201=-0,5 ;DERİNLİK
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİğİ
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Kazınabilecek karakterler

Küçük ile büyük harfler ve sayılar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _



TNC, % ve \ gibi özel karakterleri özel işlevler için kullanır. Bu karakterleri kazımak istiyorsanız kazınacak metinde bunları çiftli olarak, örn. %% şeklinde girmelisiniz.

Bu döngüyle sesli harfler ve çap işaretlerini de kazıyabilirsiniz:

İşaret	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 karakterleri girmek için \ özel karakteri ile başlamalısınız.

Aşağıdaki seçenekler mevcuttur:

- \n: Satır sonu
- \t: Yatay çizelgeleyici (çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır)
- \v: Dikey çizelgeleyici (çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır)



Sistem değişkenlerini kazıma

Sabit karakterlere ilave olarak belirli sistem değişkenlerinin içeriğini kazımak mümkündür. Bir sistem değişkenini girmek için % özel karakteri ile başlamalısınız.

Güncel tarihi kazanabilir. Bunun için %**time**<x> girin. <x>, anlamı **SYSTR ID332** fonksiyonuyla aynı olan tarih formatını belirler (bkz. Kullanıcı El Kitabı Açık Metin Diyaloğu, "Q Parametresini Programlama" bölümü, "Sistem Verilerini Bir String Parametresine Kopyalama" alt başlığı).



1 ile 9 arasındaki tarih formatlarını girerken başına 0 koymayı unutmayın, örn. **time08**.

12.7 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME (yazılım seçeneği, döngü 290, DIN/ISO: G290)

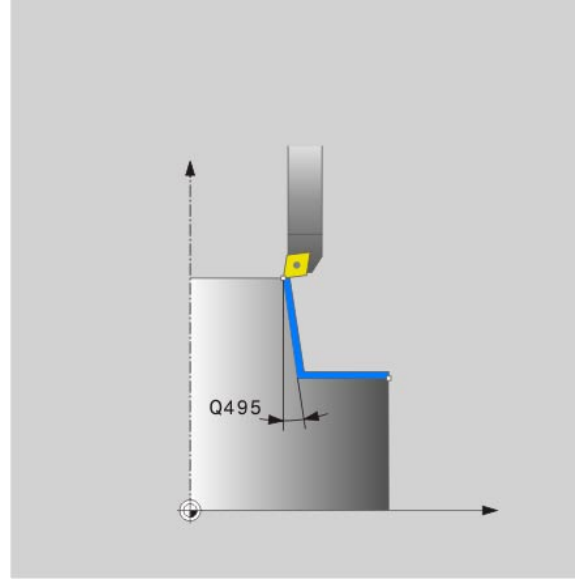
Döngü akışı

Bu döngü ile döner simetrik bir parça veya başlangıç ve bitiş noktalarıyla tanımlanmış çalışma düzleminde bir oyuk elde edilir (ayrıca bakınız "İşleme çeşitleri" Sayfa 325). Dönme merkezi, döngü çağrısındaki başlangıç noktasıdır (XY). Dönme yüzeyleri eğilebilir ve birbirlerine göre yuvarlatılabilir. Yüzeyler hem interpolasyonlu döndürme hem de frezeleme ile oluşturulabilir.

Malzeme, interpolasyonlu döndürme sırasında dönmez. Malzeme, X ve Y ana eksenlerinde bir dairesel hareket uygular. TNC aynı zamanda S milini, torna aleti bıçağının her zaman malzemenin dönme merkezine hizalanacağı şekilde ayarlar. Bu sayede döngü 290 bir üç eksenli makine üzerinde de kullanılabilir.

İşlemenin merkez noktası yuvarlak tezgahın merkezinde olmak zorunda değildir. Merkez nokta, döngü çağırma esnasında alet pozisyonu ile belirlenir.

- 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 interpolasyonlu döndürme ile oluşturur. Burada çalışma düzlemindeki ana eksenler daire şeklinde bir hareket tanımlarken mil eksenini yüzeye dik olacak şekilde ayarlanmıştır.
- 3 Kontur sonunda TNC, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar hareket ettirir.
- 4 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe konumlandırır



Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar!

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:

- **L** sütunu (düzeltme değerleri için **DL**):
Aletin uzunluğu (alet bıçağındaki en alt nokta)
- **R** sütunu (düzeltme değerleri için **DR**):
Aletin fırlama dairesinin yarıçapı (alet bıçağındaki en dış nokta)
- **R2** sütunu (düzeltme değerleri için **DR2**):
Aletin bıçak yarıçapı



Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabındaki bilgileri dikkat alın.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir (Q444=0 hariç)

Yazılım seçeneği 96 etkin olmalıdır.



Döngü çok kesimli kumlama işlemleri için uygun değildir.

Enterpolasyon merkezi, döngü çağrısındaki alet pozisyonudur.

TNC, işlenecek ilk yüzeyi güvenlik mesafesine kadar uzatır.

TOOL CALL tümcesinin **DL** ve **DR** değerlerine yönelik ek pay koyabilirsiniz. TNC, **TOOL CALL** tümcesindeki **DR2** girişlerini dikkate almaz.

Makinenizin yüksek hat hızlarına ulaşabilmesi için döngü çağrısından önce döngü 32 ile büyük bir tolerans tanımlamanız gerekir.

Makinenizdeki eksenlerin hat hızı ile doğrudan ulaşılacak bir kesme hızı programlayın. Böylece geometrinin en uygun şekilde çözümlenmesi ve daimi bir işleme hızı elde edilebilir.

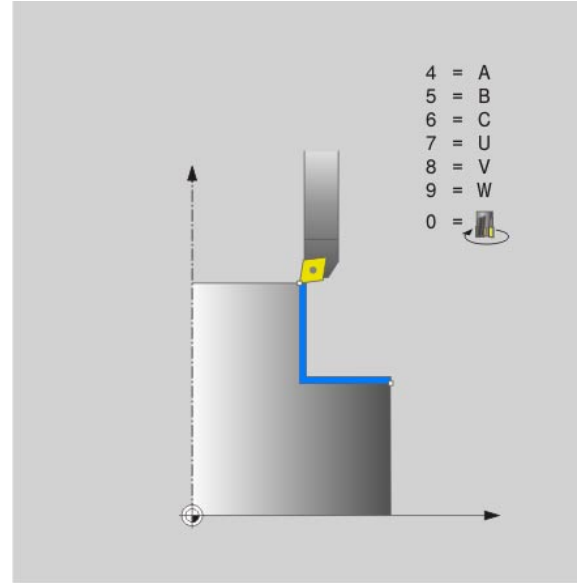
TNC, ilgili alet geometrisi yüzünden oluşabilecek kontur hasarlarını denetlemez.

İşleme çeşitlerine dikkat edin: bakýnýz "İşleme çeşitleri", Sayfa 325

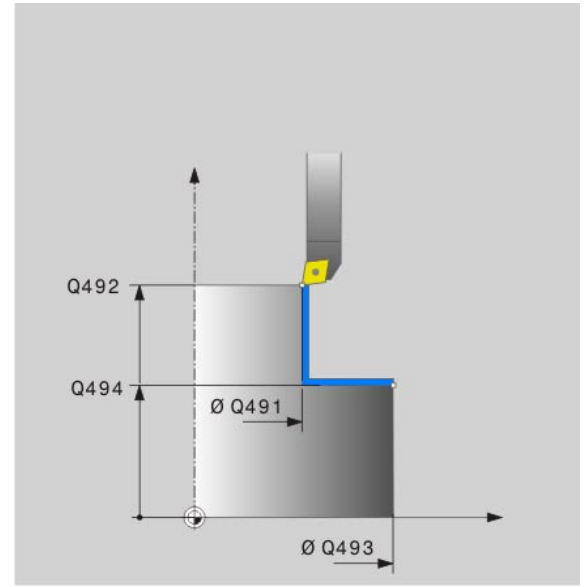
Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Tanımlanmış konturun ileri ve geri hareketi esnasındaki uzatma mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q445 (kesin):** Alet ve malzeme arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda aleti geri çekme pozisyonu. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Mil oryantasyonu için açı Q336 (kesin):** Bıçağı milin 0° pozisyonuna ayarlamak için gerekli açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Kesme hızı [m/dak] Q440:** Aletin m/dak cinsinden kesme hızı. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- ▶ **Devir başına sevk [mm/devir] Q441:** Alete devir başına uygulanan besleme miktarı. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- ▶ **Başlangıç açısı düzlemi XY Q442:** XY düzlemindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı 0 ila 359,999
- ▶ **İşleme yönü (-1/+1) Q443:**
Saat yönünde işleme: Giriş = -1
Saat yönünün tersi yönünde işleme: Giriş = +1
- ▶ **Enterpolasyonlu eksen (4...9) Q444:** Enterpolasyonlu eksenin tanımı.
Enterpolasyonlu eksen A eksenidir: Giriş = 4
Enterpolasyonlu eksen B eksenidir: Giriş = 5
Enterpolasyonlu eksen C eksenidir: Giriş = 6
Enterpolasyonlu eksen U eksenidir: Giriş = 7
Enterpolasyonlu eksen V eksenidir: Giriş = 8
Enterpolasyonlu eksen W eksenidir: Giriş = 9
Kontur frezeleme: Giriş = 0



- **Kontur başlangıç çapı Q491 (kesin):** X'te başlangıç noktasının köşesi; çap değerini girin. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kontur başlangıcı Z Q492 (kesin):** Z'de başlangıç noktasının köşesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kontur sonu çapı Q493 (kesin):** X'te bitiş noktasının köşesi; çap değerini girin. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kontur sonu Z Q494 (kesin):** Z'de bitiş noktasının köşesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Çevresel yüzey açısı Q495:** İlk olarak işlenecek yüzeyin derece cinsinden açı değeri. Giriş aralığı -179,999 ila 179,999
- **Düz yüzey açısı Q496:** İkinci olarak işlenecek yüzeyin derece cinsinden açı değeri. Giriş aralığı -179,999 ila 179,999
- **Kontur köşesinin yarıçapı Q500:** İşlenecek yüzeyler arasındaki köşe yuvarlatma değeri. Giriş aralığı 0 ila 999,999



Örnek: NC tümceleri

62 CYCL DEF 290 ENTERPOLASYONLU
DÖNDÜRME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q445=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q336=0 ;MİL AÇISI

Q440=20 ;KESME HIZI

Q441=0,75 ;SEVK

Q442=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI

Q443=-1 ;İŞLEME YÖNÜ

Q444=+6 ;ENTERP. EKSEN

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 GİREK yüzeyleri frezeleyebilirsiniz. Bu işlem için bıçak yarıçapına (R2) sahip bir freze kullanın. Genelde yüzeylerde büyük bir ek pay olduğunda, yüzeyleri frezeleyerek enterpolasyonlu döndürmeden daha iyi bir ön işleme sürecine tabi tutabilirsiniz.



Döngü, frezeleme sırasında çok kesimli işlemler için uygundur.

Frezeleme işlemi esnasında besleme hızının **Q440**'ta (kesme hızı) girilen veriye eşit olmasına dikkate alın. Kesme hızının birimi metre/dakikadır.

İşleme çeşitleri

Başlangıç ve bitiş noktalarının Q495 ve Q496 açılarıyla birlikte kullanılmasıyla aşağıdaki işleme seçenekleri kullanılabilir:

■ Çeyrek alan 1 kısmında dış işleme (1):

- Çevresel yüzey açısı Q495'i pozitif değer olarak girin
- Düz yüzey açısı Q496'yı negatif değer olarak girin
- X kontur başlangıcı Q491 için X kontur bitişi Q493'ten küçük bir değer girin
- Z kontur başlangıcı Q492 için Z kontur bitişi Q494'ten büyük bir değer girin

■ Çeyrek alan 2 kısmında iç işleme (2):

- Çevresel yüzey açısı Q495'i negatif değer olarak girin
- Düz yüzey açısı Q496'yı pozitif değer olarak girin
- X kontur başlangıcı Q491 için X kontur bitişi Q493'ten büyük bir değer girin
- Z kontur başlangıcı Q492 için Z kontur bitişi Q494'ten büyük bir değer girin

■ Çeyrek alan 3 kısmında dış işleme (3):

- Çevresel yüzey açısı Q495'i pozitif değer olarak girin
- Düz yüzey açısı Q496'yı negatif değer olarak girin
- X kontur başlangıcı Q491 için X kontur bitişi Q493'ten büyük bir değer girin
- Z kontur başlangıcı Q492 için Z kontur bitişi Q494'ten küçük bir değer girin

■ Çeyrek alan 4 kısmında iç işleme (4):

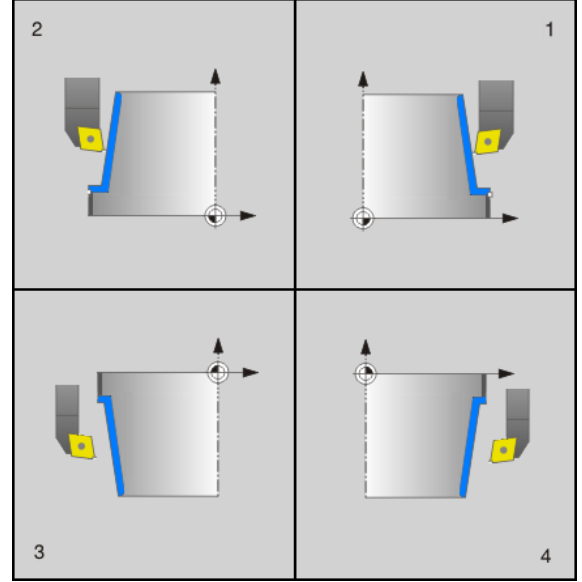
- Çevresel yüzey açısı Q495'i negatif değer olarak girin
- Düz yüzey açısı Q496'yı pozitif değer olarak girin
- X kontur başlangıcı Q491 için X kontur bitişi Q493'ten küçük bir değer girin
- Z kontur başlangıcı Q492 için Z kontur bitişi Q494'ten küçük bir değer girin

■ Eksenel oyuk:

- X kontur başlangıcı Q491 ile X kontur bitişi Q493 değerlerini eşit girin

■ Radyal oyuk:

- Z kontur başlangıcı Q492 için Z kontur bitişi Q494'ten küçük bir değer girin





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'ın 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).

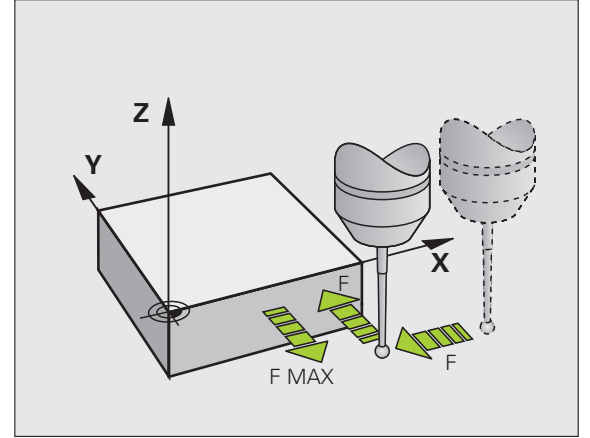
Fonksiyon biçimi

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 değdiğinde,

- 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

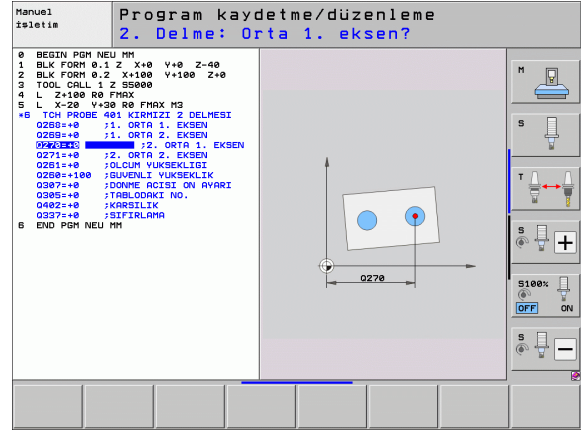
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri

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 tanımı esnasında yardımcı bir resim gösterir. Resimde, girmeniz gereken parametrenin arka planı açıktır (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 hazırlanmış 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 336
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 358
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 410
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler		Sayfa 458
Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler		Sayfa 474
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 506

Örnek: NC tümcesesi

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

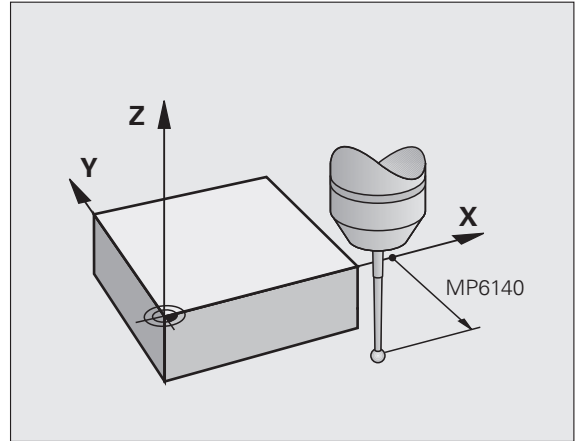
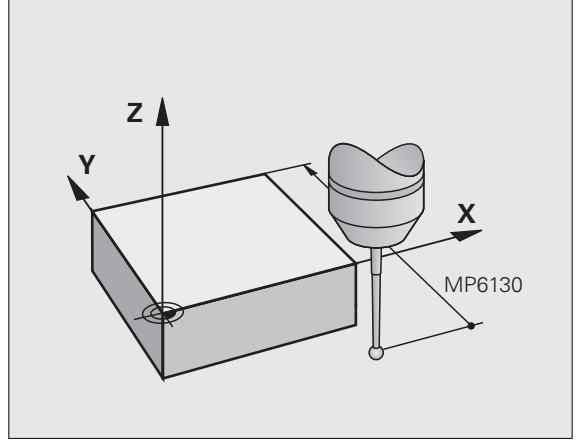
MP6140'ta, TNC'nin tarama sistemini tanımlanmış veya döngü tarafından hesaplanmış tarama noktasına ne kadar uzaklıkta ön pozisyona getireceğini belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca makine 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 işlemini arka arkaya 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 tekrarlamanız halinde 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 değerine 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

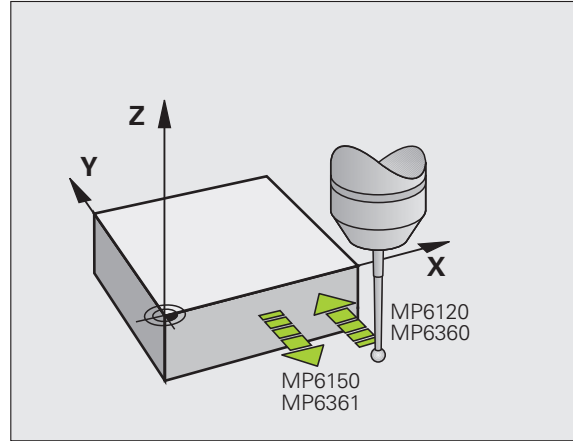
KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601

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 sistemi
döngüleri: Malzeme
dengesizliklerini otomatik
olarak tespit etme**



14.1 Temel bilgiler

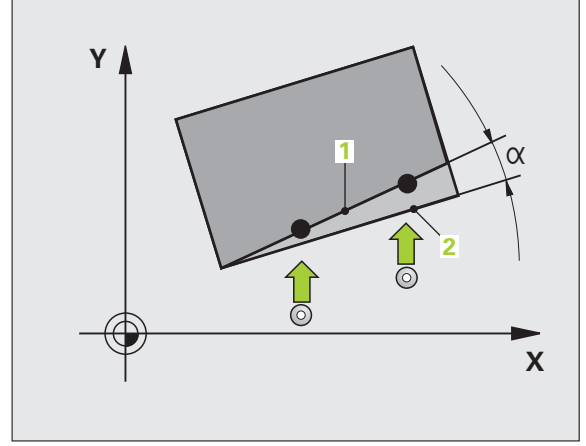
Genel bakış

TNC, bir malzemenin dengesizliğini belirleyebileceğiniz ve dengeleyebileceğiniz beş döngüyü kullanıma sunar. Ayrıca döngü 404 ile bir temel devri sıfırlayabilirsiniz:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 338
401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 341
402 KIRMIZI 2 PİM İki pim üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 344
403 KIRMIZI DÖNER EKSEN ÜZERİNDEN İki nokta üzerinden otomatik algılama, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme		Sayfa 347
405 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN Bir delik merkez noktası ile pozitif Y eksenini arasındaki açı ofsetinin otomatik olarak hizalanması, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme		Sayfa 352
404 TEMEL DEVRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlama		Sayfa 351

Malzeme dengesizliğini algılamak için tarama sistemi döngülerinin benzerlikleri

400, 401 ve 402 döngülerinde temel devrin ön ayarı parametresi Q307 üzerinden ölçüm sonucunun bilinen bir açığa göre α (bkz. sağdaki resim) düzeltilip düzeltilmeyeceğini belirleyebilirsiniz. Böylece istediğiniz bir doğruda **1** malzemeye ait temel devri ölçülebilir ve 0° yönündeki referansı **2** oluşturabilirsiniz.

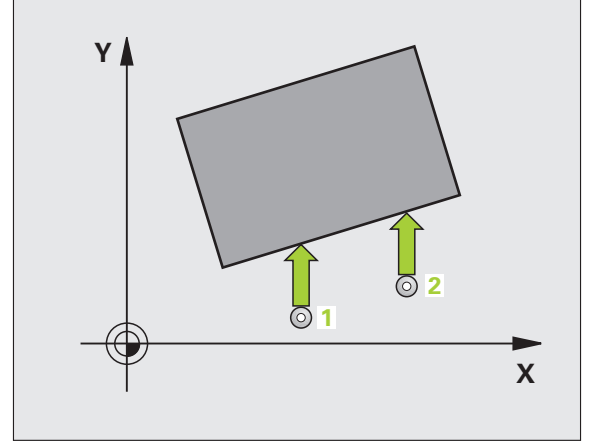


14.2 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 400, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle bir malzeme dengesizliğini belirler. TNC, temel devir fonksiyonuyla ölçülen değeri dengeler.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini gerçekleştirir
- 4 TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve algılanan temel devri gerçekleştirir



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



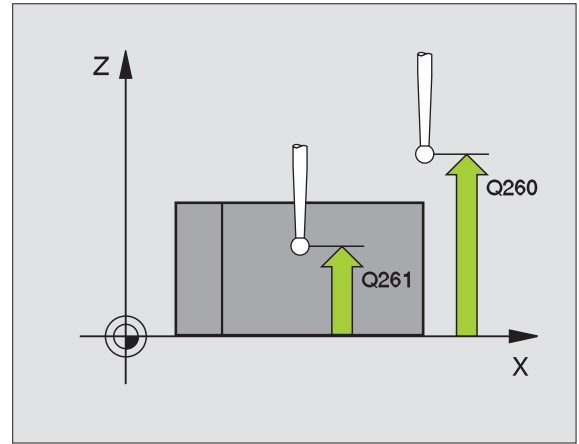
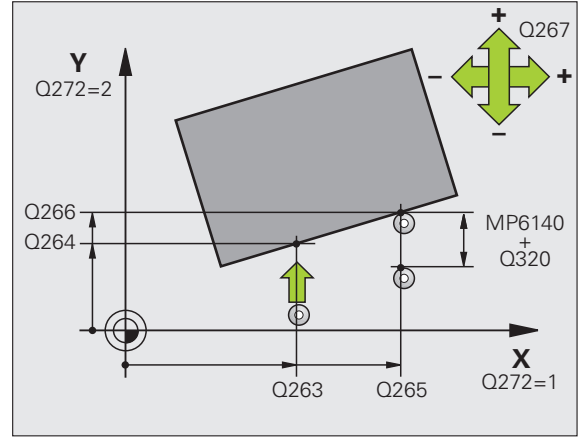
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC, etkin bir temel devri döngü başlangıcında 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 yan eksenindeki ilk 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. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm eksen Q272:** Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemi eksen:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksen
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket edeceği yön:
 - 1: Negatif hareket yönü
 - +1: Pozitif hareket yönü
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**
- **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Ölçülecek dengesizliğin ana eksenini değil de istediğiniz bir doğruyu baz almasını istiyorsanız referans doğrularının açılarını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Tablodaki Preset numarası Q305:** TNC'nin algılanan temel devri kaydedeceği numarayı Preset tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüsüne kaydeder. Giriş aralığı 0 ila 99999

Örnek: NC tümceleri

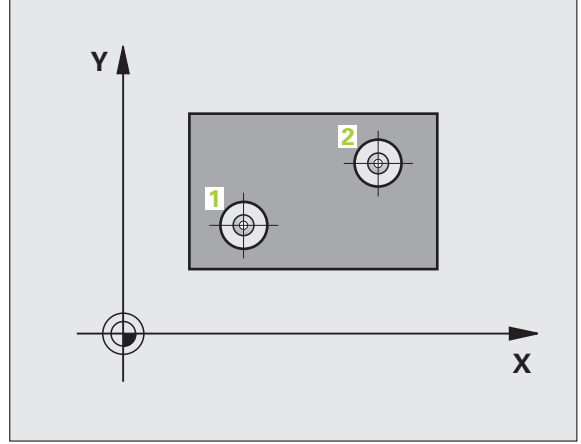
5 TCH PROBE 400 TEMEL DEVİR
Q263=+10 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+3,5;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+25 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+8 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=2 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q307=0 ;TEM DEV. ÖN AYARI
Q305=0 ;TABLODAKI NO.

14.3 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 401, iki deliğin merkez noktasını algılar. Ardından TNC çalışma düzlemi ana eksen ile delik merkez noktası bağlantı doğrularının arasındaki açığı hesaplar. TNC, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile ilk deliğin **1** merkez noktasına konumlandırır
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi tekrar güvenli yüksekliğe hareket eder ve kendini ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve algılanan temel devri gerçekleştirir



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

Bu tarama sistemi döngüsüne, çalışma düzlemini çevirme fonksiyonu etniken izin verilmez.

Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz TNC aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

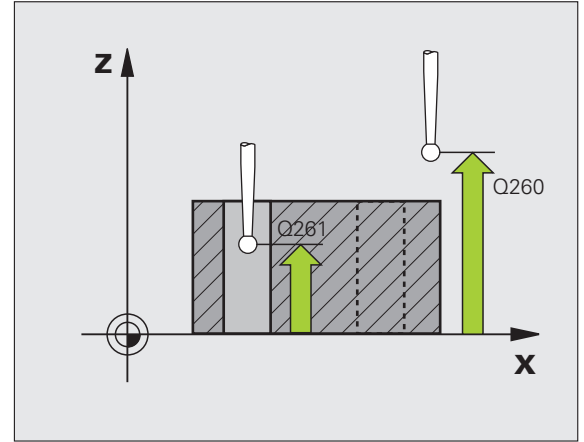
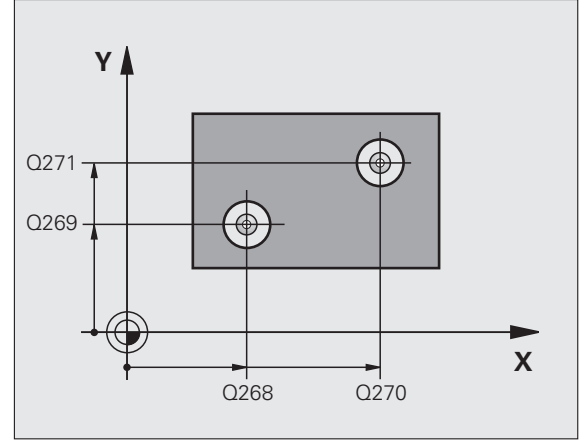
- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A



Döngü parametresi



- ▶ **1. Delik: 1. eksen merkezi Q268 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. Delik: 2. eksen merkezi Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Delik: 1. eksen merkezi Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Delik: 2. eksen merkezi Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 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
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Ölçülecek dengesizliğin ana eksenine değil de istediğiniz bir doğruyu baz almasını istiyorsanız referans doğrularının açılarını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000



- **Tablodaki Preset numarası Q305:** TNC'nin algılanan temel devri kaydedeceği numarayı Preset tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüsüne kaydeder. Dengesizlik yuvarlak tezgah devri ile dengelenecekse parametrenin hiçbir etkisi yoktur (**Q402=1**). Bu durumda dengesizlik açısı değeri olarak kaydedilmez. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Temel devir/Hizalama Q402:** TNC'nin ayarlanan dengesizliği temel devir olarak mı ayarlayacağını yoksa yuvarlak tezgah devrine göre mi hizalayacağını belirler:
 - 0:** Temel devri ayarla
 - 1:** Yuvarlak tezgah devrini gerçekleştir
 Yuvarlak tezgah devrini seçerseniz TNC, algılanan dengesizliği **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlasanız da kaydetmez
- **Hizalama işleminden sonra sıfır olarak ayarlama Q337:** TNC'nin, hizalanan döner eksen göstergesini 0'a ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
 - 0:** Hizalama işleminden sonra döner eksen göstergesini 0 olarak ayarlama
 - 1:** Döner eksen göstergesini hizalama işleminden sonra 0 konumuna ayarla
 TNC, sadece **Q402=1** değerini tanımladığınızda göstergesi = 0 olarak ayarlar

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELİK
Q268=+37 ;1. MERKEZ 1. EKSEN
Q269=+12 ;1. MERKEZ 2. EKSEN
Q270=+75 ;2. MERKEZ 1. EKSEN
Q271=+20 ;2. MERKEZ 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q307=0 ;TEM DEV. ÖN AYARI
Q305=0 ;TABLODAKI NO.
Q402=0 ;HIZALAMA
Q337=0 ;SIFIR OLARAK AYARLAMA

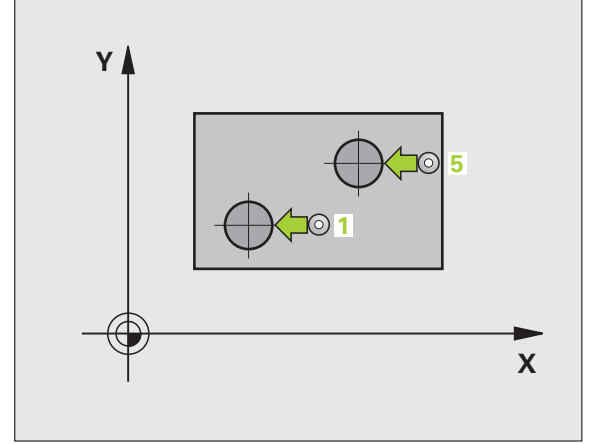


14.4 İki pim üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 402, iki pimin merkez noktasını algılar. Ardından TNC, çalışma düzlemi ana eksenini ile pim merkez noktalarının bağlantı doğruları arasındaki açıyı hesaplar. TNC, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile ilk pimin tarama noktası **1** üzerine konumlandırır
- 2 Ardından tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** hareket eder ve ilk pim merkez noktasını dört tarama ile algılar. 90° olarak kaydırılan tarama noktalarının arasından tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
- 3 Daha sonra tarama sistemi tekrar güvenli yüksekliğe hareket eder ve ikinci pimin **5** tarama noktasını konumlandırır
- 4 TNC, tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** hareket ettirir ve ikinci pim merkez noktasını dört tarama ile algılar
- 5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve algılanan temel devri gerçekleştirir



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

Bu tarama sistemi döngüsüne, çalışma düzlemini çevirme fonksiyonu etkinken izin verilmez.

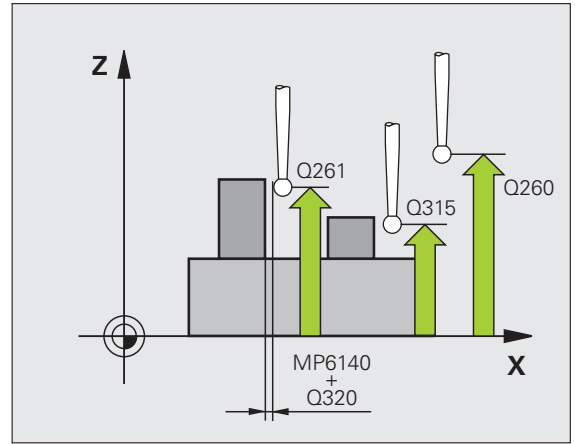
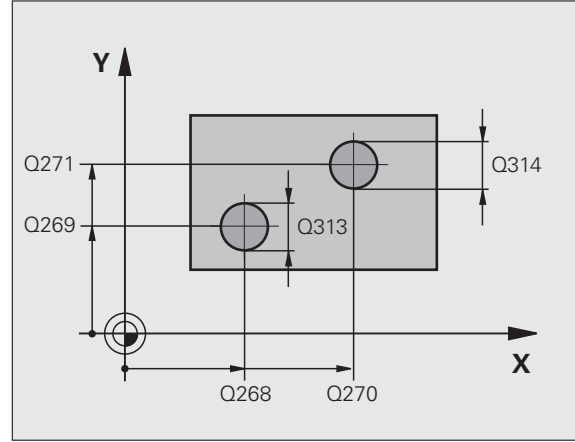
Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz TNC aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

Döngü parametresi



- ▶ **1. Pim: 1. eksen merkezi (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. Pim: 2. eksen merkezi Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Pim 1 çapı Q313:** 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **TS ekseninde pim 1 ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** 1. pimin ölçümünün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatları (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Pim: 1. eksen merkezi Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. Pim: 2. eksen merkezi Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. pimin çapı Q314:** 2. Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **TS ekseninde pim 2 ölçüm yüksekliği Q315 (kesin):** 2. pimin ölçümünün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatları (=temas noktası). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Ölçülecek dengesizliğin ana eksenini değil de istediğiniz bir doğruyu baz almasını istiyorsanız referans doğrularının açılarını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Tablodaki Preset numarası Q305:** TNC'nin algılanan temel devri kaydedeceği numarayı Preset tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüsüne kaydeder. Dengesizlik yuvarlak tezgah devri ile dengelenirse parametrenin hiçbir etkisi yoktur (**Q402=1**). Bu durumda dengesizlik açısı değeri olarak kaydedilmez. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Temel devir/Hizalama Q402:** TNC'nin ayarlanan dengesizliği temel devir olarak mı ayarlayacağını yoksa yuvarlak tezgah devrine göre mi hizalayacağını belirler:
0: Temel devri ayarla
1: Yuvarlak tezgah devrini gerçekleştir
 Yuvarlak tezgah devrini seçerseniz TNC, algılanan dengesizliği **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız da kaydetmez
- **Hizalama işleminden sonra sıfır olarak ayarlama Q337:** TNC'nin, hizalanan döner eksenini göstergesini 0'a ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Hizalama işleminden sonra döner eksen göstergesini 0 olarak ayarlama
1: Döner eksen göstergesini hizalama işleminden sonra 0 konumuna ayarla
 TNC, sadece **Q402=1** değerini tanımladığınızda göstergiyi = 0 olarak ayarlar

Örnek: NC tümceleri

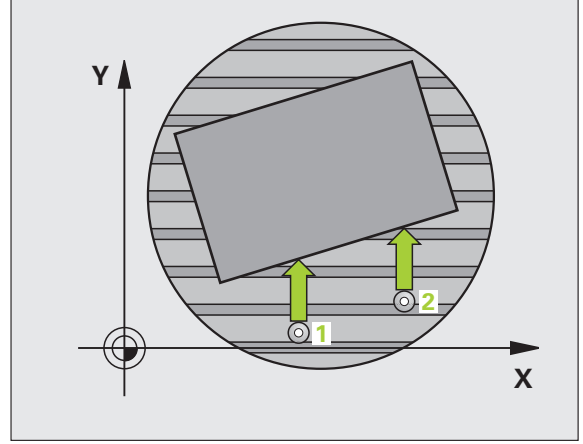
5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 PİM
Q268=-37 ;1. MERKEZ 1. EKSEN
Q269=+12 ;1. MERKEZ 2. EKSEN
Q313=60 ;PİM 1 ÇAPI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ 1
Q270=+75 ;2. MERKEZ 1. EKSEN
Q271=+20 ;2. MERKEZ 2. EKSEN
Q314=60 ;PİM 2 ÇAPI
Q315=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ 2
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q307=0 ;TEM DEV. ÖN AYARI
Q305=0 ;TABLODAKI NO.
Q402=0 ;HIZALAMA
Q337=0 ;SIFIR OLARAK AYARLAMA

14.5 Bir döner eksen üzerinden TEMEL DEVRİ dengeleme (döngü 403, DIN/ISO: G403)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 403, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle 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 acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini gerçekleştirir
- 4 TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve döngüde tanımlanan döner eksenini belirlenen değere konumlandırır. İsteğe bağlı olarak göstergeyi hizalama işleminden sonra 0 olarak ayarlayabilirsiniz



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döner eksenin son konumlandırmasında çarpışmaları önleyebilmek için yeterince büyük bir **güvenli yüksekliğin** sağlanmış olmasına dikkat edin!

HEIDENHAIN temel olarak **Q312 Dengeleme hareketi** eksen parametresini 0 değeriyle tanımlamanızı önerir. Böylece döngü, hizalanacak döner eksen otomatik olarak algılar ve hizalama işlemi için doğru döner eksenin kullanılmasını sağlar. TNC Q312=0 durumunda, tarama noktalarının sırasına bağlı olarak gerçek yön ile bir açıyı hesaplar. Tespit edilen açı, ilk tarama noktası ile ikinci tarama noktası arasındaki açıdır. **Q312** parametresinde A, B veya C eksenini dengeleme eksen olarak seçerseniz döngü, tarama noktalarının sırasından bağımsız olarak açıyı tespit eder. Hesaplanan açı, -90 ile +90° aralığında bulunur.

Her zaman hizalama işleminden sonra döner eksenin konumunu kontrol edin!



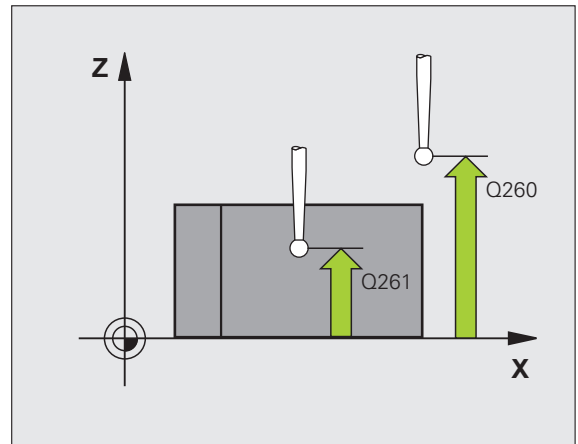
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC, belirlenen açıyı **Q150** parametresine de kaydeder.

Dengeleme ekseninin döngü tarafından otomatik olarak belirlenmesi için TNC'de bir kinematik tanım bulunmalıdır.

403

-



- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- ▶ **Dengeleme hareketi eksen Q312:** TNC'nin ölçülen dengesizliği hangi döner eksenle dengelemesi gerektiğini belirleme.
0: Otomatik mod: TNC, hizalanacak döner eksen etkin kinematik ile algılar. Otomatik modda, ilk masa devir eksen (malzemeden hareketle) dengeleme eksen olarak kullanılır. Önerilen ayar!
4: Dengesizliği A döner eksen ile dengeleme
5: Dengesizliği B döner eksen ile dengeleme
6: Dengesizliği C döner eksen ile dengeleme
- ▶ **Hizalama işleminden sonra sıfır olarak ayarlama Q337:** TNC'nin, hizalanan döner eksen göstergesini 0'a ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Hizalama işleminden sonra döner eksen göstergesini 0 olarak ayarlama
1: Döner eksen göstergesini hizalama işleminden sonra 0 konumuna ayarla
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin döner eksen sıfırlayacağı numarayı Preset/sıfır noktası tablosuna girin. Sadece Q337 = 1 olduğunda geçerli. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Algılanan açının sıfır tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirler:
0: Belirlenen açıyı sıfır noktası kaydırması olarak güncel sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen açıyı Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Referans açısı ? (0=ana eksen) Q380:** TNC'nin tarama yapılan doğruyu hizalayacağı açı. Devir eksen = otomatik modus veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 403 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN
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 ;SIFIR OLARAK AYARLAMA
Q305=1 ;TABLODAKİ NO.
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q380=+0 ;REFERANS AÇISI

14.6 TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında istediğiniz bir temel devri otomatik olarak ayarlayabilirsiniz. Önceden gerçekleştirilen bir temel devri sıfırlamak isterseniz döngüyü kullanmanız önerilir.

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 404 TEMEL DEVİR

Q307=+0 ;TEM DEV. ÖN AYARI

Q305=1 ;TABLODAKI NO.

Döngü parametresi



- **Temel devir ön ayarı:** Temel devrin ayarlanacağı açış değeri. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
 - **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin tanımlanmış temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası/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 tanımlanmış temel devri girilen referans noktası numarasına yazar ve bu referans noktasını etkinleştirmez. Gerekirse döngü 247'yi kullanın (bakınız "REFERANS NOKTASINI BELİRLEME (döngü 247, DIN/ISO: G247)" Sayfa 286)
- Giriş aralığı 0 ila 99999



14.7 Bir malzemenin dengesizliğini C eksenini kullanarak (döngü 405, DIN/ISO: G405)

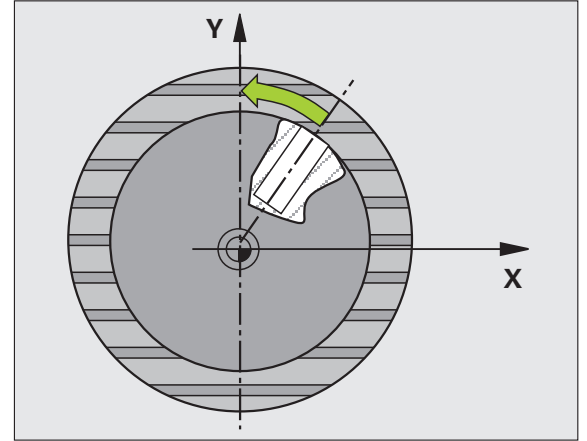
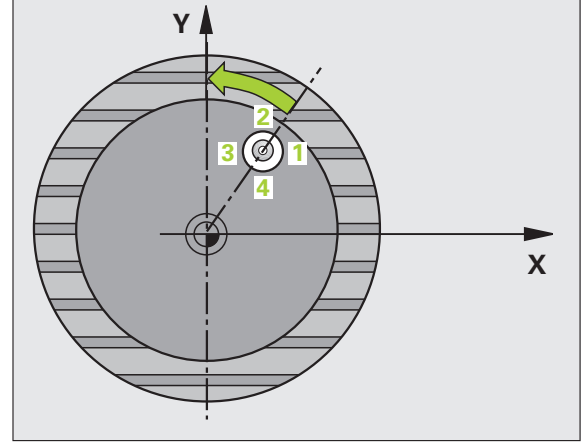
Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 405'i kullanarak

- etkin koordinat sisteminin pozitif Y eksenini ile bir deliğin merkez hattı arasındaki açı ofsetini veya
- bir delik merkez noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı ofsetini belirleyebilirsiniz

TNC, belirlenen açı ofsetini C eksenini döndürerek dengeler. Malzeme, yuvarlak tezgahı herhangi bir şekilde gerilmelidir ancak deliğin Y koordinatı pozitif olmalıdır. Ölçüm stratejisi nedeniyle dengesizliğin yakl. %1'i kadar bir eşitsizlik oluşabileceği için deliğin açı ofsetini tarama sistemi eksenini Y (deliğin yatay konumu) ile ölçerseniz döngüyü birden fazla defa uygulamanız gerekebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. TNC, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğinde ya da güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini önce tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular ve tarama sistemini algılanan deliğin merkezine konumlandırır
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve malzemeyi yuvarlak tezgahı döndürerek hizalar. TNC, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik merkez noktası dengeleme işleminden sonra (aynı zamanda dikey ve yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y eksenini yönünde veya delik merkez noktasının nominal pozisyonunda olacak şekilde döndürür. Ölçülen açı ofseti, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasında bir çarpışmayı önlemek için nominal cep çapını (delik) tercihen daha **küçük** olacak şekilde girin.

Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa TNC tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

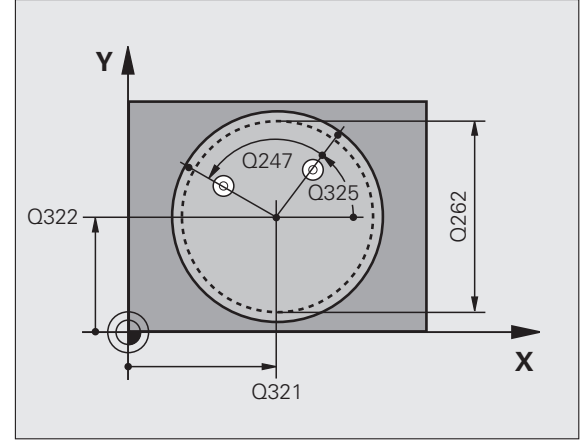
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız TNC daire merkezini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.



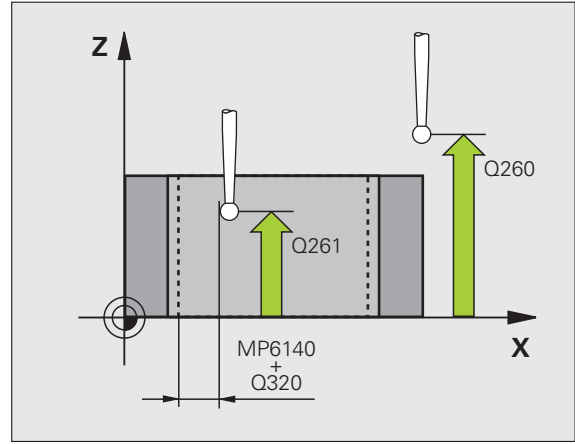
Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız TNC, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar, Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona (deliğin merkezine göre açı) hizalar. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Nominal çap Q262:** Daire cebinin yaklaşık çapı (delik). Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı; açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönünde). Yayıları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120.000 ila 120.000



- **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**
- **Hizalama işleminden sonra sıfır olarak ayarlama Q337:** TNC'nin C eksen göstergesini 0 olarak mı ayarlayacağını, yoksa açı ofsetini sıfır noktası tablosundaki C sütununa mı yazacağını belirler:
0: C eksen göstergesini 0 olarak ayarlar ve değeri referans noktası tablosundaki 0 sütununa yazar
>0: Ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle sıfır noktası tablosuna yazar. Satır numarası = Q337'nin değeri. Sıfır noktası tablosuna bir C kayması girilmişse TNC, ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle toplar



Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 405 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN

Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ

Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ

Q262=10 ;NOMINAL ÇAP

Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI

Q247=90 ;AÇI ADIMI

Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

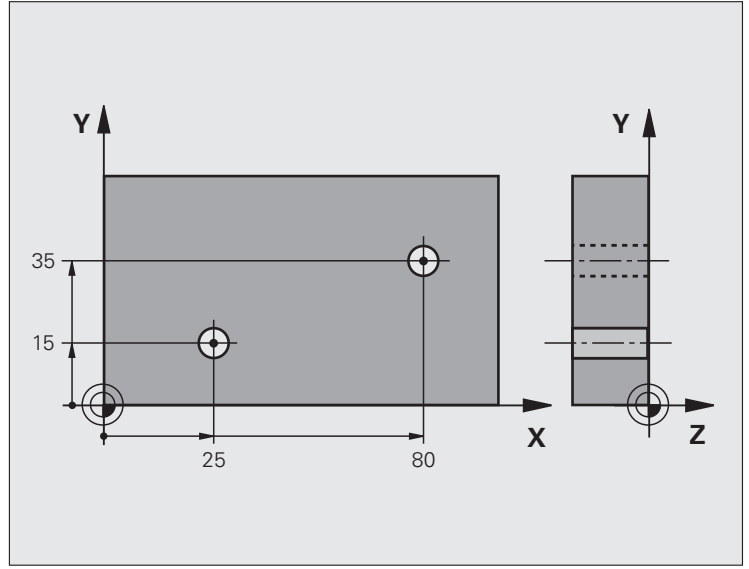
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET

Q337=0 ;SIFIR OLARAK AYARLAMA



Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleme



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELİK	
Q268=+25 ;1. EKSEN 1. MERKEZİ	1. deliğin merkez noktası: X koordinatı
Q269=+15 ;1. EKSEN 2. MERKEZİ	1. deliğin merkez noktası: Y koordinatı
Q270=+80 ;2. EKSEN 1. MERKEZİ	2. deliğin merkez noktası: X koordinatı
Q271=+35 ;2. EKSEN 2. MERKEZİ	2. deliğin merkez noktası: Y koordinatı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q307=+0 ;TEM DEV. ÖN AYARI	Referans doğrularının açısı
Q402=1 ;HIZALAMA	Dengesizliği yuvarlak tezgah devriyle dengeleme
Q337=1 ;SIFIR OLARAK AYARLAMA	Hizalama işleminden sonra göstergiyi sıfırlama
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırma
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 değerleri doğrudan gösterge değeri olarak ayarlama
- Belirlenen değerleri Preset tablosuna yazma
- Belirlenen değerleri sıfır noktası tablosuna yazma

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
408 YİV ORTASI REF NOK Bir yiv genişliğini içten ölçme, yiv merkez noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 361
409 ÇUBUK ORTASI REF NOK Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçme, çubuk merkez noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 365
410 İÇ DİKDÖRTGEN REF NOK Bir dikdörtgenin uzunluğunu ve genişliğini içten ölçme, dikdörtgen merkez noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 368
411 DIŞ DİKDÖRTGEN REF NOK Bir dikdörtgenin uzunluğunu ve genişliğini dıştan ölçme, dikdörtgen merkez noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 372
412 İÇ DAİRE REF NOK Dairenin isteğe bağlı dört noktasını içten ölçme, daire merkezini referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 376
413 DIŞ DAİRE REF NOK Dairenin isteğe bağlı dört noktasını dıştan ölçme, daire merkezini referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 380
414 DIŞ KÖŞE REF NOK İki doğruyu dıştan ölçme, doğruların kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 384
415 İÇ KÖŞE REF NOK İki doğruyu içten ölçme, doğruların kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 389

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
416 DELİKLİ DAİRE ORTASI REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Delikli dairede isteğe bağlı üç deliği ölçme, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 393
417 TS EKSENİ REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Tarama sistemi ekseninde isteğe bağlı bir pozisyonu ölçme ve referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 396
418 4 DELİKLERİN REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Her seferinde 2 deliği çaprazlama ölçme, bağlantı doğrularının kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 398
419 TEK BİR EKSENİN REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Seçilebilir bir ekseninde isteğe bağlı bir pozisyonu ölçme ve referans noktası olarak ayarlama		Sayfa 402

Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlama



408 ile 419 arasındaki tarama sistemi döngülerini etkin 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:

Etkin tarama sistemi eksenini	Referans noktasını şu konumlarda ayarlama
Z veya W	X ve Y
Y veya V	Z ve X
X veya U	Y ve Z



Hesaplanan referans noktasını kaydetme

TNC'nin hesaplanan referans noktasını nasıl kaydetmesi gerektiğini, tüm referans noktası belirleme döngülerinde Q303 ve Q305 giriş parametreleri üzerinden ayarlayabilirsiniz:

■ **Q305 = 0, Q303 = isteğe bağlı değer:**

TNC, hesaplanan referans noktasını göstergede ayarlar. Yeni referans noktası hemen etkinleşir. Aynı zamanda TNC, döngü başına göstergede ayarlanan referans noktasını Preset tablosundaki 0 satırına kaydeder

■ **Q305, 0'a eşit değildir; Q303 = -1**

Bu kombinasyon sadece şu durumlarda oluşabilir:

- Bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş 410 ile 418 arasındaki döngülerle programları okutursanız
- iTNC 530'un daha eski bir yazılım durumuyla oluşturulmuş 410 ile 418 arasındaki döngülerle programları okutursanız
- Döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını Q303 parametresi üzerinden bilmeden tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda, REF tabanlı sıfır noktası tablolarıyla bağlantılı tüm kullanım değiştiği ve Q303 parametresi üzerinden tanımlı bir ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gerektiği için TNC bir hata mesajı verir.

■ **Q305, 0'a eşit değildir; Q303 = 0**

TNC, hesaplanan referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna kaydeder. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir. Q305 parametre değeri sıfır noktası numarasını belirler. **Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**

■ **Q305, 0'a eşit değildir; 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

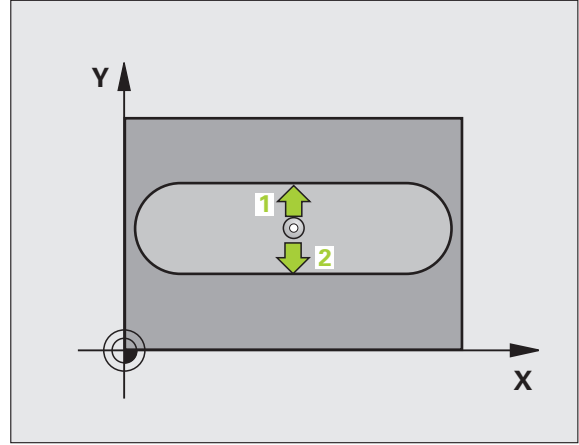
TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Bu parametreleri programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 fonksiyonu)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 408 bir yivin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına 1 konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğinde ya da doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 hareket eder 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 kaydetme" Sayfa 360), ardından gerçek değerleri aşağıda listelenen Q parametrelerine kaydeder
- 5 İsterseniz TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Ölçülen yiv genişliğinin gerçek değeri
Q157	Merkez eksen konumunun gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki bir çarpışmayı önlemek için yiv genişliğini tercihen daha **küçük** olarak girin.

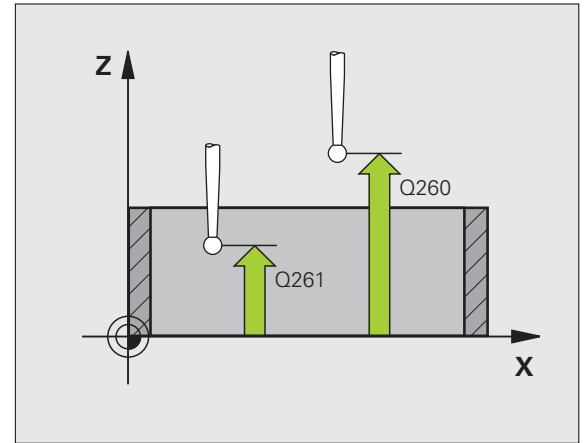
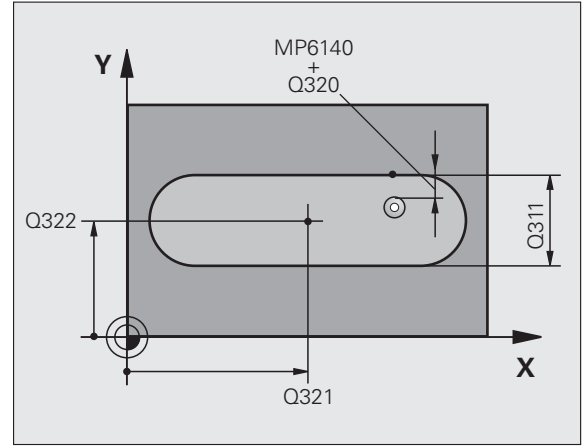
Yiv genişliği ve güvenlik mesafesi tarama noktalarının yakınına bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa TNC, her zaman yiv merkezinden başlayarak tarama yapar. Bu durumda tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde yiv merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde yiv merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yiv genişliği Q311 (artan):** Çalışma düzleminde bağımsız olarak yivin genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm eksen (1=1. eksen/2=2. eksen) Q272:** Ölçümün yapılacağı eksen:
1: Ana eksen = Ölçüm eksen
2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenli yüksekliğe hareket etme** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**
- **Tablodaki numara** Q305: TNC'nin yiv merkezinin koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstereyi yeni referans noktası yiv merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, yiv merkezlerini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Yeni referans noktası** Q405 (kesin): TNC'nin belirlenen yiv merkezini ayarlayacağı ölçüm eksen koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- ▶ **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 408 YİV MERKEZİ REFERANS NOKTASI
Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
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 ;TABLODAKİ NO.
Q405=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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 merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına 1 konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi, güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına 2 hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini gerçekleştirir
- 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 kaydetme" Sayfa 360), ardından gerçek değerleri aşağıda listelenen Q parametrelerine kaydeder
- 5 İsterseniz TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q166	Ölçülen çubuk genişliği gerçek değeri
Q157	Merkez eksen konumunun gerçek değeri

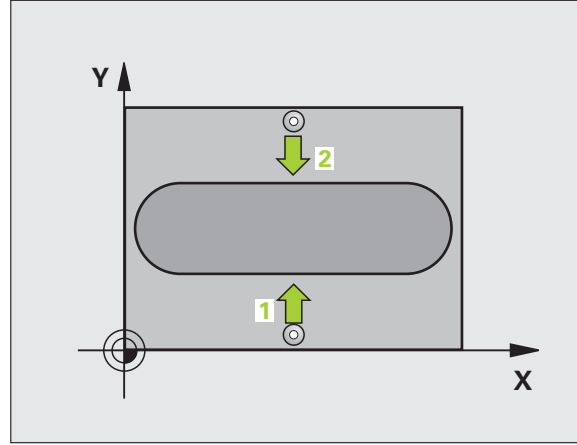
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki bir çarpışmayı önlemek için çubuk genişliğini tercihen daha **büyük** olarak girin.

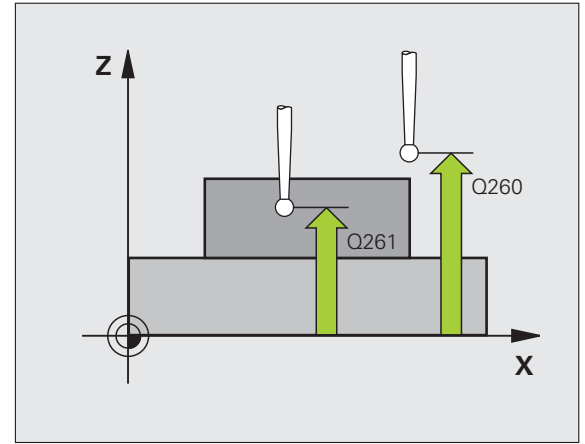
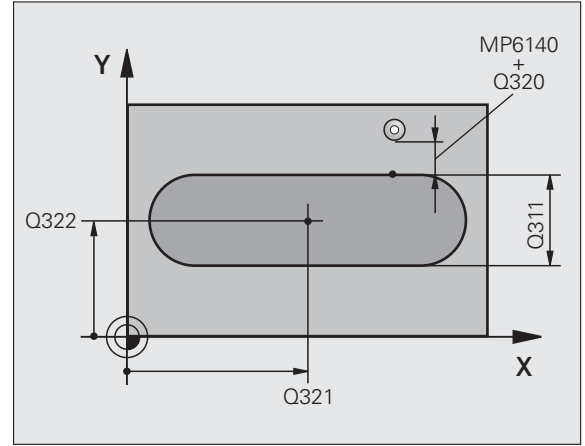
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.



Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki çubuğun merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan eksenindeki çubuğun merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Çubuk genişliği Q311 (artan):** Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm eksen (1=1. eksen/2=2. eksen) Q272:** Ölçümün yapılacağı eksen:
1: Ana eksen = Ölçüm eksen
2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin çubuk merkezinin koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası çubuk merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, çubuk merkezini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Yeni referans merkezi Q405 (kesin):** TNC'nin belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm eksen koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 409 ÇUBUK MERKEZİ REFERANS NOKTASI
Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
Q311=25 ;ÇUBUK GENİŞLİĞİ
Q272=1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=10 ;TABLODAKİ NO.
Q405=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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

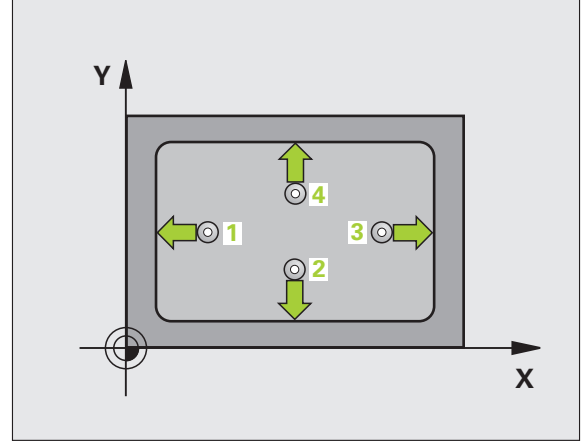


15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dikdörtgen cebin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğinde ya da doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, 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 parametrelerine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
- 6 İsterseniz TNC, daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve gerçek değerleri aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi 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 bir çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu tercihen daha **küçük** olarak girin.

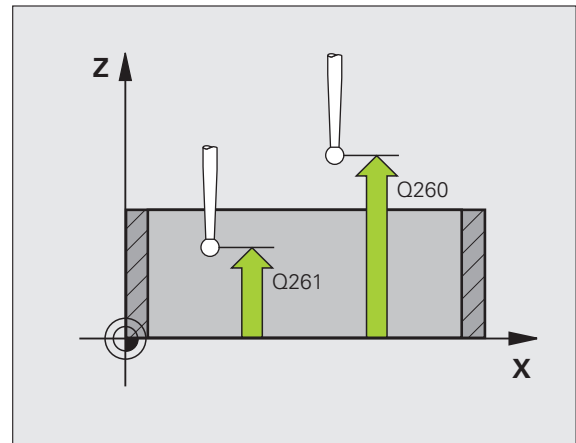
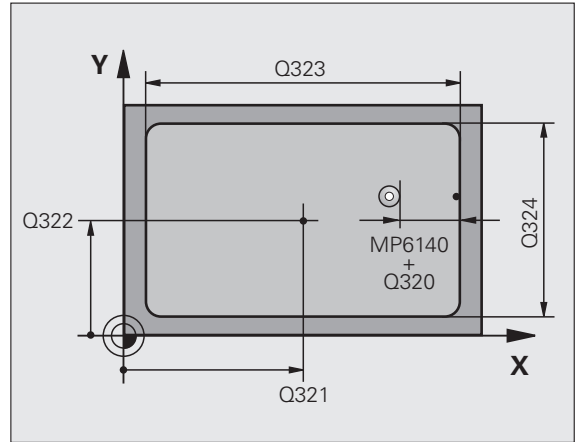
Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa TNC tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. Yan uzunluk Q323 (artan):** Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. Yan uzunluk Q324 (artan):** Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. 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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** Numarayı, TNC'nin cep merkezinin koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası cep merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, cep merkezini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):**
 TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):**
 TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 410 İÇ DIKDÖRTGEN REF. NOK.
Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
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 ;TABLODAKİ NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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

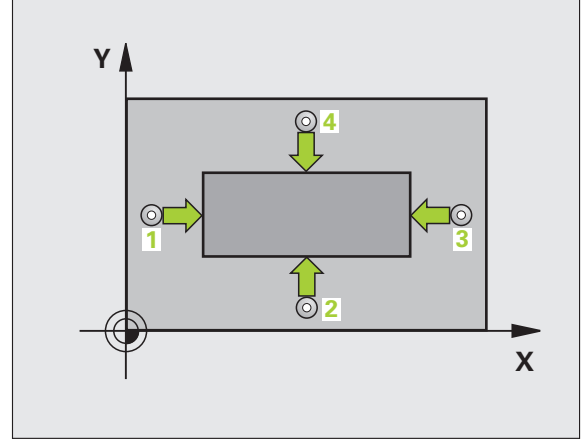


15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dikdörtgen pimin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğinde ya da doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, 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 parametrelerine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
- 6 İsterseniz TNC, daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve gerçek değerleri aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

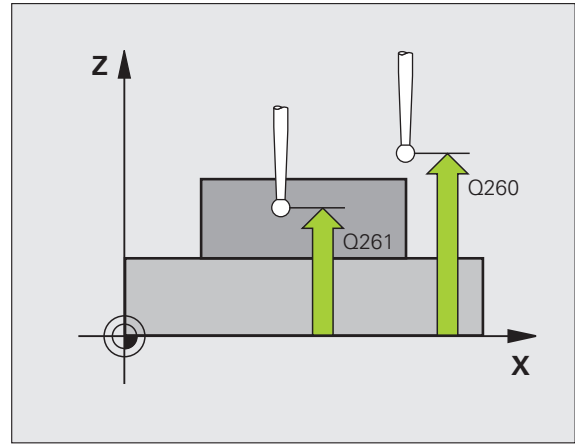
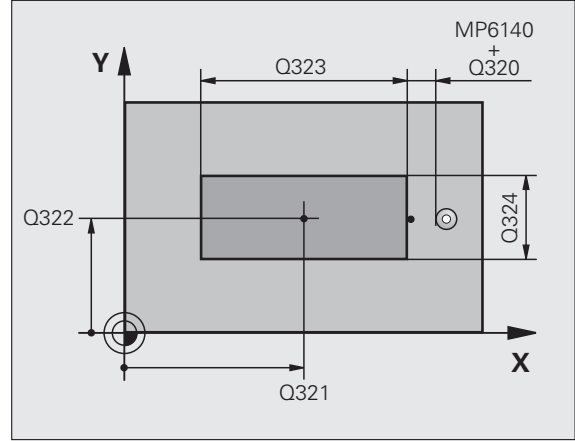
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki bir çarpışmayı önlemek için Pimin 1. ve 2. yan uzunluğunu tercihen daha **büyük** girin.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **1. eksen merkezi Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. eksen merkezi Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. Yan uzunluk Q323 (artan):** Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. Yan uzunluk Q324 (artan):** Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. 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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin pim merkezi koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası pim merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, pim merkezini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 411 DIŞ DIKDÖRTGEN REF. NOK.
Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
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 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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

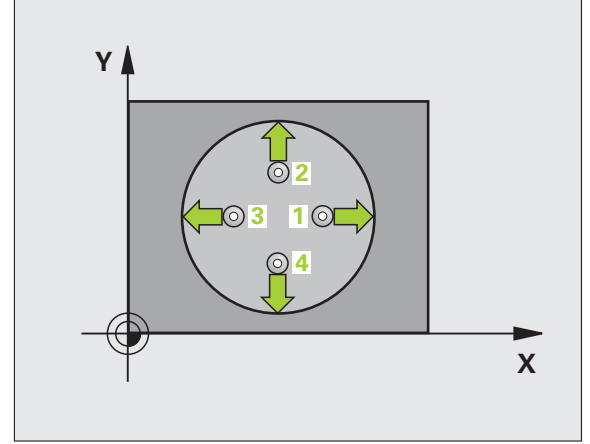


15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. TNC, taramayönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğinde ya da güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, 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 kaydetme" Sayfa 360), ardından gerçek değerleri aşağıda listelenen Q parametrelerine kaydeder
- 6 İsterseniz TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



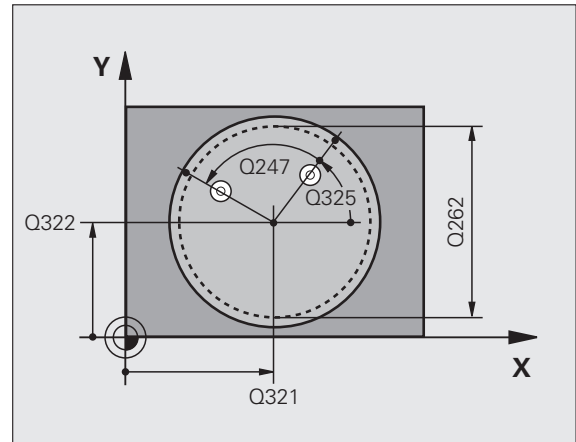
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri

15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)

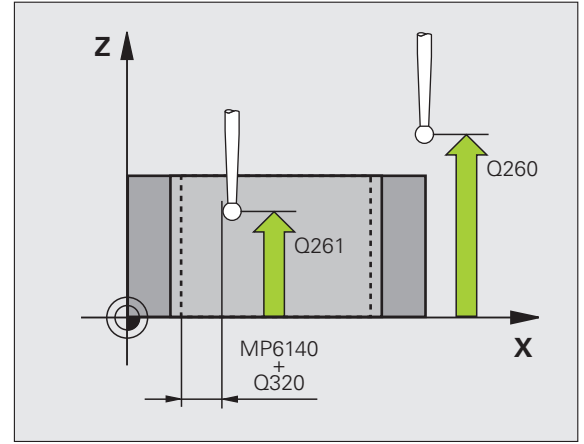


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

- ▶ **1. eksen merkezi Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız TNC, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Nominal çap Q262:** Daire cebinin yaklaşık çapı (delik). Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı; açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönünde). Yayıları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ile 120,0000



- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablodaki numara Q305**: Numarayı, TNC'nin cep merkezinin koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası cep merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, cep merkezini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331** (kesin): TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332** (kesin): TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303**: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin, deliği 4 veya 3 tarama ile ölçüp ölçmeyeceğini belirler:
4: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullan
- **Sürüş türü? Doğru=0/Daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkinleştğinde tarama sisteminin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleme:
0: Ölçüm noktalarının arasında bir doğrunun üzerinde sürme
1: Ölçüm noktalarının arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel şekilde sürme

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 412 İÇ DAİRE REF. NOK.
Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
Q262=75 ;NOMİNAL 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 ;TABLODAKİ NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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

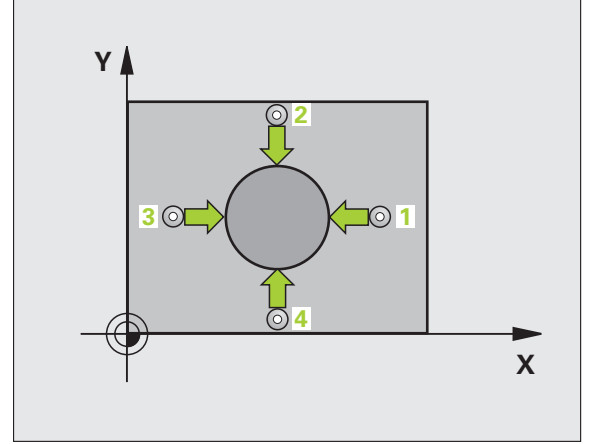


15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)

Döngü akışı

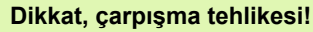
Tarama sistemi döngüsü 413, bir dairesel pimin merkez noktasını belirler ve merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. TNC, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğinde ya da güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, 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 kaydetme" Sayfa 360), ardından gerçek değerleri aşağıda listelenen Q parametrelerine kaydeder
- 6 İsterseniz TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri

15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)

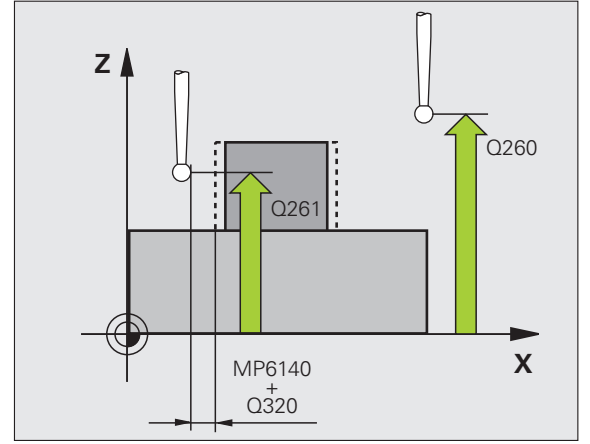


Q247 aç ı ad ını nı ne kadar küçük programlarsanız TNC, referans noktas ını o kadar hatal ı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

413

-

- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
 - 0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
 - 1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin pim merkezi koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası pim merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, pim merkezini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
 - 1:** Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
 - 0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
 - 1:** Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin, pimi 4 veya 3 tarama ile ölçeceğini belirler:
4: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullan
- **Sürüş türü? Doğru=0/Daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkinleştiginde tarama sisteminin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleme:
0: Ölçüm noktalarının arasında bir doğrunun üzerinde sürme
1: Ölçüm noktalarının arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel şekilde sürme

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 413 DIŞ DAİRE REF. NOK.
Q321=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q322=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
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 ;TABLODAKİ NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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



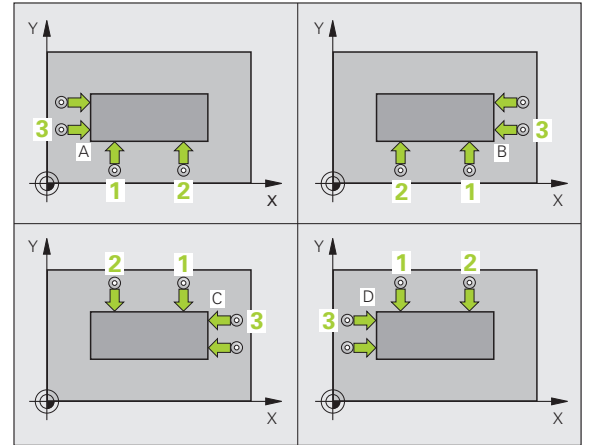
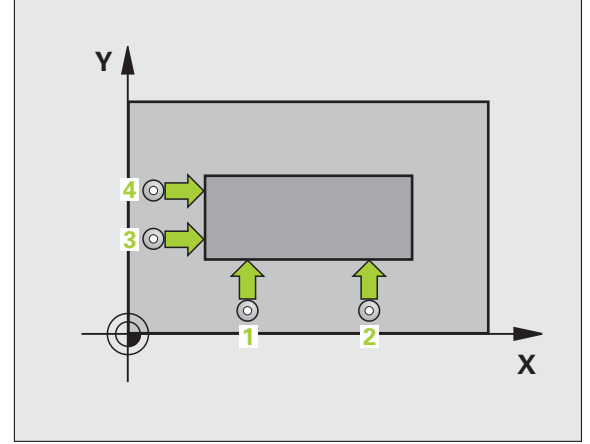
15.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktasına veya Preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile ilk tarama noktasına **1** konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). TNC, bu sırada tarama sistemini ilgili hareket yönünün tersine güvenlik mesafesine kadar hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. TNC, tarama yönünü programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, 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 parametrelerine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360), algılanan köşelerin koordinatları aşağıda sıralanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 İsterseniz 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!

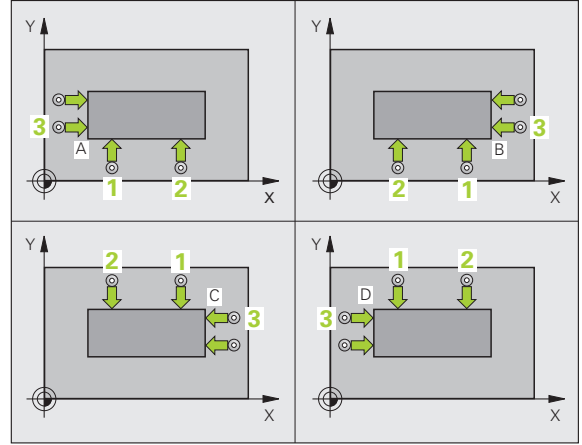


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksenî yönünde ölçer.

1. ve 3. ölçüm noktalarının konumu üzerinden TNC'nin referans noktasını yerleştirdiği köşe belirlenir (bkz. sağ ortadaki resim ve aşağıdaki tablo).

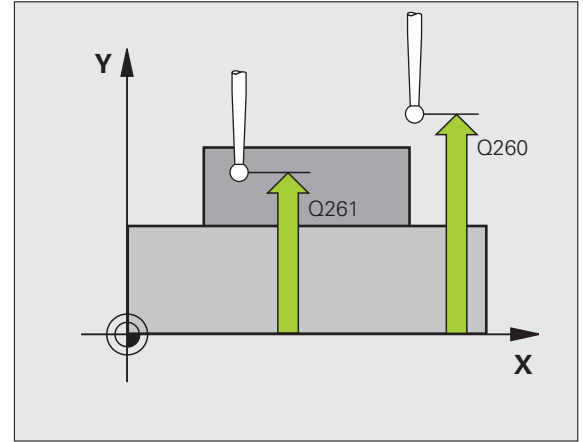
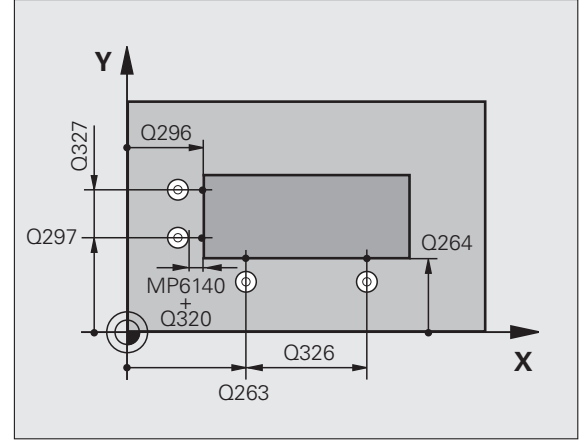
Köşe	X koordinatı	Y koordinatı
A	1. nokta 3. noktadan daha büyüktür	1. nokta 3. noktadan daha küçüktür
B	1. nokta 3. noktadan daha küçüktür	1. nokta 3. noktadan daha küçüktür
C	1. nokta 3. noktadan daha küçüktür	1. nokta 3. noktadan daha büyüktür
D	1. nokta 3. noktadan daha büyüktür	1. nokta 3. noktadan daha büyüktür



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
- ▶ **1. eksen mesafesi Q326 (artan):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 3. ölçüm noktası Q296 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen 3. ölçüm noktası Q297 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen mesafesi Q327 (artan):** Çalışma 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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Temel devri uygulama Q304:** TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirler:
0: Temel devri uygulama
1: Temel devri uygula
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin köşenin koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası köşede olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, köşeyi sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):**
 TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):**
 TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

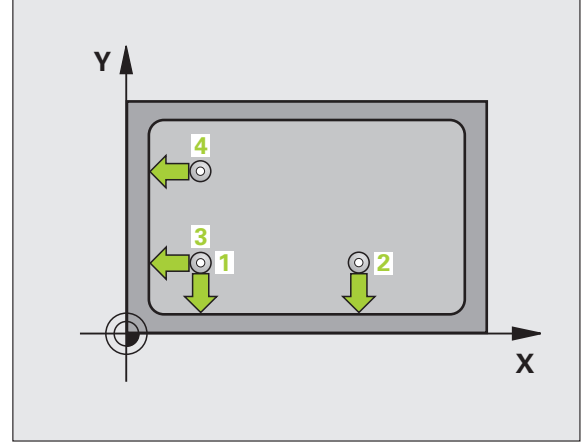
5 TCH PROBE 414 DIŞ KÖŞE REF. NOK.
Q263=+37 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+7 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q326=50 ;MESAFE 1. EKSEN
Q296=+95 ;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+25 ;3. NOKTA 2. EKSEN
Q327=45 ;MESAFE 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q304=0 ;TEMEL DEVİR
Q305=7 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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 bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktasına veya Preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile döngüde tanımladığınız ilk tarama noktasına **1** konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). TNC, bu sırada tarama sistemini ilgili hareket yönünün tersine güvenlik mesafesine kadar hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, 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 parametrelerine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360), algılanan köşelerin koordinatları aşağıda sıralanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 İsterseniz 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!



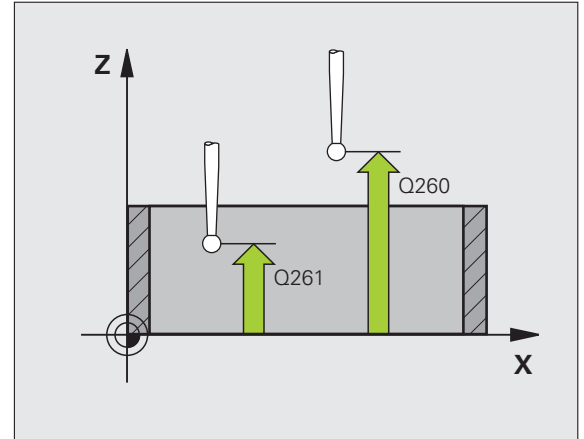
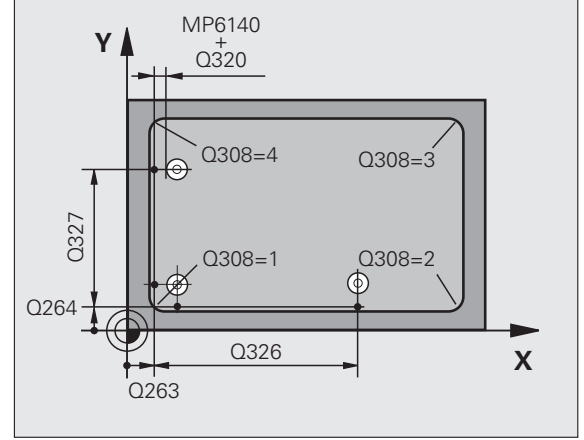
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde 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
- ▶ **1. eksen mesafesi Q326 (artan):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen mesafesi Q327 (artan):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü ve dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Köşe Q308:** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı köşenin numarası. Giriş aralığı 1 ila 4
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- **Temel devri uygulama Q304:** TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirler:
0: Temel devri uygulama
1: Temel devri uygula
- **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin köşenin koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası köşede olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, köşeyi sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):**
 TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):**
 TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

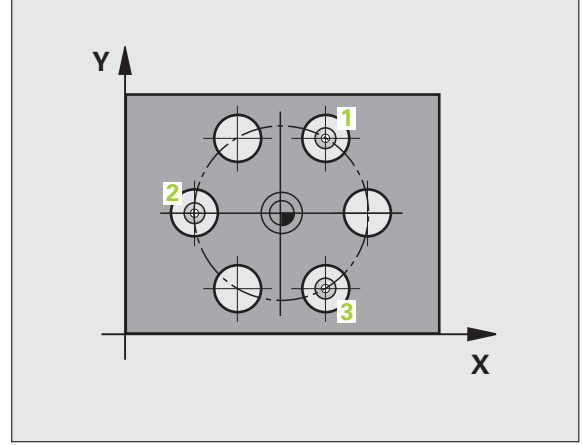
5 TCH PROBE 415 İÇ KÖŞE REF. NOK.
Q263=+37 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+7 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q326=50 ;MESAFE 1. EKSEN
Q296=+95 ;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+25 ;3. NOKTA 2. EKSEN
Q327=45 ;MESAFE 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q304=0 ;TEMEL DEVİR
Q305=7 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
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 DELİKLİ DAİRENİN ORTA NOKTASININ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, bir delikli dairenin merkez noktasını üç deliği ölçerek hesaplar ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile ilk deliğin **1** merkez noktasına konumlandırır
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi tekrar güvenli yüksekliğe hareket eder ve kendini ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve kendisini üçüncü deliğin **3** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 6 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve dört tarama üzerinden üçüncü delik merkez noktasını 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 kaydetme" Sayfa 360), ardından gerçek değerleri aşağıda listelenen Q parametrelerine kaydeder
- 8 İsterseniz TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q153	Delikli daire çapı gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

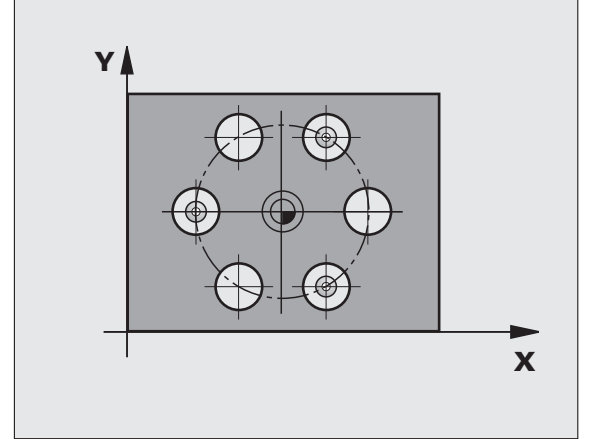
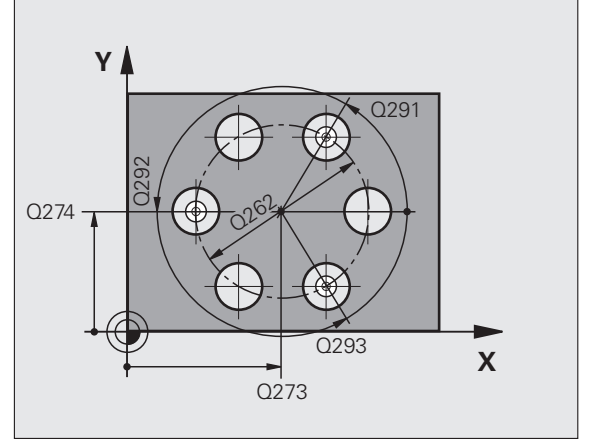


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Nominal çap Q262:** Delikli dairenin çapının değerini yaklaşık olarak girme. Delik çapı ne kadar küçükse nominal çapı o kadar dikkatli girmeniz gerekir. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. deliğin açısı Q291 (kesin):** Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **2. deliğin açısı Q292 (kesin):** Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **3. deliğin açısı Q293 (kesin):** Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **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 (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablodaki numara Q305:** TNC'nin delikli daire merkezinin koordinatlarını kaydedeceği numarayı sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası delikli daire merkezinde olacak şekilde ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, delikli daire merkezini sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



- **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
 - 1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
 - 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
 - 1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
 - 0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
 - 1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 416 DELIKLİ DAİRE MERKEZİNİN REF. NOK.
Q273=+50 ;ORTA 1 EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2 EKSEN
Q262=90 ;NOMINAL ÇAP
Q291=+34 ;1. DELİĞİN AÇISI
Q292=+70 ;2. DELİĞİN AÇISI
Q293=+210 ;3. DELİĞİN AÇISI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=12 ;TABLODAKİ NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;2. TS EKSENİ İÇİN KO.
Q384=+0 ;3. TS EKSENİ İÇİN KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ



15.11TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemi eksenindeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak belirler. TNC, ölçülen koordinatı isteğe bağlı olarak bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da yazabilir.

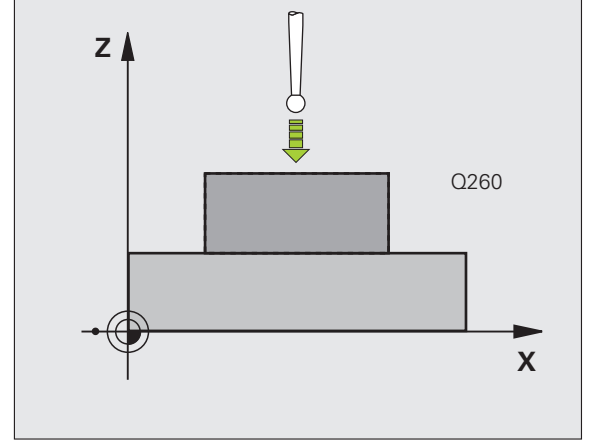
- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC bu sırada tarama sistemini pozitif tarama sistemi eksen yönünde güvenlik mesafesine kadar kaydırır
- 2 Ardından tarama sistemi, tarama sistemi ekseninde tarama noktasının girilen koordinatına hareket eder **1** ve basit bir tarama üzerinden gerçek pozisyonu belirler
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametrelerine (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360) bağlı olarak işler, gerçek değeri listelenen Q parametresine kaydeder

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



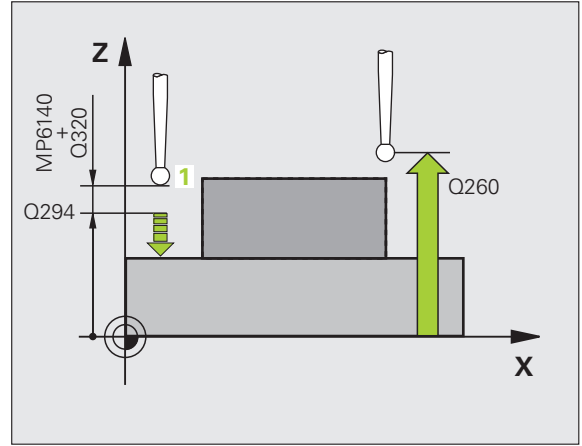
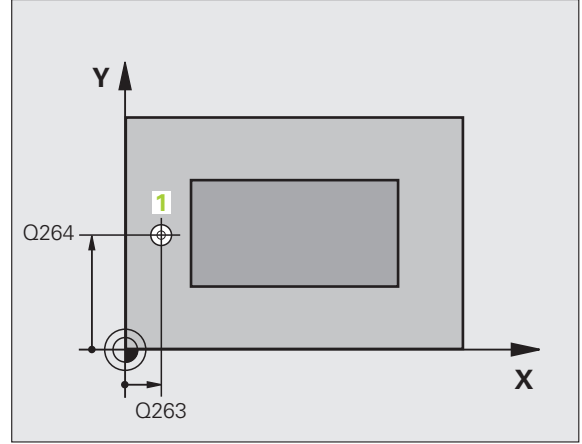
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız. TNC, daha sonra referans noktasını bu ekseninde belirler.



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
- **3. eksen 1. ölçüm noktası Q294 (kesin):** Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Tablodaki numara Q305:** Numarayı TNC'nin koordinatı kaydedeceği sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası taranan yüzeyde olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak 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 koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



Örnek: NC tümceleri

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 ;TABLODAKI NO.

Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI

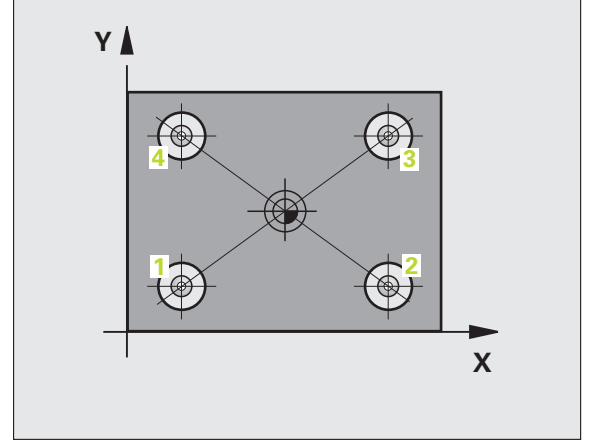


15.124 DELİĞİN MERKEZİNDEKİ REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 418, ilgili iki delik merkez noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktasına veya Preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile ilk deliğin **1** merkezine konumlandırır
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi tekrar güvenli yüksekliğe hareket eder ve kendini ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 5 TNC 3. ve 4. işlemi delikler **3** ve **4** için tekrarlar
- 6 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360) . TNC, referans noktasını delik merkez noktası bağlantı hatlarının **1/3** ve **2/4** kesişim noktası olarak hesaplar ve gerçek değerleri aşağıda listelenen Q parametrelerine kaydeder
- 7 İsterseniz TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen kesişim noktası gerçek değeri
Q152	Yan eksen kesişim noktası gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

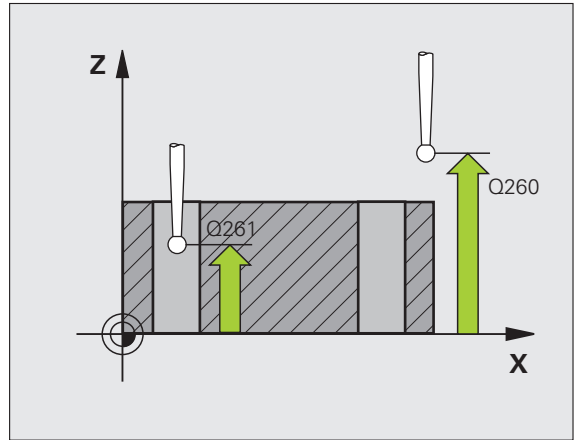
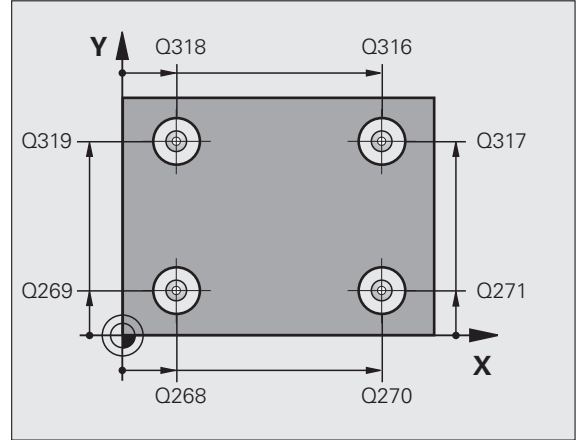


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen 1. merkezi Q268 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 1. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen 1. merkezi Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 1. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 2. merkezi Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 2. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen 2. merkezi Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 2. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 3. merkezi Q316 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen 3. merkezi Q317 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 4. merkezi Q318 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen 4. merkezi Q319 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 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
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Tablodaki numara Q305:** Numarayı TNC'nin bağlantı hatları kesişim noktasının koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergiyi yeni referans noktası bağlantı hatlarının kesişim noktasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, bağlantı hatları kesişim noktasının 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 ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin bağlantı hatlarının belirlenen kesişim noktasını ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okutulduktan sonra TNC tarafından girilir (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama sistemi eksenindeki referans noktasını ayarlayıp ayarlamayacağını belirler:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını ayarlar
- **TS eksenini tarama: Koor. 1. eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir
- **TS eksenini tarama: Koor. 2. eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini tarama: Koor. 3. eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümceleri

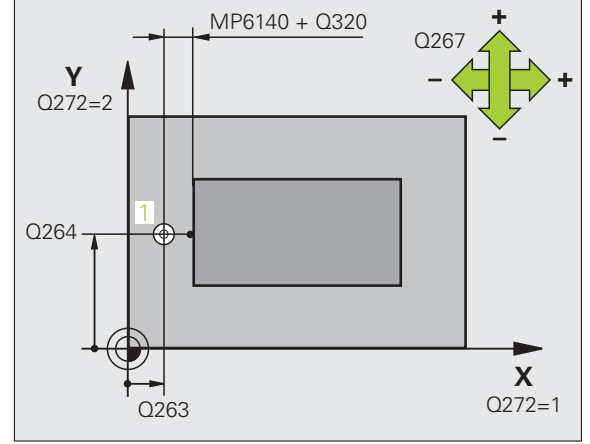
5 TCH PROBE 418 4 DELİK REF. NOK.
Q268=+20 ;1. EKSEN 1. MERKEZİ
Q269=+25 ;1. MERKEZ 2. EKSEN
Q270=+150;2. MERKEZ 1. EKSEN
Q271=+25 ;2. MERKEZ 2. EKSEN
Q316=+150;3. MERKEZ 1. EKSEN
Q317=+85 ;3. MERKEZ 2. EKSEN
Q318=+22 ;4. MERKEZ 1. EKSEN
Q319=+80 ;4. MERKEZ 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=12 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;2. TS EKSENİ İÇİN KO.
Q384=+0 ;3. TS EKSENİ İÇİN KO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

15.13TEK BİR EKSENİN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçebilir bir eksendeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak ayarlar. TNC, ölçülen koordinatı isteğe bağlı olarak bir sıfır noktası veya Preset tablosuna da yazabilir.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC bu sırada tarama sistemini, programlanan tarama yönünün tersine güvenlik mesafesine kadar kaydırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve basit bir tarama işlemiyle gerçek pozisyonu belirler
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydetme" Sayfa 360)



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Birden çok eksenle referans noktasını Preset tablosuna yazmak için döngü 419'u birden fazla kez kullanırsanız döngü 419'un önceden yazdığı Preset numarasını döngü 419'un her bir kullanımının ardından etkinleştirmeniz gerekir (etkin Preset'in üzerine yazarsanız gerekli değildir).

Döngü parametreleri

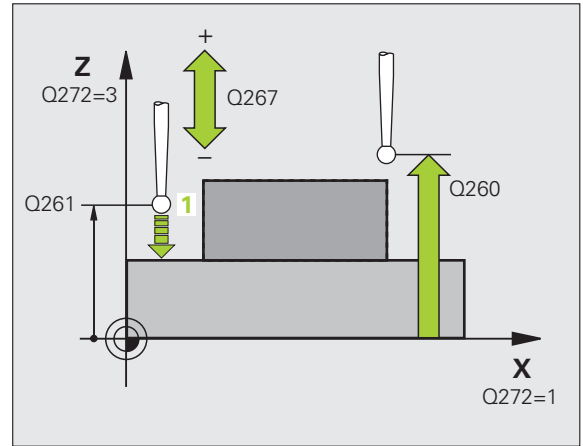
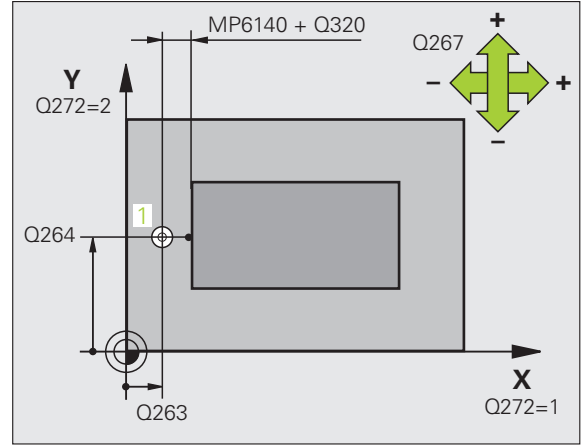


- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Ölçüm eksenini (1...3: 1=ana eksen) Q272:** Ölçümün gerçekleştirileceği eksen:
 1: Ana eksen = Ölçüm eksenini
 2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini

Eksen düzenleri

Etkin tarama sistemi eksenini: Q272= 3	İlgili ana eksen: Q272 = 1	İlgili yan eksen: Q272 = 2
---	-------------------------------	-------------------------------

Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



- **Hareket yönü** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket edeceği yön:
 -1: Negatif hareket yönü
 +1: Pozitif hareket yönü
- **Tablodaki numara** Q305: Numarayı TNC'nin koordinatı kaydedeceği sıfır noktası tablosuna/Preset tablosuna girin. Q305=0 ve Q303=1 olarak girildiğinde TNC, göstergeyi yeni referans noktası taranan yüzeyde olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q305=0 ve Q303=0 olarak girildiğinde TNC, koordinatları sıfır noktası tablosundaki 0 satırına yazar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinatlar. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda veya Preset tablosunda kaydedilip kaydedilmeyeceğini belirler:
 -1: Kullanmayın! bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydetme", Sayfa 360
 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
 1: Belirlenen referans noktasını Preset tablosuna yazar. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 419 TEK BİR EKSENİN 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

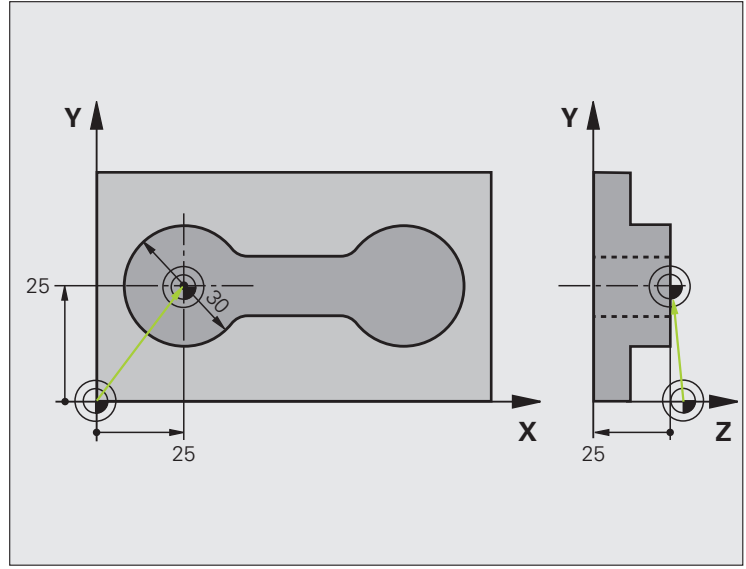
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ

Q305=0 ;TABLODAKI NO.

Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI

Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

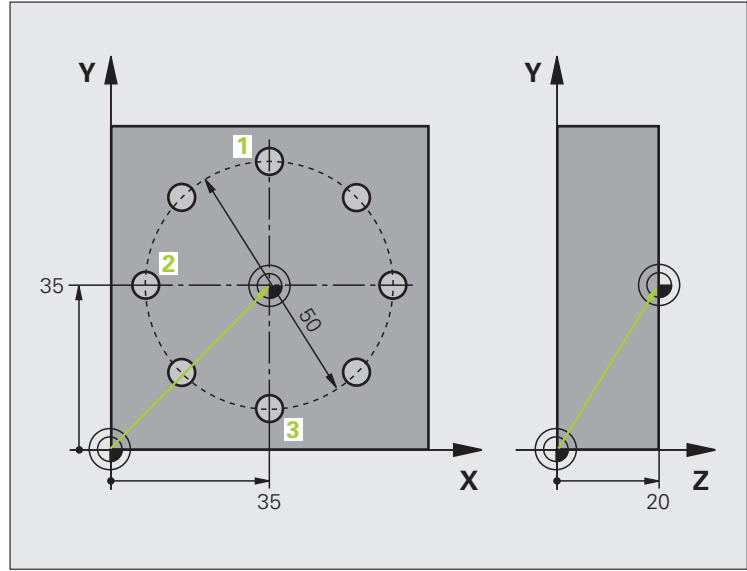
Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağırma



2 TCH PROBE 413 DIŞ DAİRE REF. NOK.	
Q321=+25 ;1. EKSEN MERKEZİ	Dairenin merkez noktası: X koordinatı
Q322=+25 ;2. EKSEN MERKEZİ	Dairenin merkez noktası: Y koordinatı
Q262=30 ;NOMİNAL ÇAP	Dairenin çapı
Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açısı
Q247=+45 ;AÇI ADIMI	2 ile 4 arasındaki tarama noktalarını hesaplamak için açı adımı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları
Q320=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'a ek güvenlik mesafesi
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	Ölçüm noktaları arasında güvenli yüksekliğe hareket etmeyin
Q305=0 ;TABLODAKİ NO.	Gösterge belirleme
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	X'teki göstergeyi 0'a ayarlama
Q332=+10 ;REFERANS NOKTASI	Y'deki göstergeyi 10'a ayarlama
Q303=+0 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI	Gösterge ayarlanacağı için fonksiyon olmadan
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMA	TS ekseninde de referans noktası ayarlama
Q382=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.	Tarama noktası X koordinatı
Q383=+25 ;2. TS EKSENİ İÇİN KO.	Tarama noktası Y koordinatı
Q384=+25 ;3. TS EKSENİ İÇİN KO.	Tarama noktası Z koordinatı
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Z'deki göstergeyi 0'a ayarlama
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI	Ölçüm noktası sayısı
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	Yay üzerine veya bir sonraki tarama noktasına lineer olarak konumlandırma
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırma
4 END PGM CYC413 MM	

Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama

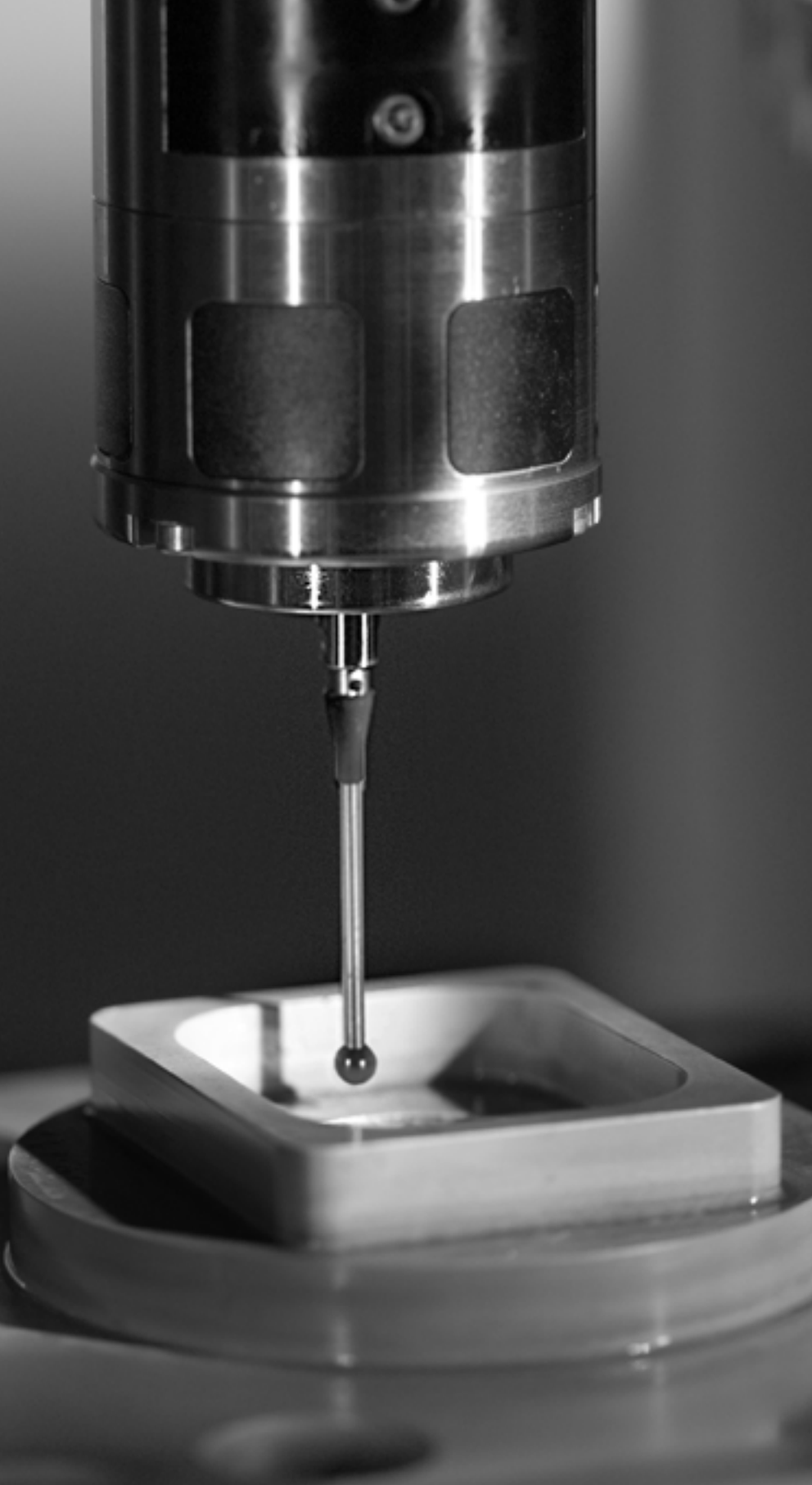
Ölçülen delikli daire merkez noktası, daha sonra kullanılmak üzere bir Preset tablosuna yazılmalıdır.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağırma
2 TCH PROBE 417 TS. EKSENİ REF. NOK.	Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlamak için döngü tanımlaması
Q263=+7,5;1. 1. EKSEN NOKTASI	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'a ek güvenlik mesafesi
Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODAKI NO.	Z koordinatını 1. satıra yazma
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Tarama sistemi eksenini 0'a ayarlama
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI	Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR Preset tablosuna kaydetme



3 TCH PROBE 416 DELIKLİ DAİRE MERKEZİNİN REF. NOK.	
Q273=+35 ;1. EKSEN MERKEZİ	Delikli dairenin merkez noktası: X koordinatı
Q274=+35 ;2. EKSEN MERKEZİ	Delikli dairenin merkez noktası: Y koordinatı
Q262=50 ;NOMİNAL ÇAP	Delikli dairenin çapı
Q291=+90 ;1. DELİĞİN AÇISI	1. tarama noktası için Delik merkez noktası 1 için kutupsal koordinat açısı
Q292=+180;2. DELİĞİN AÇISI	2. tarama noktası için Delik merkez noktası 2 için kutupsal koordinat açısı
Q293=+270;3. DELİĞİN AÇISI	3. tarama noktası için Delik merkez noktası 3 için kutupsal koordinat açısı
Q261=+15 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODAKİ NO.	Delikli daire merkezini (X ve Y) 1. satıra yazma
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİ AKTARIMI	Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR Preset tablosuna kaydetme
Q381=0 ;TS EKSENİ TARAMA	TS ekseninde referans noktası belirleme
Q382=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.	Fonksiyon olmadan
Q383=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.	Fonksiyon olmadan
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.	Fonksiyon olmadan
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Fonksiyon olmadan
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'a ek güvenlik mesafesi
4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASI BELİRLEME	Döngü 247 ile yeni Preset etkinleştirme
Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NUMARASI	
6 CALL PGM 35KLZ	Çalışma programını çağırma
7 END PGM CYC416 MM	



16

**Tarama sistem
döngüleri: Malzemelerin
otomatik kontrolü**

16.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki adet döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilir bir ekseninde ölçülmesi		Sayfa 416
1 KUTUPSAL REFERANS DÜZLEMİ Bir noktanın ölçülmesi, açı üzerinden tarama yönü		Sayfa 417
420 AÇI ÖLÇÜMÜ Açıyı çalışma düzleminde ölçme		Sayfa 419
421 DELİK ÖLÇÜMÜ Bir deliğin konumunu ve çapını ölçme		Sayfa 422
422 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ Daire şeklindeki pimin konumunu ve çapını ölçme		Sayfa 426
423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ Dikdörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme		Sayfa 429
424 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ Dikdörtgen pimin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme		Sayfa 432
425 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu seviyesi) Yiv genişliğini içten ölçme		Sayfa 436
426 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu seviyesi) Çubuğu dıştan ölçme		Sayfa 439
427 KOORDİNATLARIN ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu seviyesi) Seçilebilir ekseninde isteğe bağlı koordinatı ölçme		Sayfa 442
430 DELİKLİ DAİRE ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu seviyesi) Delikli daire konumunu ve çapını ölçme		Sayfa 445
431 DÜZLEM ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu seviyesi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçme		Sayfa 448

Ölçüm sonuçlarını kaydetme

Malzemeleri otomatik olarak ölçebileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngüler için TNC tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde TNC'nin şunları yapmasını tanımlayabilirsiniz:

- Ölçüm protokolünü bir dosyaya kaydetmesini
- Ölçüm protokolünü ekranda görüntüleyip program akışını kesmesini
- hiçbir ölçüm protokolünün oluşturulmamasını

Ölçüm protokolünü bir dosyaya kaydetmek isterseniz TNC, verileri standart olarak ASCII dosyası biçiminde ölçüm programını işlediğiniz dizine kaydeder. Alternatif olarak ölçüm protokolünü veri arayüzü ile doğrudan bir yazıcıya gönderebilir veya bir bilgisayara kaydedebilirsiniz. Bunun için Print fonksiyonunu (arayüz konfigürasyon menüsünde) RS232:\ olarak ayarlayın (ayrıca bkz. kullanıcı el kitabı, MOD fonksiyonları, "Veri arayüzünü oluşturma").



Protokol dosyasında listelenen tüm ölçüm değerleri, ilgili döngünün uygulanması sırasında etkin olan sıfır noktasını baz alır. Ek olarak koordinat sistemi bir düzlemde çevrilebilir veya 3D KIRMIZI ile döndürülebilir. Bu durumlarda TNC, ölçüm sonuçlarını ilgili etkin koordinat sistemine dönüştürür.

Ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü üzerinden almak isterseniz HEIDENHAIN'ın TNCremo veri aktarımı yazılımını kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

Tarama döngüsü 421 deliği ölçme ölçüm protokolü

Tarih: 30.06.2005

Saat: 6:55:04

Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal değerler:

Ana eksen merkezi: 50.0000

Yan eksen merkezi: 65.0000

Çap: 12.0000

Önceden belirlenen sınır değerler:

Ana eksen merkezinin maksimum ölçüsü: 50.1000

Ana eksen merkezinin minimum ölçüsü: 49.9000

Yan eksen merkezinin maksimum ölçüsü: 65.1000

Yan eksen merkezinin minimum ölçüsü: 64.9000

En büyük delik ölçüsü: 12.0450

En küçük delik ölçüsü: 12.0000

Gerçek değerler:Merkez

Ana eksen: 50.0810

Yan eksen merkezi: 64.9530

Çap: 12.0259

Sapmalar:

Ana eksen merkezi: 0.0810

Yan eksen merkezi: -0.0470

Çap: 0.0259

Diğer ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

Ölçüm protokolü sonu

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Nominal değerden sapmalar; Q161 ile Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak TNC döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametrelerini de gösterir (bkz. sağ üstteki resim). Burada açık renkli sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.

Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global olarak etki eden Q180 ile Q182 arasındaki Q parametreleri üzerinden ölçüm durumunu sorgulayabilirsiniz:

Ölçüm durumu	Parametre değeri
Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır	Q180 = 1
Ek işlem gerekli	Q181 = 1
Iskarta	Q182 = 1

Ölçüm değerlerinden biri toleransın dışındaysa TNC ek işlem veya iskarta uyarıcısını etkinleştirir. Hangi ölçüm sonucunun toleransın dışında olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ile Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de TNC standart olarak bir dış ölçüm (pim) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimini tarama yönüyle bağlantılı olarak yapmanız durumunda ölçüm durumunu düzeltebilirsiniz.



TNC, hiçbir tolerans değeri ya da büyüklük/küçüklük ölçüsü girmesenez bile durum göstergesini ayarlar.



Tolerans denetimi

Çoğu malzeme kontrolü döngüsünde TNC'nin bir tolerans denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlama sırasında gerekli sınır değerleri tanımlamanız gerekir. Tolerans denetimi yapmak istemezseniz bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer)

Alet denetimi

Baz malzeme kontrolü döngülerinde TNC'nin bir alet denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bu durumda TNC şunları denetler:

- Nominal değerden sapmalar nedeniyle (Q16x'deki değerler) alet yarıçapının düzeltilip düzeltilmeyeceğini
- Nominal değerden sapmaların (Q16x'deki değerler) aletin kırılma toleransından büyük olup olmadığını

Alet düzeltme



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:

- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** değerini 0'a eşit olmayacak şekilde girin veya bir alet adı belirleyin. Alet adı girişini yazılım tuşu üzerinden seçebilirsiniz, TNC sağ tırnak işaretini daha fazla göstermez.

Birden fazla düzeltme ölçümü uygularsanız TNC, ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değere ekler.

TNC, ölçülen sapmanın önceden belirlenen tolerans değerinin içerisinde bulunması durumunda bile alet tablosunun DR sütunundaki alet yarıçapını daima düzeltir. Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: Ek işlem gerekli).

Ayrıca döngü 427 için şunlar geçerlidir:

- Ölçüm eksenini olarak etkin çalışma düzleminin bir eksenini tanımlanmışsa (Q272 = 1 veya 2) TNC önceden açıklanan şekilde bir alet yarıçapı düzeltmesi uygular. TNC, düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)
- 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 etkinken
- Alet denetimini döngüde açarsanız (Q330'u, 0'a eşit olmayacak şekilde girin)
- Girilen alet numarası için tabloda RBREAK kırılma toleransı 0'dan büyük olarak girilmişse (ayrıca bkz. kullanıcı el kitabı, bölüm 5.2 "Alet verileri")

Ölçülen sapma aletin kırılma toleransından büyükse TNC bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda alet tablosunda aleti bloke eder (sütun TL = L).

Ölçüm sonuçları için referans sistemi

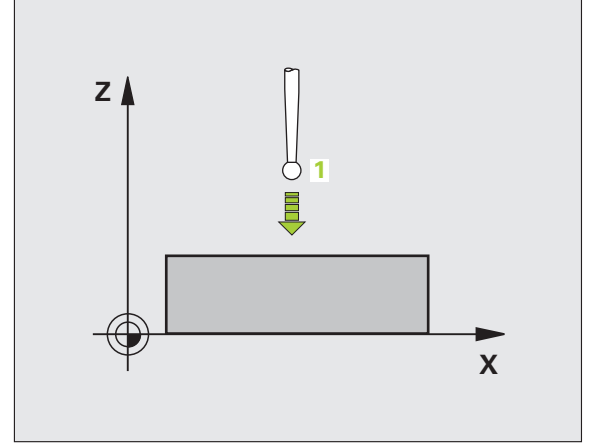
TNC, tüm ölçüm sonuçlarını sonuç parametresi ve (gerekirse kaydırılan ve/veya döndürülen) etkin koordinat sistemindeki protokol dosyasına verir.



16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

Döngü akışı

- 1 Tarama sistemi, bir 3D hareketinde acil besleme ile (değer MP6150'den alınır) döngüde programlanan ön pozisyona **1** gider
- 2 Daha sonra tarama sistemi, tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. Tarama yönü döngüde belirlenir
- 3 TNC pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işleminin başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatı bir Q parametresine kaydeder. TNC ek olarak tarama sisteminin açma sinyali sırasında yer aldığı pozisyon koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder. TNC, bu döngüdeki parametrelerin değerleri için tarama pimi uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyona hareket sırasında meydana gelebilecek bir çarpışmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.

Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no.:** Koordinat değerinin atandığı Q parametresinin numarasını girin. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama eksen/tarama yönü:** Eksen seçim tuşunu kullanarak veya ASCII klavyesi ve tarama yönü ön işareti üzerinden tarama eksenini girin. ENT tuşuyla onaylayın. Tüm NC eksenlerinin giriş aralığı
- **Pozisyon nominal değeri:** Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen seçim tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden girin. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Girişi sonlandırma:** ENT tuşuna basın

Örnek: NC tümceleri

67 TCH PROBE 0.0 REFERANS DÜZLEMİ Q5 X-

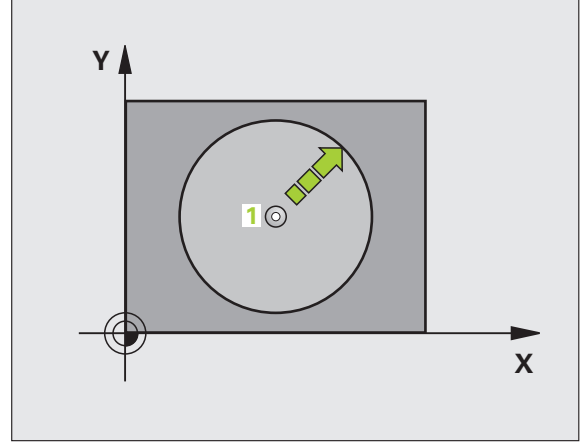
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (döngü 1)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1 istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler.

- 1 Tarama sistemi, bir 3D hareketinde acil besleme ile (değer MP6150'den alınır) döngüde programlanan ön pozisyona **1** 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 işleminin başlangıç noktasına geri gider. TNC, tarama sisteminin açma sinyali sırasındaki pozisyonunun koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyona hareket sırasında meydana gelebilecek bir çarpışmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.



Döngüde tanımlanmış tarama ekseni tarama düzlemini belirler:

- X tarama ekseni: X/Y düzlemi
- Y tarama ekseni: Y/Z düzlemi
- Z tarama ekseni: Z/X düzlemi

Döngü parametresi



- **Tarama eksen:** Eksen seçim tuşunu kullanarak veya ASCII klavyesi üzerinden tarama eksenini girin. ENT tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı X, Y veya Z
- **Tarama açısı:** Tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenine bağlı açı. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Pozisyon nominal değeri:** Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen seçim tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden girin. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Girişi sonlandırma:** 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

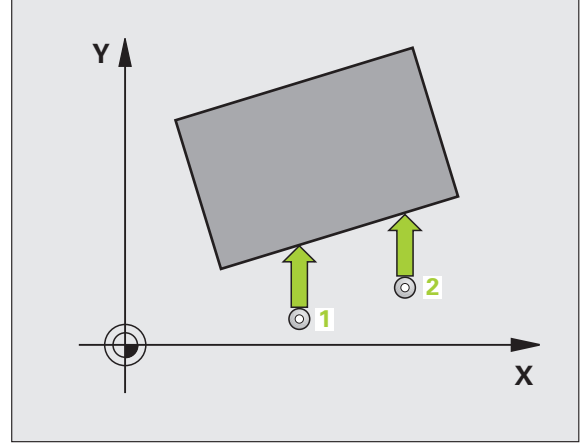
16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (döngü 420, DIN/ISO: G420)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenine kesişme açısını belirler.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Son olarak tarama sistemi bir sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen açıyı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q150	Çalışma düzlemi ana eksenine bağlı ölçülen açı



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

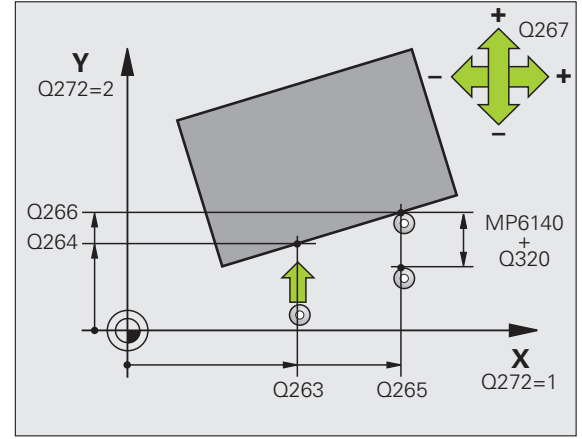
Tarama sistemi eksen = ölçüm eksen olarak tanımlanmışsa açı A eksen yönünde ölçülecekse Q263 ile Q265'i eşit olarak seçin. Açı B eksen yönünde ölçülecekse Q263 ile Q265'i eşit olmayacak şekilde seçin.



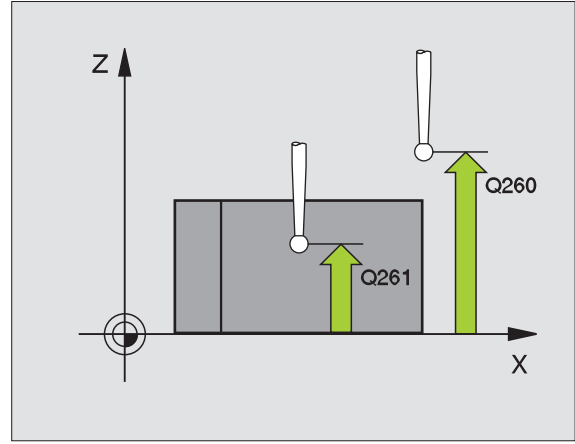
Döngü parametresi



- ▶ **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
- ▶ **1. eksen 2. ölçüm noktası 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. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm eksen Q272:** Ölçümün yapılacağı eksen:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksen
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksen
 - 3: Tarama sistemi eksen = Ölçüm eksen



- **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket edeceği yön:
-1:Negatif hareket yönü
+1:Pozitif hareket yönü
- **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**
- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR420.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir



Örnek: NC tümceleri

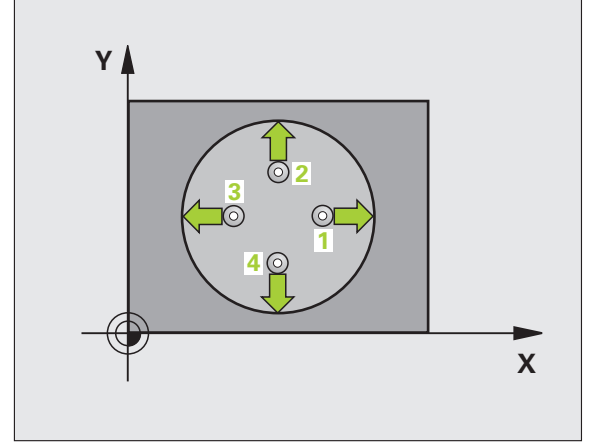
5 TCH PROBE 420 AÇI ÖLÇÜMÜ
Q263=+10 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+10 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+15 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+95 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=-1 ;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (döngü 421, DIN/ISO: G421)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421, bir deliğin merkez noktası ve çapını belirler (daire cebi). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. TNC, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğinde ya da güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen merkezi sapması
Q162	Yan eksen merkezi sapması
Q163	Çap sapması

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



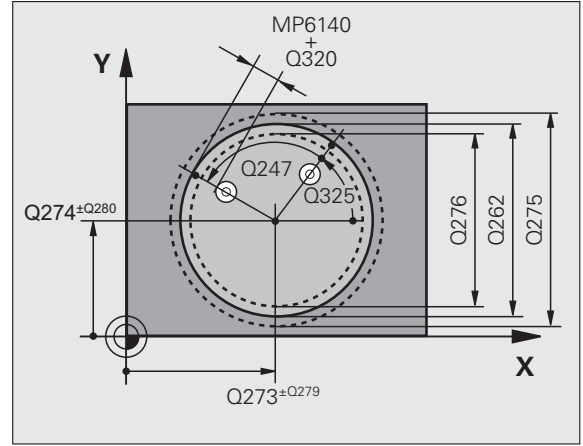
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız TNC, delik ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

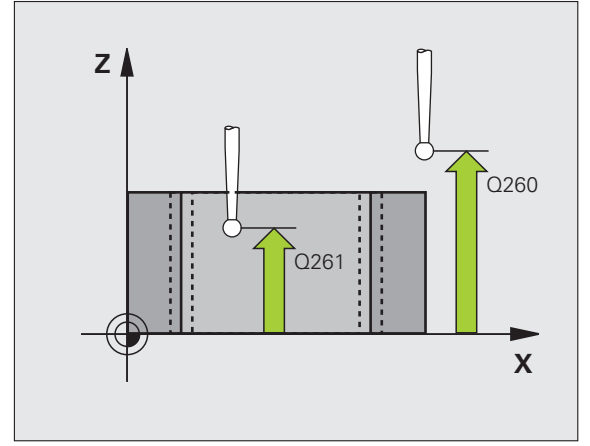
Döngü parametresi



- **1. eksen merkezi Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. eksen merkezi Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap Q262:** Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Yayıları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000



- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **En büyük delik ölçüsü Q275**: Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En küçük delik ölçüsü Q276**: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen merkezi tolerans değeri Q279**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen tolerans değeri merkezi Q280**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR421.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin, deliği 4 veya 3 tarama ile ölçüp ölçmeyeceğini belirler:
4: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullan
- **Sürüş türü? Doğru=0/Daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkinleştğinde tarama sisteminin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleme:
0: Ölçüm noktalarının arasında bir doğrunun üzerinde sür
1: Ölçüm noktalarının arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel şekilde sür

Örnek: NC tümceleri

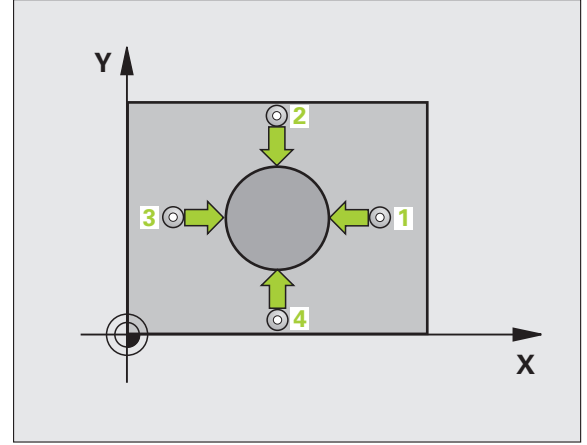
5 TCH PROBE 421 DELİK ÖLÇÜMÜ
Q273=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q274=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q275=75,12;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q276=74,95;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0,1 ;1. MERKEZ TOLERANSI
Q280=0,1 ;2. MERKEZ TOLERANSI
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR
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, bir dairesel pimin merkez noktası ve çapını belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. TNC, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğinde ya da güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen merkezi sapması
Q162	Yan eksen merkezi sapması
Q163	Çap sapması

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



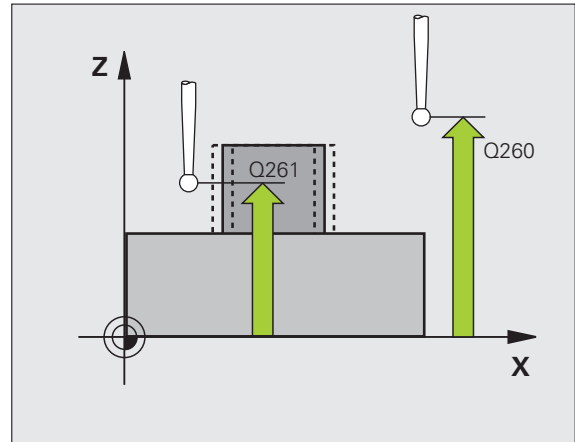
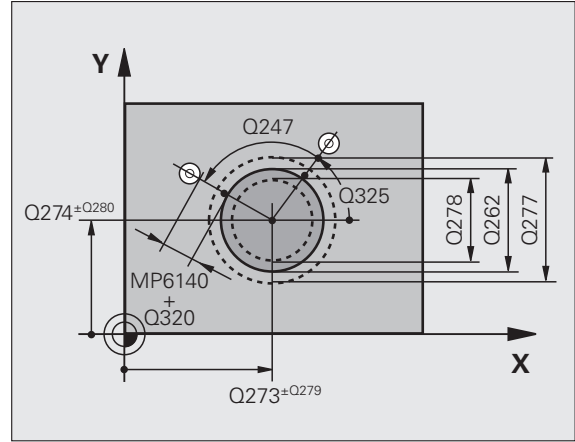
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız TNC pim ölçüsünü o kadar hatalı olarak hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Nominal çap Q262:** Pimin çapını girme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı; açı adımının ön işareti, çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Yayıları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
 - 0:** Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
 - 1:** Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **En büyük pim ölçüsü Q277:** İzin verilen en büyük pim çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En küçük pim ölçüsü Q278:** İzin verilen en küçük pim çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen merkezi tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen tolerans değeri merkezi Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin, pimi 4 veya 3 tarama ile ölçeceğini belirler:
4: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullan
- **Sürüş türü? Doğru=0/Daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkinleştğinde tarama sisteminin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleme:
0: Ölçüm noktalarının arasında bir doğrunun üzerinde sür
1: Ölçüm noktalarının arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel şekilde sür

Örnek: NC tümceleri

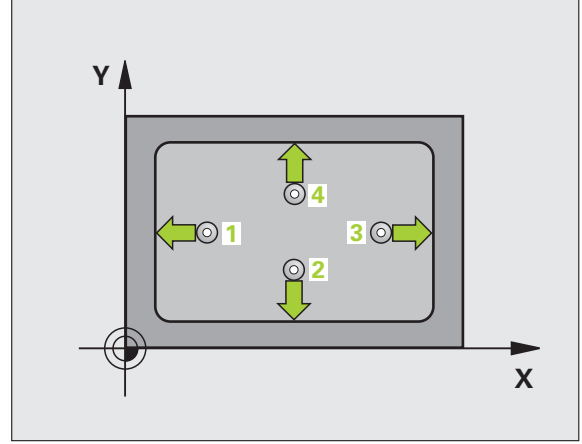
5 TCH PROBE 422 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ
Q273=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q274=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
Q262=75 ;NOMİNAL ÇAP
Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+30 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q277=35,15;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q278=34,9;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0,05;1. MERKEZ TOLERANSI
Q280=0,05;2. MERKEZ TOLERANSI
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR
Q330=0 ;ALET
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 423, hem merkez noktasını hem de bir dikdörtgen cebinin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına 1 konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğinde ya da doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen merkezi sapması
Q162	Yan eksen merkezi sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması

- **1. yan uzunluğun en küçük ölçüsü** Q285: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluğun en büyük ölçüsü** Q286: İzin verilen en büyük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluğun en küçük ölçüsü** Q287: İzin verilen en küçük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **1. eksen merkezi tolerans değeri** Q279: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. eksen tolerans değeri merkezi** Q280: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR423.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur** Q309: TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50	;1. EKSEN MERKEZİ
Q274=+50	;2. EKSEN MERKEZİ
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. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ
Q285=0	;1. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ
Q286=0	;2. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ
Q287=0	;2. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ
Q279=0	;1. MERKEZ TOLERANSI
Q280=0	;2. MERKEZ TOLERANSI
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURDUR
Q330=0	;ALET

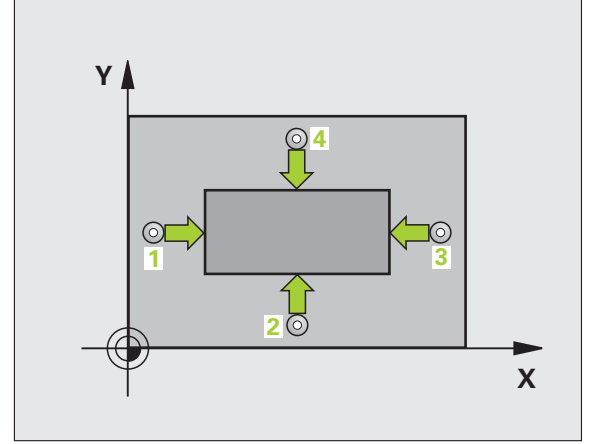
16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424, hem merkez noktasını hem de dikdörtgen pimin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğinde ya da doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** hareket eder ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen merkezi sapması
Q162	Yan eksen merkezi sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

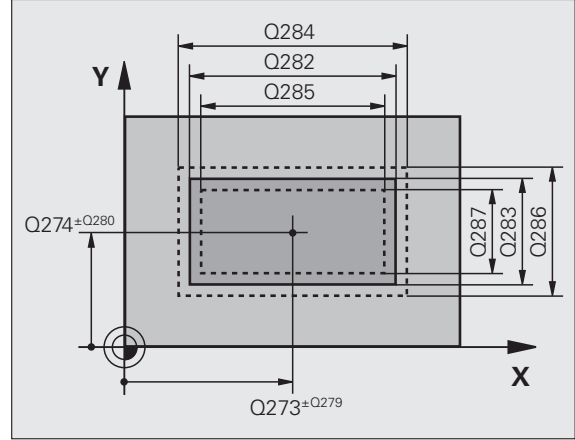


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

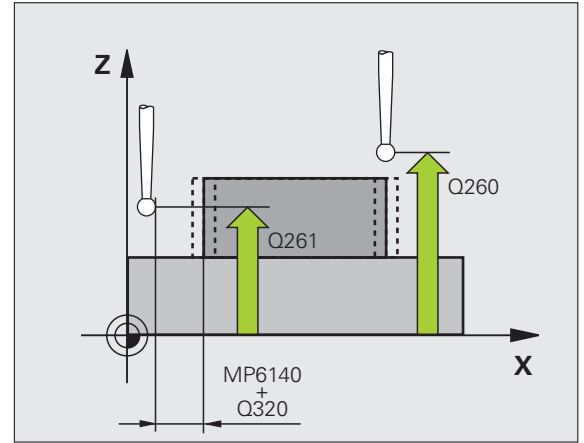
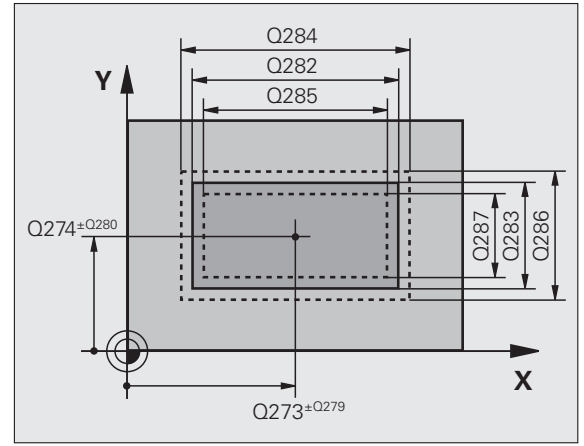
Döngü parametresi



- **1. eksen merkezi Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. eksen merkezi Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. yan uzunluk Q282:** Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk Q283:** Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. 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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **1. yan uzunluğun en büyük ölçüsü Q284:** İzin verilen en büyük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. yan uzunluğun en küçük ölçüsü Q285:** İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. yan uzunluğun en büyük ölçüsü Q286:** İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. yan uzunluğun en küçük ölçüsü Q287:** İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen merkezi tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen tolerans değeri merkezi Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR424.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı:
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ
Q273=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ
Q274=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ
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. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ
Q285=74,9 ;1. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ
Q286=35 ;2. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ
Q287=34,95 ;2. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ
Q279=0,1 ;1. MERKEZ TOLERANSI
Q280=0,1 ;2. MERKEZ TOLERANSI
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR
Q330=0 ;ALET



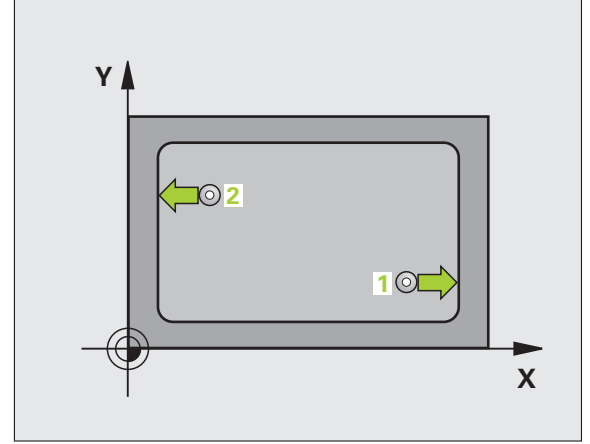
16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivin konumunu ve genişliğini belirler (cep). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı bir sistem parametresine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. 1. Tarama, daima programlanan eksenin pozitif yönünde yapılır
- 3 İkinci ölçüm için bir ofset değeri girerseniz TNC, tarama sistemini (gerekirse güvenli yükseklikte) sonraki tarama noktasına **2** hareket ettirir ve orada ikinci tarama işlemini uygular. Büyük nominal uzunluklarda TNC ikinci tarama noktasına acil beslemeyle konumlandırır. Hiçbir ofset girmezseniz TNC doğrudan tersi yöndeki genişliği ölçer
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q156	Ölçülen uzunluğun gerçek değeri
Q157	Merkez eksen konumunun gerçek değeri
Q166	Ölçülen uzunluktaki sapma



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

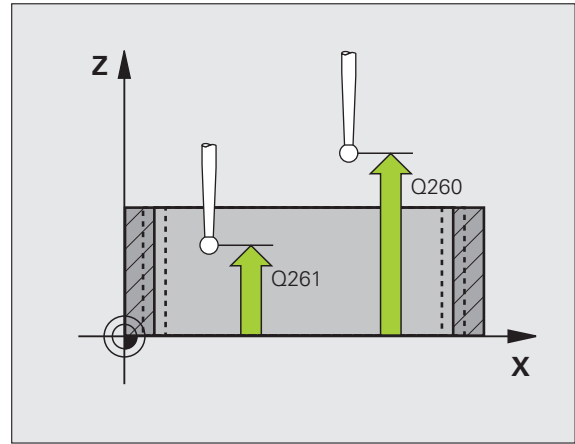
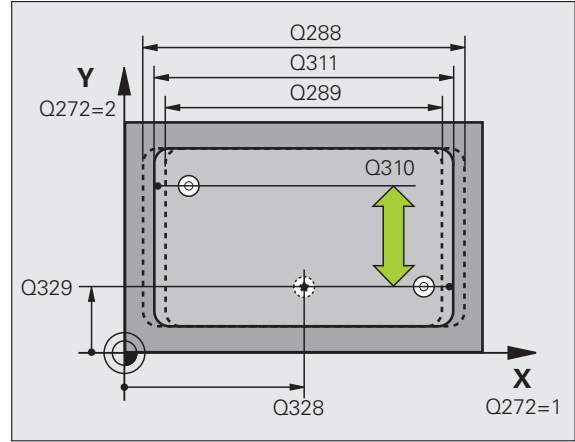


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- ▶ **1. eksenindeki başlangıç noktası Q328 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksenindeki başlangıç noktası Q329 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. ölçüm için ofset değeri Q310 (artan):** Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse TNC tarama sistemini kaydırmaz. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm eksenı Q272:** Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemi eksenı:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksenı
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksenı
- ▶ **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 (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Nominal uzunluk Q311:** Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En büyük ölçü Q288:** İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En küçük ölçü Q289:** İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR425.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414):. Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yüksekliğe hareket etme Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edilmesi gerektiğini tespit etme:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif olarak **PREDEF**

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 425 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ
Q328=+75 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN
Q329=-12.5;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN
Q310=+0 ;OFSET 2. ÖLÇÜM
Q272=1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q311=25 ;NOMİNAL UZUNLUK
Q288=25,05;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=25 ;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR
Q330=0 ;ALET
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET

16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına 1 konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verileri ve MP6140 güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) gerçekleştirir. 1. Tarama, daima programlanan eksenin negatif yönündedir
- 3 Daha sonra tarama sistemi, güvenli yükseklikte bir sonraki tarama noktasına gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

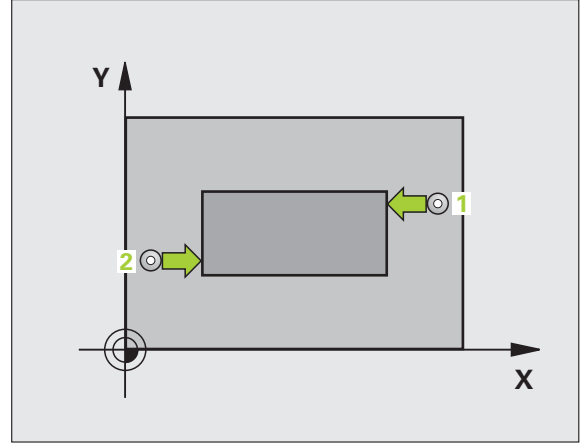
Parametre numarası	Anlamı
Q156	Ölçülen uzunluğun gerçek değeri
Q157	Merkez eksen konumunun gerçek değeri
Q166	Ölçülen uzunluktaki sapma

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

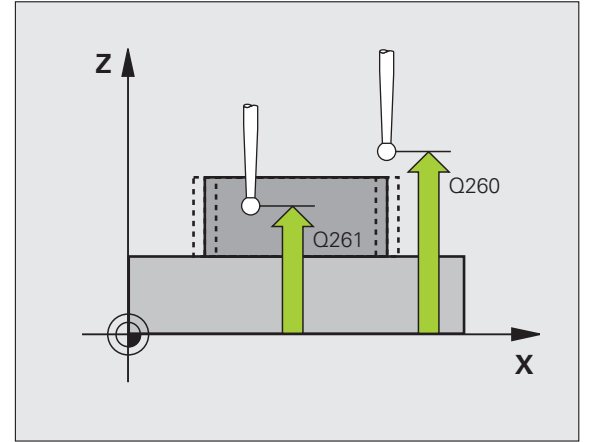
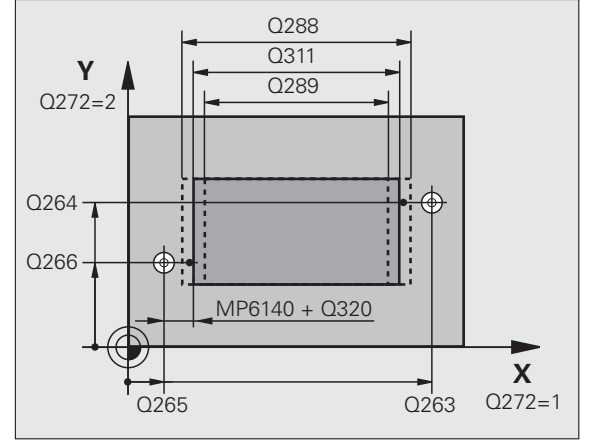
İlk ölçümün daima seçili ölçüm eksenin negatif yönünde gerçekleşmesine dikkat edin. Q263 ve Q264'ü uygun şekilde tanımlayın.



Döngü parametresi



- ▶ **1 ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1 ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 2 ölçüm noktası 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. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm eksen Q272:** Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemi eksen:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksen
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Nominal uzunluk Q311:** Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En büyük ölçü Q288:** İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En küçük ölçü Q289:** İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR426.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı
0: Denetim etkin 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 DURDUR
Q330=0 ;ALET

16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)

Döngü akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilir bir eksendeki bir koordinatı belirler ve değeri bir sistem parametresine kaydeder. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal/gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı sistem parametrelerine kaydeder.

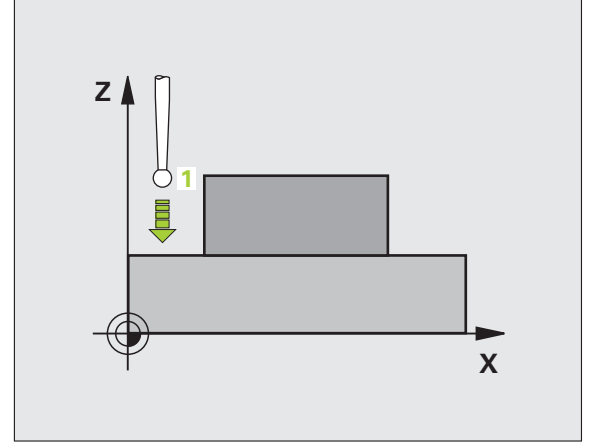
- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) tarama noktasına **1** konumlandırır. TNC, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra TNC, tarama sistemini çalışma düzleminde girilen tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada seçilen eksenin gerçek değerini ölçer
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen koordinatı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



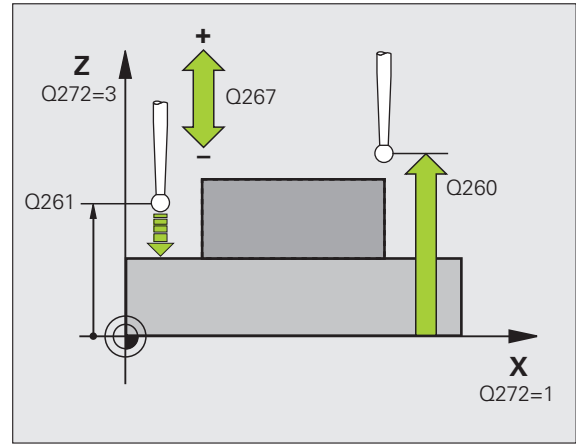
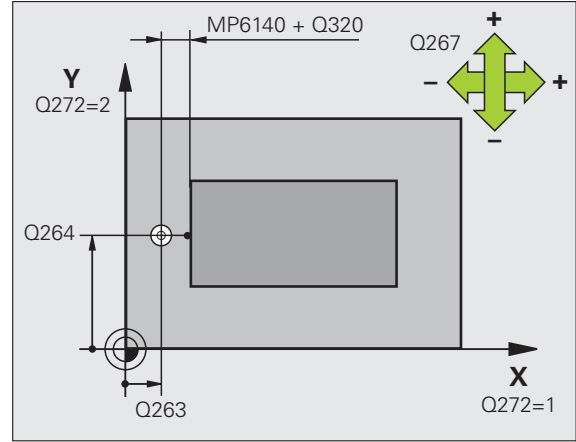
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.



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
- **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'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Ölçüm eksenini (1..3: 1=ana eksen) Q272:** Ölçümün yapılacağı 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 edeceği yön:
 - 1: Negatif hareket yönü
 - +1: Pozitif hareket yönü
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **En büyük ölçü Q288:** İzin verilen en büyük ölçü değeri. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **En küçük ölçü Q289:** İzin verilen en küçük ölçü değeri. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı:
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 427 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ
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 DURDUR
Q330=0 ;ALET

16.12 DELİKLİ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 430, DIN/ISO: G430)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 430, bir delikli dairenin merkezini ve çapını üç deliği ölçerek belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile ilk deliğin **1** merkez noktasına konumlandırır
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi tekrar güvenli yüksekliğe hareket eder ve kendini ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik merkez noktasını dört tarama üzerinden belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve kendisini üçüncü deliğin **3** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 6 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve dört tarama üzerinden üçüncü delik merkez noktasını belirler
- 7 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değer ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

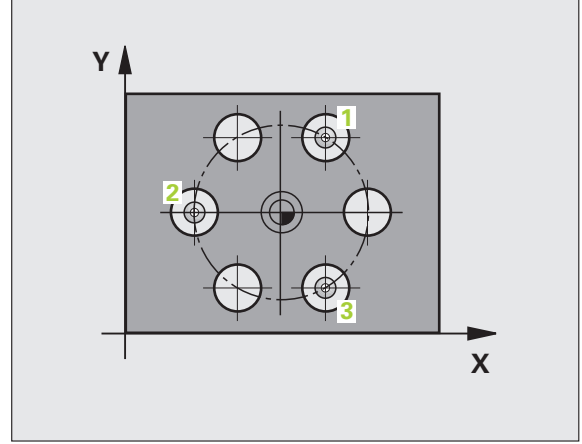
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen merkezi gerçek değeri
Q152	Yan eksen merkezi gerçek değeri
Q153	Delikli daire çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen merkezi sapması
Q162	Yan eksen merkezi sapması
Q163	Delikli daire çapında sapma

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

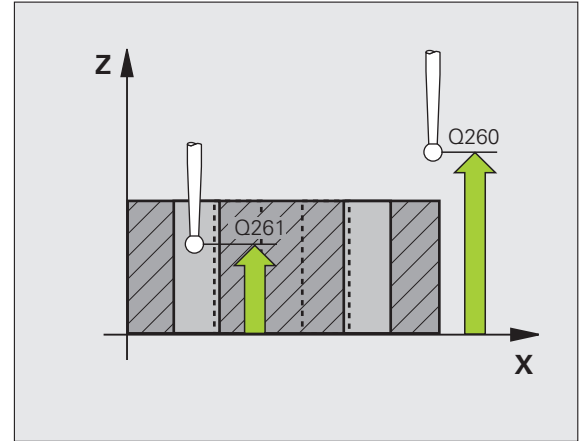
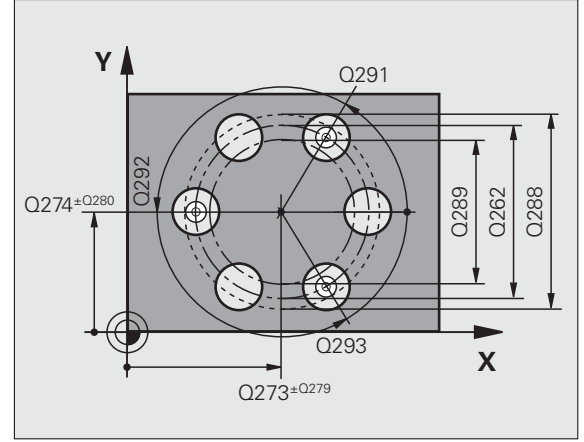
Döngü 430, sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi uygulamaz.



Döngü parametresi



- ▶ **1. eksen merkezi Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen merkezi Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Nominal çap Q262:** Delikli dairenin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. deliğin açısı Q291 (kesin):** Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **2. deliğin açısı Q292 (kesin):** Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **3. deliğin açısı Q293 (kesin):** Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **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 (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **En büyük ölçü Q288:** İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **En küçük ölçü Q289:** İzin verilen en küçük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen merkezi tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen tolerans değeri merkezi Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR430.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir
- **Tolerans hatasında PGM durdur Q309:** TNC'nin tolerans aşmalarında program akışını kesip bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirler:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Denetim aleti Q330:** TNC'nin bir alet kırılma denetimi gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğini belirler (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 414). Giriş aralığı 0 ila 32767,9; alternatif olarak en fazla 16 karaktere sahip alet adı.
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 430 DELİKLİ DAİRE ÖLÇÜMÜ
Q273=+50 ;MERKEZ, 1. EKSEN
Q274=+50 ;MERKEZ, 2. EKSEN
Q262=80 ;NOMİNAL ÇAP
Q291=+0 ;1. DELİĞİN AÇISI
Q292=+90 ;2. DELİĞİN AÇISI
Q293=+180;3. DELİĞİN AÇISI
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. MERKEZ
Q280=0,15;TOLERANS 2. MERKEZ
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR
Q330=0 ;ALET

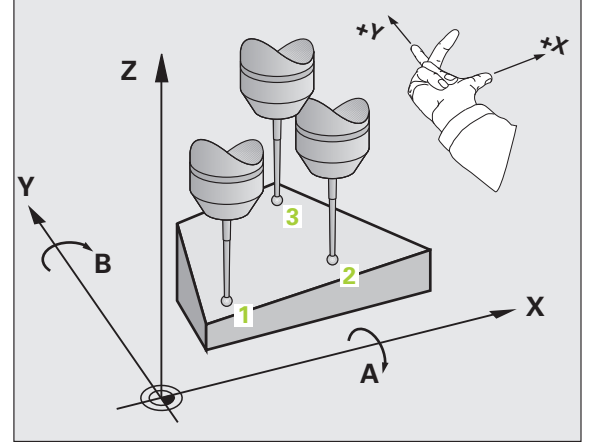
16.13 DÜZLEM ÖLÇÜMÜ (döngü 431, DIN/ISO: G431)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer MP6150'den alınır) ve konumlandırma mantığı (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 334) ile programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır ve oradaki ilk düzlem noktasını ölçer. TNC, bu sırada tarama sistemini tarama yönünün tersine güvenlik mesafesi kadar kaydırır
- 2 Daha sonra TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe ve ardından çalışma düzleminde tarama noktasına **2** hareket ettirir, orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Ardından TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe ve daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **3** hareket ettirir, orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini tekrar güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q158	A eksen projeksiyon açısı
Q159	B eksen projeksiyon açısı
Q170	Hacimsel açı A
Q171	Hacimsel açı B
Q172	Hacimsel açı C
Q173 ila Q175	Tarama sistemi ekseninde ölçüm değerleri (birinci ölçümden üçüncü ölçüme kadar)



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC'nin açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini döndürme fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası üzerinden çalışma düzleminin döndürülmesi sırasında, ana eksenin hizası belirlenir.

Üçüncü ölçüm noktası, alet eksen yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y eksen yönünde tanımlayın, böylece alet eksen sağa dönen koordinat sisteminde doğru konumda olur

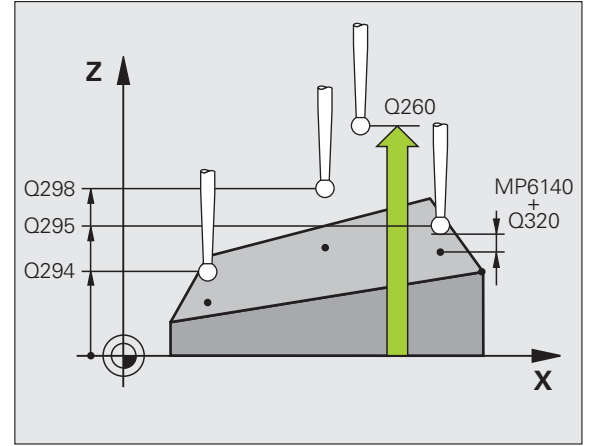
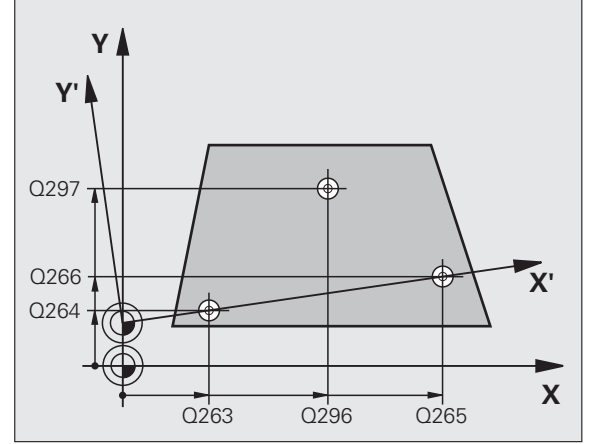
Döngüyü etkin olarak döndürülmüş çalışma düzleminde uygularsanız ölçülen hacimsel açılar döndürülen koordinat sistemini baz alır. Bu gibi durumlarda belirlenen hacimsel açiya **PLANE RÖLATİF** ile ek işlem yapın.



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
- ▶ **3. eksen 1. ölçüm noktası Q294 (kesin):** Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatları. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 2. ölçüm noktası 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. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **3. eksen 2. ölçüm noktası Q295 (kesin):** Tarama eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **1. eksen 3. ölçüm noktası Q296 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. eksen 3. ölçüm noktası Q297 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **3. eksen 3. ölçüm noktası Q298 (kesin):** Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi ekseninin koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturup oluşturmayacağını belirler:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR431.TXT** **protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu dizine kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü TNC ekranında görüntüle. NC başlat ile programı devam ettirir

Örnek: NC tümceleri

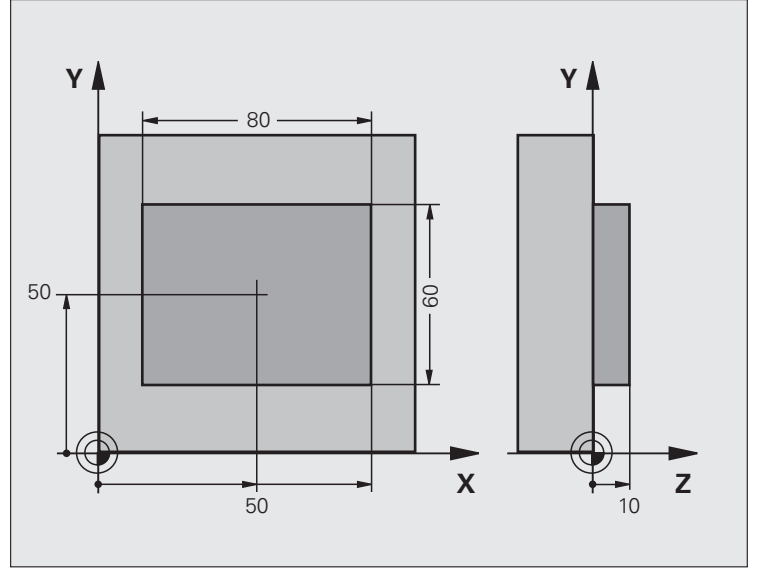
5 TCH PROBE 431 DÜZLEM ÖLÇÜMÜ
Q263=+20 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+20 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q294=+10 ;1. NOKTA 3. EKSEN
Q265=+90 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+25 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q295=+15 ;2. NOKTA 3. EKSEN
Q296=+50 ;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+80 ;3. NOKTA 2. EKSEN
Q298=+20 ;3. NOKTA 3. EKSEN
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+5 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

16.14 Programlama örnekleri

Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme

Program akışı:

- 0,5 değerinde ek ölçüyle dikdörtgen pimi kumlama
- Dikdörtgen pimi ölçümü
- Dikdörtgen pimi ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlama

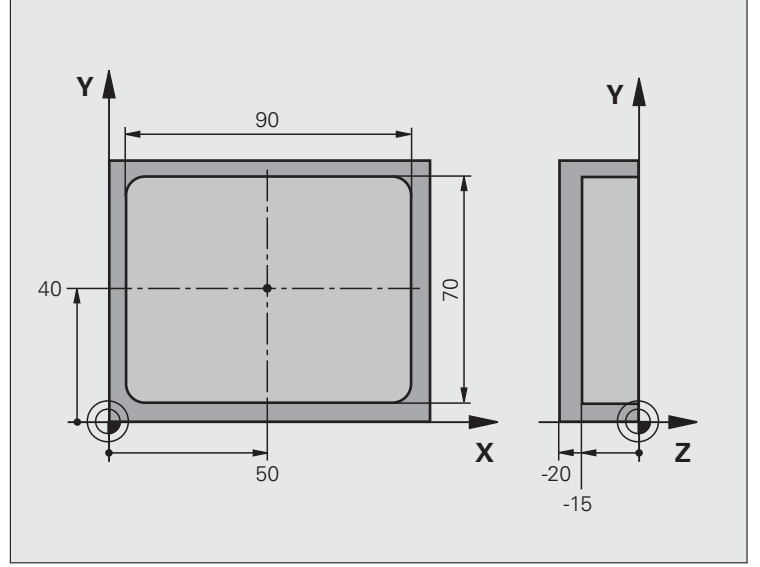


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Alet çağırısı ön hazırlığı
2 L Z+100 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması
3 FN 0: Q1 = +81	X'deki cep uzunluğu (kumlama ölçüsü)
4 FN 0: Q2 = +61	Y'deki cep uzunluğu (kumlama ölçüsü)
5 CALL LBL 1	İşlem için alt program çağırısı
6 L Z+100 R0 FMAX	Aletin serbest bırakılması, alet değişimi
7 TOOL CALL 99 Z	Odak çağırısı
8 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	Frezelenmiş dikdörtgenin ölçülmesi
Q273=+50 ;1. EKSEN MERKEZİ	
Q274=+50 ;2. EKSEN MERKEZİ	
Q282=80 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk (son ölçü)
Q283=60 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk (son ölçü)
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q260=+30 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	

Q284=0 ;1. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ	Tolerans kontrolü için giriş değerleri gerekli değildir
Q285=0 ;1. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ	
Q286=0 ;2. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ	
Q287=0 ;2. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ	
Q279=0 ;1. MERKEZ TOLERANSI	
Q280=0 ;2. MERKEZ TOLERANSI	
Q281=0 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünün verilmesi
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR	Hata mesajının verilmesi
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Uzunluğun, ölçülen sapmaya göre X'te hesaplanması
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Uzunluğun, ölçülen sapmaya göre Y'de hesaplanması
11 L Z+100 R0 FMAX	Tarayıcının serbest bırakılması, alet değişimi
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Perdahlama aleti çağırısı
13 CALL LBL 1	İşlem için alt program çağırısı
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, program sonu
15 LBL 1	Dikdörtgen pimi işleme döngülü alt program
16 CYCL DEF 213 PERDAHLAMA PİMİ	
Q200=20 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-10 ;DERİNLİK	
Q206=150 ;BESLEME SEVK DERİNLİĞİ	
Q202=5 ;SEVK DERİNLİĞİ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q203=+10 ;KOOR. YÜZEY	
Q204=20 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q216=+50 ;MERKEZ, 1. EKSEN	
Q217=+50 ;MERKEZ, 2. EKSEN	
Q218=Q1 ;1. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için X uzunluğu değiştir
Q219=Q2 ;2. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için Y uzunluğu değiştir
Q220=0 ;KÖŞE YARIÇAPI	
Q221=0 ;ÖLÇÜ 1. EKSEN	
17 CYCL CALL M3	Döngü çağırısı
18 LBL 0	Alt program sonu
19 END PGM BEAMS MM	



Örnek: Dikdörtgen cebi ölçümü, ölçüm sonuçlarının kaydedilmesi



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Tarayıcı alet çağırısı
2 L Z+100 R0 FMAX	Tarayıcının serbest bırakılması
3 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50 ;MERKEZ, 1. EKSEN	
Q274=+40 ;MERKEZ, 2. EKSEN	
Q282=90 ;1. YAN UZUNLUK	X'teki 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. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ	X'teki en büyük ölçü
Q285=89,95;1. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ	X'teki en küçük ölçü
Q286=70.1;2. TARAFIN EN BÜYÜK ÖLÇÜSÜ	Y'deki en büyük ölçü
Q287=69.9;2. TARAFIN EN KÜÇÜK ÖLÇÜSÜ	Y'deki en küçük ölçü
Q279=0,15;TOLERANS 1. MERKEZ	X'te izin verilen konum sapması
Q280=0,1 ;TOLERANS 2. MERKEZ	Y'de izin verilen konum sapması
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünün dosyaya çıkar
Q309=0 ;HATADA PGM DURDUR	Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı gösterme
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbest bırakma, program sonu
5 END PGM BSMESS MM	





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 459
9 TS KAL. UZUNLUĞU: Açılan tarama sisteminin uzunluk kalibrasyonu		Sayfa 460
3 ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü		Sayfa 461
4 3D ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için 3D tarama ölçüm döngüsü		Sayfa 463
440 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ		Sayfa 465
441 HIZLI TARAMA		Sayfa 468
460 TS KALİBRELEME: Bir kalibrasyon bilyesinde yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu		Sayfa 470

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 eksen 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 poisionu 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 işlemini uygulayabilirsiniz.

TNC tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmeye hiçbir çarpışma olamaz.

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 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 bildirimi ver
1: Hata bildirimi 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 MB1
REFERANS SİSTEMİ: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 çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.

Ön konumlandırma 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 tanımlanmasına 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
SİSTEMİ: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 işlemeyen önce TT'yi TT döngüsü 30 ile kalibre etmeniz gerekir.

Kalibrasyon aleti alet verileri, TOOL.T alet tablosunda arka plana konmuş olmalıdır.

Döngü işlenmeden 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 işlemten 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 ölçümünü 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 441 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 ile 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 ;KESİNTİ



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
döngüleri: Kitematiği
otomatik olarak ölçme**



18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği)

Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle de 5 eksen işlem alanında gittikçe artmaktadır. Böylece karmaşık parçalar düzgünce ve tekrarlanabilir doğrulukla uzun süre boyunca imal edilebilmelidir.

Birden çok eksen işlemede meydana gelen hataların nedenleri arasında kumandaya kayıtlı kinematik model (bkz. sağdaki resim 1) ve makinede gerçekten mevcut olan kinematik şartlar arasındaki sapmalar bulunur (bkz. sağdaki resim 2). Bu sapmalar, döner eksenin 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.

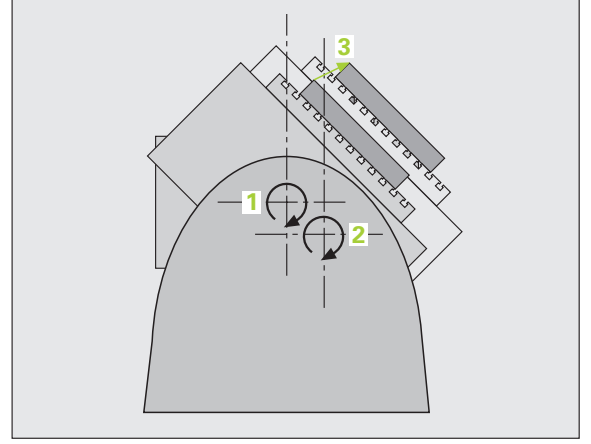
Yeni **KinematicsOpt** TCN fonksiyonu, bu kompleks talebi gerçek anlamda yerine getirebilmek üzere yardımcı olan önemli bir yapı taşdır: Bir 3D tarama sistemi döngüsü, makinenizde mevcut döner eksenleri, tezgah ya da başlık olarak mekanik şekilde uygulanmalarından bağımsız olarak tam otomatik şekilde ölçer. Bu sırada bir kalibrasyon bilyesi makine tezgahının üzerindeki herhangi bir yere sabitlenir ve belirleyebileceğiniz bir ince ayarda ölçülür. Döngü tanımlamasında sadece her bir döner eksen için ölçmek istediğiniz alanı ayrı ayrı belirleyin.

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 sonundaki makine geometrisini otomatik olarak kinematik tablonun ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

Genel bakış

TNC; makine kinematiğini otomatik olarak kaydedebileceğiniz, tekrar oluşturabileceğiniz, kontrol ve optimize edebileceğiniz döngüler sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
450 KİNEMATİĞİ YEDEKLEME: Kinematiklerin otomatik olarak yedeklenmesi ve tekrar oluşturulması		Sayfa 476
451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ: Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu		Sayfa 478
452 PRESET KOMPANZASYONU: Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu		Sayfa 494



18.2 Ön koşullar

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekir:

- Yazılım seçenekleri 48 (KinematicsOpt), 8 (yazılım seçeneği 1) ve FCL3'ün etkinleştirilmesi gerekir
- Yazılım seçeneği 52'ye (KinematicsComp), açı konumunun dengelenmesi gerektiğinde ihtiyaç duyulur
- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gerekir
- Döngüler sadece alet eksen Z ile uygulanabilir
- Tam olarak bilinen yarıçapa ve yeterli sertliğe sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerindeki herhangi bir yere sabitlenmiş olması gerekir. Özellikle yüksek sertliğe 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. İlgilenmeniz durumunda HEIDENHAIN ile irtibata geçin.
- 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 işletime alma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- **MP6600** makine parametresinde tolerans sınırı belirlenmiş olmalıdır, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değerin üzerinde olduğunda TNC'nin bir açıklama göstermesi gerekir (bakınız "KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600" Sayfa 333)
- **MP6601** makine parametresinde, döngüler tarafından otomatik olarak ölçülen kalibrasyon bilyesi yarıçapının girilen döngü parametresinden sapmanın izin verilen en büyük değeri belirlenmiş olmalıdır (bakınız "KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601" Sayfa 333)
- **MP 6602** makine parametresinde, döner eksen konumlandırması için kullanılacak M fonksiyon numarası veya NC'nin konumlandırmayı gerçekleştirmesi durumunda -1 girilmelidir. Makine üreticiniz tarafından bu kullanıma özel bir M fonksiyonu öngörülmelidir.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



KinematicsOpt döngüleri **QS0** ila **QS99** global String parametrelerini kullanır. Bu döngülerin uygulanmasından sonra değişebileceklerine dikkat edin!

MP 6602, -1'e eşit değilse KinematicsOpt döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce döner eksenleri 0 dereceye (GERÇEK sistem) konumlandırılmalısınız.



18.3 KİNEMATİĞİ YEDEKLEME (döngü 450, DIN/ISO: G450, isteğe bağlı)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematığını yedekleyebilir, önceden yedeklenmiş bir makine kinematığını yeniden oluşturabilir ya da güncel bellek durumunun ekranda ve bir protokolde verilmesini sağlayabilirsiniz. Bunun için 10 adet depolama belleği (0 ila 9 arası numaralar) mevcuttur.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



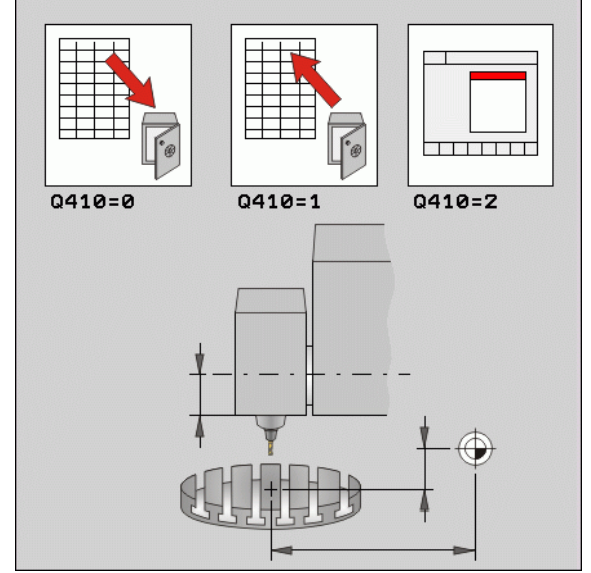
Kinematığı optimize etmeden önce temel olarak etkin kinematığı yedeklemeniz gerekir. Avantajı:

- Sonucun beklentilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (örn. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz.

Yedekleme modu: TNC daima, MOD'a girilen en son anahtar numarasını da kaydeder (herhangi bir anahtar numarası tanımlanabilir). Sadece bu anahtar numarasını girerek bu depolama belleğinin üstüne yazabilirsiniz. Bir kinematığı anahtar numarası olmaksızın yedeklerseniz TNC, bir sonraki yedekleme işleminde bu depolama belleğinin üzerine sormadan yazar!

Oluşturma modu: TNC, yedeklenmiş verileri sadece aynı olan bir kinematik tanımına geri yazabilir.

Oluşturma modu: Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima Preset'in de değişmesine yol açacağını unutmayın. Preset'i gerekirse yeniden belirleyin.



Döngü parametresi



- **Mod (0/1/2) Q410:** Bir kinematığı yedeklemek veya tekrar oluşturmak isteyip istemediğinizi belirler:
0: Etkin kinematığı yedekle
1: Kaydedilmiş bir kinematığı tekrar oluştur
2: Güncel bellek durumunu göster
- **Depolama belleği (0...9) Q409:** Kinematığın tamamını kaydetmek istediğiniz depolama belleğinin numarası veya kayıtlı kinematığı yeniden oluşturmak istediğiniz depolama belleğinin numarası. Mod 2 seçiliyse giriş aralığı 0 ila 9; fonksiyonsuz

Örnek: NC tümceleri

5 TCH PROBE 450 KİNEMATİĞİ YEDEKLEME

Q410=0 ;MOD

Q409=1 ;DEPOLAMA BELLEĞİ

Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 450'nin uygulanmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR450.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=yedekleme/1=oluşturma/2=bellek durumu)
- Depolama belleklerinin numarası (0 ila 9)
- Kinematik tablosundaki kinematığın satır numarası
- Döngü 450'nin işlenmesinden hemen önce bir anahtar numarası girmiş olmanız durumunda anahtar numarası

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0:
TNC'nin yedeklediği kinematik zincirinin bütün eksen ve dönüşüm girişlerinin kaydedilmesi
- Mod 1:
Tekrar oluşturmadan önce ve sonra bütün dönüşüm girişlerinin kaydedilmesi
- Mod 2:
Güncel bellek durumunun ekranda ve metin protokolünde depolama belleği numarası, anahtar numaraları, kinematik numarası ve yedekleme tarihi ile listelenmesi



18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, isteğe bağlı)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematiğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, TS 3D tarama sistemi ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.



HEIDENHAIN, özellikle yüksek sertliğe 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. İlgilenmeniz durumunda HEIDENHAIN ile irtibata geçin.

TNC statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu sırada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı hacim hatasını en aza indirir ve makine geometrisini ölçüm işleminin bitiminde 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** veya **Q431=3** tanımlanmışsa tarama sistemi ekseninde tarama sistemine ve çalışma düzleminde bilye ortasını manuel olarak kalibrasyon bilyesinin üzerine konumlandırın
- 3 Program akışı işletim türünü seçin ve kalibrasyon programını başlatın



- 4 TNC, otomatik olarak arka arkaya tüm döner eksenleri belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer. TNC, açılır pencerede ölçümün güncel durumunu gösterir. Gidilecek yolun tarama bilyesi yarıçapından büyük olması durumunda TNC, durum penceresini gizler
- 5 TNC, ölçüm değerlerini aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A-ekseninde ölçülen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q142	B-ekseninde ölçülen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q143	C-ekseninde ölçülen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapma (eksen optimize edilmemişse -1)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapma (eksen optimize edilmemişse -1)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapma (eksen optimize edilmemişse -1)
Q147	İlgili makine parametresine manuel şekilde kabul için X yönünde ofset hatası
Q148	İlgili makine parametresine manuel kabul için Y yönünde ofset hatası
Q149	İlgili makine parametresine manuel kabul için Z yönünde ofset hatası



Konumlandırma yönü

Ölçülecek döner eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlanmış olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir. 0°Değerinde otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir. TNC başlangıç açısının, son açının ve ölçüm noktaları sayısının seçimiyle 0° değerinde bir ölçüm pozisyonu elde edildiğinde bir hata verir.

Başlangıç açısı ve son açığı, aynı pozisyonun TNC tarafından iki kez ölçülmeyeceği şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi (örneğin +90° ve -270° ölçüm pozisyonu) 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 = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - 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 = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - 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!

Eksenin konumlandırılması için Hirth tramından dışarı doğru hareket etmelidir. Bu nedenle, tarama sistemi ile kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin. Aynı zamanda, güvenlik mesafesine hareket için yeterince yer olmasına özen gösterin (yazılımı sonlandırma şalteri).

Yazılım seçeneği 2'nin (M128, FUNCTION TCPM) mevcut olmaması halinde **Q408** geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

TNC, gerekli durumda ölçüm pozisyonlarını Hirth tramına uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktalarının sayısına bağlı olarak).

Makine konfigürasyonuna bağlı olarak TNC, döner eksenleri otomatik olarak konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından TNC'nin döner eksenleri hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. **MP6602** makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

Ölçüm pozisyonlarını, ilgili eksenin ve Hirth tramının başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından elde edebilirsiniz.

A eksenini için ölçüm pozisyonlarını 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 pozisyonu 1 = Q411 + 0 * açı adımı = -30° --> -30°

Ölçüm pozisyonu 2 = Q411 + 1 * açı adımı = +10° --> 9°

Ölçüm pozisyonu 3 = Q411 + 2 * açı adımı = +50° --> 51°

Ölçüm pozisyonu 4 = Q411 + 3 * açı adımı = +90° --> 90°



Ölçüm noktası sayısının seçimi

Zamandan tasarruf etmek için ölçüm noktası sayısını (1-2) düşük tutarak kaba bir optimizasyon gerçekleştirebilirsiniz.

Ardından yapılan hassas bir optimizasyon orta seviyede nokta sayısı (tavsiye edilen değer = 4) ile yapılabilir. Daha yüksek bir ölçüm noktası 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° değerinde dönme alanına sahip bir eksen, en iyi şekilde 90°, 180° ve 270° değerinde 3 ölçüm noktasıyla ölçebilirsiniz.

Doğruluğu kontrol etmek isterseniz **kontrol** modunda daha yüksek bir ölçüm noktası sayısı girebilirsiniz.



Bir ölçüm noktasını 0° veya 360° değerinde tanımlayamazsınız. Bu pozisyonlar ölçüm tekniği açısından önemli veriler vermez ve bir hata mesajına yol açar!

Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi pozisyonunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilirsiniz ancak bilye tespit ekipmanı veya malzemelere de sabitlenebilir. Aşağıdaki faktörler ölçüm sonucunu olumlu şekilde 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 konumlandırma hataları, ölçüm değerlerini ve böylece bir döner eksenin optimize edilmesini etkiler. Bu nedenle, ortadan kaldırılamayan bir artık hatası daima mevcut olacaktır.

Geometri ve konumlandırma hatalarının mevcut olmamasından yola çıkıldığında, döngü tarafından tespit edilen değerler, makinenin herhangi bir yerinde herhangi bir zamanda tam olarak tekrarlanabilirdi. Geometri ve konumlandırma hataları ne kadar büyükse ölçüm bilyesini makine koordinat sisteminin çeşitli yerlerinde konumlandığıınızda, 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 doğruluğu incelemesine ölçüm dairesinin yarıçapı ve ölçüm noktalarının sayısı ve konumu da dahil olmalıdır. Sadece tek bir ölçüm noktasının olması halinde dağılım hesaplanamaz; bu durumda verilen dağılım, ölçüm noktasının hacim hatasına eşittir.

Aynı anda birkaç döner eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir ve en kötü ihtimalde birbirine eklenir.



Makinenizin ayarlanmış bir mil ile donatılmış olması halinde açı izlemesi **MP6165** makine parametresi üzerinden etkinleştirilmelidir. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükseltilmiş olur.

Gerekirse ölçüm süresi için döner eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.



Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler

- İşletime alma esnasında ölçülerin yaklaşık olarak girilmesinden sonra kaba optimizasyon
 - Ölçüm noktası sayısı 1 ila 2
 - Döner eksenlerin açısı adımı: Yakl. 90°
- Hareket alanının tamamında hassas optimizasyon
 - Ölçüm noktası sayısı 3 ila 6
 - Başlangıç açısı ve son açı, döner eksenlerin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
 - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah döner eksenlerde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık döner eksenlerinde ölçümün temsili bir konumda gerçekleşebileceği şekilde (örn. hareket alanının ortasında) konumlandırın
- Özel bir döner eksenin pozisyonunun optimize edilmesi
 - Ölçüm noktası sayısı 2 ila 3
 - Ölçümler, işlemin daha sonra yapılacağı döner eksen açısının etrafında gerçekleşir
 - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun işlemin yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi
 - Ölçüm noktası sayısı 4 ila 8
 - Başlangıç açısı ve son açı, döner eksenlerin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- Döner eksen gevşekliğinin tespit edilmesi
 - Ölçüm noktası sayısı 8 ila 12
 - Başlangıç açısı ve son açı, döner eksenlerin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

Gevşek

Gevşek ifadesi ile; yön değiştirme esnasında devir verici (açı ölçüm cihazı) ve tezgah arasında meydana gelen küçük mesafe kastedilir. Döner eksenlerin genel hattın dışında bir gevşek noktaya sahip olması durumunda, örn. açı ölçümünün motor devir vericisiyle gerçekleştirildiğinden dönme esnasında ciddi hatalar meydana gelebilir.

Q432 giriş parametresiyle gevşekliklerin ölçümünü etkinleştirebilirsiniz. Bunun için TNC'nin üzerinden geçme açısı olarak kullanacağı bir açı girin. Döngü, her döner eksen için iki adet ölçüm gerçekleştirir. Açı değerini 0 olarak aktarırsanız TNC, bir gevşeklik tespit etmez.



TNC, gevşek noktalarda otomatik kompanzasyon gerçekleştirmez.

Ölçüm dairesi yarıçapı 1 mm'den küçükse TNC, artık gevşek noktaların tespitini yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyükse TNC, döner eksen gevşekliğini o kadar kesin olarak belirleyebilir (ayrıca bakınız "Protokol fonksiyonu" Sayfa 491).

MP6602 makine parametresi ayarlanmışsa ya da eksen bir Hirth eksenine ise gevşek noktaların tespiti yapılamaz.



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **FUNCTION TCPM** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin makine tezgahı üzerindeki konumunu ölçüm işlemi esnasında bir çarpışma meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmanız veya Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlamanız gerekir.

MP6602 makine parametresi -1'e eşit olmayacak şekilde (PLC makrosu döner eksenleri konumlandırır) tanımlanmışsa sadece bütün döner eksenler 0° değerinde olduğunda bir ölçüm başlatabilirsiniz.

TNC, tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket etmek için konumlandırma beslemesi olarak **Q253** döngü parametresi ve **MP6150** makine parametresinden daha küçük olan değeri alır. TNC, döner eksen hareketlerini daima konumlandırma beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu sırada 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 aktarımını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima Preset'te de bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra Preset'i yeniden ayarlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapının girilen bilye yarıçapından, **MP6601** makine parametresinde tanımlanmış değerden daha fazla sapma göstermesi halinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etme işleminden önce etkin olan kinematiği yedekleyin. Böylece, bir hata meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

TNC döngü tanımındaki etkin olmayan eksenlere yönelik verileri yok sayar.

Döngü parametresi



- **Mod (0/1/2) Q406:** TNC'nin, etkin olan kinematiği kontrol veya optimize edip etmeyeceğini belirler:
0: Etkin makine kinematiğini kontrol et. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer; ancak etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. TNC, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde görüntüler
1: Etkin makine kinematiğini optimize et. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer ve etkin kinematiğin döner eksenlerinin **konumunu optimize eder**
2: Etkin makine kinematiğini optimize et. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer ve etkin kinematiğin döner eksenlerinin **konumunu optimize edip açığı dengeler**. KinematicsComp seçeneği, mod 2 için etkinleştirilmiş olmalıdır
- **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı Q407:** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Geri çekme yüksekliği Q408 (kesin):** Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
 - Giriş 0:
Geri çekme yüksekliğine doğru hareket etmeyin; TNC ölçülecek ekseninde bir sonraki ölçüm konumuna hareket eder. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC, ilk ölçüm konumuna A, B ve C sırasında gider
 - Giriş >0:
TNC'nin döner eksen konumlandırmasından önce mil eksenini konumlandığı döndürülmemiş malzeme koordinat sisteminde geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, tarama sistemini çalışma düzleminde sıfır noktasında konumlandırır. Tarayıcı denetimi bu modda etkin değildir; konumlandırma hızını Q253 parametresinde tanımlayın

Örnek: Kalibrasyon programı

4	TOOL CALL "TARAYICI" Z
5	TCH PROBE 450 KİNEMATİĞİ YEDEKLEME
Q410=0	;MOD
Q409=5	;DEPOLAMA BELLEĞİ
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 KONUMLANDIRMA BESL.
Q380=0	;REFERANS AÇISI
Q411=-90	;A EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q412=+90	;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=0	;A EKSENİ HÜCUM AÇISI
Q414=0	;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q415=-90	;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90	;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0	;B EKSENİ HÜCUM AÇISI
Q418=2	;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=-90	;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+90	;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0	;C EKSENİ HÜCUM AÇISI
Q422=2	;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4	;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=1	;PRESET AYARI
Q432=0	;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Konumlandırma işlemi sırasında malzemenin hareket hızının mm/dak cinsinden değeri. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999; alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Referans açısı Q380 (kesin):** Etkin malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **A ekseni başlangıç açısı Q411 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **A ekseni son açısı Q412 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **A ekseni hücum açısı Q413:** A ekseninde diğer döner eksenlerin ölçüleceği hücum açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **A ekseni ölçüm noktalarının sayısı Q414:** TNC'nin A ekseninin ölçümü için kullanacağı taramaların sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **B ekseni başlangıç açısı Q415 (kesin):** B ekseninde ilk ölçümün gerçekleşeceği başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **B ekseni son açısı Q416 (kesin):** B ekseninde son ölçümün gerçekleşeceği son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **B ekseni hücum açısı Q417:** B ekseninde diğer döner eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **B ekseni ölçüm noktalarının sayısı Q418:** TNC'nin B ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12

- **C eksen başlangıç açısı Q419 (kesin):** C ekseninde ilk ölçümün gerçekleşeceği başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **C eksen son açısı Q420 (kesin):** C ekseninde son ölçümün gerçekleşeceği son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **C eksen hücum açısı Q421:** C ekseninde diğer döner eksenlerin ölçüleceği hücum açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **C eksen ölçüm noktalarının sayısı Q422:** TNC'nin C ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz
- **Ölçüm noktaları sayısı Q423:** TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyesini kaç adet tarama ile ölçeceğini belirleme. Giriş aralığı 3 ila 8 ölçüm
- **Preset ayarı (0/1/2/3) Q431:** TNC'nin, etkin Preset'i (referans noktası) bilye merkezine otomatik olarak yerleştirip yerleştirmeyeceğini belirler:
 - 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 sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerine ön konumlandır
 - 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 sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesinin üzerine ön konumlandır
- **Gevşek açı bölgesi Q432:** Burada döner eksen gevşekliliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılması gereken açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliliğinden belirgin ölçüde büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu gevşekliliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000



Preset ayarını ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (Q431 = 1/3) döngü başlangıcından önce tarama sistemini kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırmanız gerekir.



Çeşitli modlar (Q406)

■ "Kontrol" modu Q406 = 0

- TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- TNC, olası bir konumlandırma optimizasyonunun sonuçlarını kaydeder; ancak uyarılama gerçekleştirmez

■ "Pozisyon" modu optimizasyonu Q406 = 1

- TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Bu esnada TNC, döner eksenin pozisyonunu daha net bir kesinliğe ulaşmak üzere kinematik modelde değiştirir
- Makine verilerinin uyarlaması otomatik olarak gerçekleşir

■ "Pozisyon ve açı" modu optimizasyonu Q406 = 2

- TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- TNC, öncelikle döner eksenin açı konumunu bir dengeleme işlemi üzerinden optimize etmeye çalışır (seçenek no. 52 KinematicsComp).
- TNC bir açı optimizasyonu gerçekleştirebilirse TNC daha sonra başka bir ölçüm dizisiyle konumu optimize eder



Açıların optimizasyonu için makine üreticisi konfigürasyonu uygun şekilde uyarlamalıdır. Bunun söz konusu olup olmadığı ve bir açı optimizasyonunun ne kadar mantıklı olabileceği konusunda makine üreticinize danışın. Özellikle de küçük, kompakt makinelerde açı optimizasyonu iyileştirme sağlayabilir.

Bir açı dengelemesi ancak **KinematicsComp** no. 52 seçeneği ile mümkündür.

Örnek: Öncesinde otomatik referans noktası ayarı ile döner eksenlerin açı ve konum optimizasyonu

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 KONUMLANDIRMA BESL.

Q380=0 ;REFERANS AÇISI

Q411=-90 ;A EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI

Q413=0 ;A EKSENİ HÜCUM AÇISI

Q414=0 ;A EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI

Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI

Q417=0 ;B EKSENİ HÜCUM AÇISI

Q418=4 ;B EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI

Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI

Q421=0 ;C EKSENİ HÜCUM AÇISI

Q422=3 ;C EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI

Q423=3 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI

Q431=1 ;PRESET AYARI

Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 451'in uygulanmasından 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=konum optimizasyonu/2=poz optimizasyonu)
- Etkin kinematik numarası
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Her ölçülen döner eksen için:
 - Başlangıç açısı
 - Son açı
 - Hücüm açısı
 - Ölçüm noktası sayısı
 - Dağılım (standart sapma)
 - Maksimum hata
 - Açı hatası
 - Ortalanmış gevşeklik
 - Ortalanmış konumlandırma hatası
 - Ölçüm dairesi yarıçapı
 - Tüm eksenlerde düzeltme miktarları (Preset kayması)
 - Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi
 - Döner eksenler için ölçüm güvensizliği



Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar**■ Hataların görüntülenmesi**

Kontrol modunda (**Q406=0**) TNC, bir optimizasyonla erişilebilir kesinliği veya bir optimizasyonda (mod 1 ve 2) hedeflenen kesinliği verir.

Bir döner eksenin aç konumu hesaplanabildiyse ölçülen veriler aynı şekilde protokolde görüntülenir.

■ Dağılım

İstatistikten gelen dağılım kavramını TNC, protokolde netlik için ölçü olarak kullanır. **Ölçülen dağılım**, gerçek ölçülen hacim hatalarının %68,3'ünün verilen bu dağılımın içerisinde bulunduğunu söyler (+/-).

Optimize edilen dağılım, beklenen hacim hatalarının %68,3'ünün kinematiğin düzeltilmesinden sonra verilen bu dağılımın içerisinde bulunduğunu söyler (+/-).

■ Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi

Değerlendirme sayıları, ölçüm konumlarının kalitesinin kinematik modelinin değiştirilebilir dönüşümleriyle bağlantılı olan bir ölçüdür. Değerlendirme sayısı ne kadar büyükse TNC de optimizasyon işlemini o kadar iyi hesaplamıştır. Her döner eksenin değerlendirme sayısı **2** değerinin altında olmamalıdır; **4** değerine eşit veya daha büyük değerlere ulaşılması hedeflenmelidir. Değerlendirme sayılarının çok düşük olması durumunda döner eksenin ölçüm alanını veya ölçüm noktalarının sayısını artırın.



Değerlendirme sayılarının çok düşük olması durumunda döner eksenin ölçüm alanını veya ölçüm noktalarının sayısını artırın. Bu önleme rağmen daha iyi bir değerlendirme sayısı elde edememeniz durumunda bu, hatalı bir kinematik tanımından kaynaklanabilir. Gerekirse müşteri hizmetlerini bilgilendirin.

Açı için ölçüm güvensizliği

TNC ölçüm güvensizliğini daima derece / 1 µm sistem güvensizliğinde verir. Bu bilgi, ölçülen konumlandırma hatalarının kalitesini ya da bir döner eksenin gevşeklliğini tahmin edebilmek için önemlidir.

Bu sistem güvensizliğine en az eksenlerin (gevşek) tekraralama güvenilirlikleri veya doğrusal eksenlerin (pozisyon hatası) ve ölçüm tarayıcısının konum güvensizliği girer. TNC, bütün sistemin netliğini bilmediği için bir değerlendirme yapmanız gerekir.

- Hesaplanan konumlandırma hatalarının güvensizliği için örnekler:
 - Her doğrusal eksenin konum güvensizliği: 10µm
 - Ölçüm tarayıcısının güvensizliği: 2µm
 - Kaydedilmiş ölçüm güvensizliği: 0,0002 °/µm
 - Sistem güvensizliği = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
 - Ölçüm güvensizliği = $0,0002 \text{ °/}\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Hesaplanan gevşeklik güvensizliği için örnekler:
 - Her doğrusal eksenin tekraralama netliği: 5 µm
 - Ölçüm tarayıcısının güvensizliği: 2 µm
 - Kaydedilmiş ölçüm güvensizliği: 0,0002 °/µm
 - Sistem güvensizliği = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
 - Ölçüm güvensizliği = $0,0002 \text{ °/}\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^\circ$



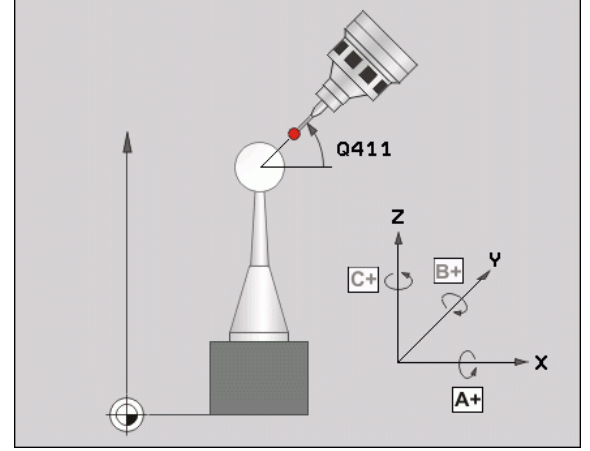
18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, isteğe bağlı)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik dönüşüm zincirini optimize edebilirsiniz (bakınız "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, isteğe bağlı)" Sayfa 478). Ardından TNC, kinematik modelde aynı şekilde malzeme koordinat sistemini, güncel Preset'in optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacağı şekilde düzeltir.

Bu döngüyle örneğin geçiş düğmelerini kendi aralarında uyarlayabilirsiniz.

- 1 Kalibrasyon bilyesinin sabitlenmesi
- 2 Referans başlığını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından döngü 451'den Preset'in bilye merkezine ayarlanmasını sağlayın
- 3 İkinci başlığı değiştirin
- 4 Geçiş başlığını döngü 452 ile başlık değiştirme arayüzüne kadar ölçün
- 5 Diğer değiştirme başlıklarını döngü 452 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'i ayarlayın
- 3 Malzemede Preset'i ayarlayın ve malzemenin işlemini başlatın
- 4 TNC, otomatik olarak arka arkaya tüm döner eksenleri belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer. TNC, açılır pencerede ölçümün güncel durumunu gösterir. Gidilecek yolun tarama bilyesi yarıçapından büyük olması durumunda TNC, durum penceresini gizler
- 5 Döngü 452 döngüsü 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 sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q142	B-ekseninde ölçülen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q143	C-ekseninde ölçülen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapma (eksen ölçülmemişse -1)
Q147	İlgili makine parametresine manuel şekilde kabul için X yönünde ofset hatası
Q148	İlgili makine parametresine manuel kabul için Y yönünde ofset hatası
Q149	İlgili makine parametresine manuel kabul için Z yönünde ofset hatası



Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Bir Preset kompanzasyonu uygulayabilmek için kinematik gerekli şekilde hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **FUNCTION TCPM** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin makine tezgahı üzerindeki konumunu ölçüm işlemi esnasında bir çarpışma 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 yola dahili gevşek kompanzasyon için ihtiyaç duyar.

TNC, tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket etmek için konumlandırma beslemesi olarak **Q253** döngü parametresi ve MP6150 makine parametresinden daha küçük olan değeri alır. TNC, döner eksen hareketlerini daima konumlandırma beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu sırada 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 aktarımını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima Preset'te de bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra Preset'i yeniden ayarlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapının girilen bilye yarıçapından, **MP6601** makine parametresinde tanımlanmış değerden daha fazla sapma göstermesi halinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etme işleminden önce etkin olan kinematiği yedekleyin. Böylece, bir hata meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Döngü parametresi



- ▶ **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı Q407:** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'a ek olarak etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Geri çekme yüksekliği Q408 (kesin):** Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
 - Giriş 0:
Geri çekme yüksekliğine doğru hareket etmeyin; TNC ölçülecek ekseninde bir sonraki ölçüm konumuna hareket eder. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC, ilk ölçüm konumuna A, B ve C sırasında gider
 - Giriş >0:
TNC'nin döner eksen konumlandırmasından önce mil eksenini konumlandığı döndürülmemiş malzeme koordinat sisteminde geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, tarama sistemini çalışma düzleminde sıfır noktasında konumlandırır. Tarayıcı denetimi bu modda etkin değildir; konumlandırma hızını Q253 parametresinde tanımlayın
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Konumlandırma işlemi sırasında malzemenin hareket hızının mm/dak cinsinden değeri. Giriş aralığı 0,0001 ile 99999,9999 arası; alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Referans açısı Q380 (kesin):** Etkin malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **A eksen başlangıç açısı Q411 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **A eksen son açısı Q412 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde son açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **A eksen hücum açısı Q413:** A ekseninde diğer döner eksenlerin ölçüleceği hücum açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **A eksen ölçüm noktalarının sayısı Q414:** TNC'nin A ekseninin ölçümü için kullanacağı taramaların sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **B eksen başlangıç açısı Q415 (kesin):** B ekseninde ilk ölçümün gerçekleşeceği başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999

Örnek: Kalibrasyon programı

4 TOOL CALL "TARAYICI" Z
5 TCH PROBE 450 KİNEMATİĞİ YEDEKLEME
Q410=0 ;MOD
Q409=5 ;DEPOLAMA BELLEĞİ
6 TCH PROBE 452 PRESET
KOMPANZASYONU
Q407=12,5;BILYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q380=0 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;A EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=0 ;A EKSENİ HÜCUM AÇISI
Q414=0 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;B EKSENİ HÜCUM AÇISI
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=-90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+90 ;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;C EKSENİ HÜCUM AÇISI
Q422=2 ;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- ▶ **B eksenini son açısı** Q416 (kesin): B ekseninde son ölçümün gerçekleşeceği son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **B eksenini hücum açısı** Q417: B ekseninde diğer döner eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **B eksenini ölçüm noktalarının sayısı** Q418: TNC'nin B ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **C eksenini başlangıç açısı** Q419 (kesin): C ekseninde ilk ölçümün gerçekleşeceği başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **C eksenini son açısı** Q420 (kesin): C ekseninde son ölçümün gerçekleşeceği son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **C eksenini hücum açısı** Q421: C ekseninde diğer döner eksenlerin ölçüleceği hücum açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **C eksenini ölçüm noktalarının sayısı** Q422: TNC'nin C ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Ölçüm noktaları sayısı** Q423: TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyesini kaç adet tarama ile ölçeceğini belirleme. Giriş aralığı 3 ila 8 ölçüm
- ▶ **Gevşek açı bölgesi** Q432: Burada döner eksen gevşekliliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılması gereken açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliliğinden belirgin ölçüde büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu gevşekliliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000

Değiştirme başlıklarının denkleştirilmesi

Bu işlemin amacı döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra Preset'in malzemede değişmemesidir

Aşağıdaki örnekte bir çatal başlığın AC eksenleriyle denkleştirilmesi açıklanmıştır. A eksenleri değiştirilir, C eksenleri ana makinede kalır.

- ▶ Ardından referans başlığı olarak kullanılacak geçiş düğmesinin değiştirilmesi
- ▶ Kalibrasyon bilyesinin sabitlenmesi
- ▶ Tarama sisteminin değiştirilmesi
- ▶ Kinematiğin tamamını referans başlığı ile döngü 451 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 "TARAYICI" 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 KONUMLANDIRMA BESL.
Q380=45 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;HÜCUM 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 başlığının değiştirilmesi
- Tarama sisteminin değiştirilmesi
- Geçiş düğmesini döngü 452 ile ölçme
- Sadece gerçekten değiştirilmiş eksenleri (örnekte sadece A eksen, C eksen Q422 ile gizlenmiştir) ölçün
- Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu tüm işlem boyunca değiştiremezsiniz
- Diğer bütün geçiş başlıklarını aynı yolla uygun hale getirebilirsiniz



Başlık değişimi makineye özel bir fonksiyondur. Makine el kitabındaki bilgileri dikkat alın.

Örnek: Geçiş başlığını denkleştirme

3 TOOL CALL "TARAYICI" Z

**4 TCH PROBE 452 PRESET
KOMPANZASYONU**

Q407=12,5 ;BİLYE YARIÇAPI

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ

Q253=2000 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.

Q380=45 ;REFERANS AÇISI

Q411=-90 ;A EKSENİ START AÇISI

Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI

Q413=45 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ

Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI

Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI

Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ

Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI

Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI

Q421=0 ;HÜCUM 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 etkileri nedeniyle bir sapma gösterir. Sapma, hareket alanı üzerinde yeterince sabitse ve işlem esnasında kalibrasyon bilyesi makine tezgahının üzerinde kalabiliyorsa bu sapma döngü 452 ile tespit edilebilir ve dengelenebilir.

- Kalibrasyon bilyesinin sabitlenmesi
- Tarama sisteminin değiştirilmesi
- Kinematiği döngü 451 ile işleme başlamadan önce tamamen ölçün
- Preset'i (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- Sonra malzemeleriniz için Preset'leri ayarlayın ve işlemi başlatın

Örnek: Sapma kompanzasyonu için referans ölçümü

1 TOOL CALL "TARAYICI" Z
2 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASINI AYARLAMA
Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NUMARASI
3 TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ
Q406=1 ;MOD
Q407=12,5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q380=45 ;REFERANS AÇISI
Q411=+90 ;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+270 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;HÜCUM AÇISI C EKSENİ
Q422=3 ;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=3 ;PRESET AYARI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- Eksenlerin sapmasını düzenli aralıklarla tespit edin
- Tarama sisteminin değiştirilmesi
- Kalibrasyon bilyesinde Preset'i etkinleştirin
- Döngü 452 ile kinematiği ölçün
- Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu tüm işlem boyunca değiştiremezsiniz



Bu işlem döner eksen olmayan makinelerde de mümkündür

Örnek: Sapmayı dengeleme

4 TOOL CALL "TARAYICI" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET KOMPANZASYONU
Q407=12,5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=99999;ÖN KONUMLANDIRMA BESL.
Q380=45 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;HÜCUM 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 uygulanmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR452.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Etkin kinematik numarası
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Her ölçülen döner eksen için:
 - Başlangıç açısı
 - Son açı
 - Hücum açısı
 - Ölçüm noktası sayısı
 - Dağılım (standart sapma)
 - Maksimum hata
 - Açı hatası
 - Ortalanmış gevşeklik
 - Ortalanmış konumlandırma hatası
 - Ölçüm dairesi yarıçapı
 - Tüm eksenlerde düzeltme miktarları (Preset kayması)
 - Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi
 - Döner eksenler için ölçüm güvensizliği

Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

(bakınız "Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar" Sayfa 492)





19

**Tarama sistemi
döngüleri: Aletlerin
otomatik olarak
ölçülmesi**

19.1 Temel bilgiler

Genel bakış



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gerekir.

Gerekirse burada tanımlanan tüm döngüler ve fonksiyonlar makinenizde bulunmayabilir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

TNC'nin tezgah tarama sistemi ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçebilirsiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri TNC tarafından merkezi TOOL.T alet belleğine kaydedilir ve otomatik olarak tarama döngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:

- Sabit aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesim ölçümü

Alet ölçümü döngüleri TOUCH PROBE tuşu üzerinden program kaydetme/düzenleme işletim türünde programlanabilir. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

Döngü	Yeni format	Eski format	Sayfa
TT'yi kalibre edin, döngü 30 ve 480			Sayfa 511
Kablosuz TT'yi 449'a kalibre edin, döngü 484			Sayfa 513
Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481			Sayfa 514
Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482			Sayfa 516
Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483			Sayfa 518



Ölçüm döngüleri sadece merkezi TOOL.T alet belleğinin etkin olması durumunda çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğine kaydetmiş ve ölçülecek aleti TOOL CALL ile çağırmış olmanız gerekir.

Aletleri, çalışma düzleminin döndürülmüş olması halinde de ölçebilirsiniz.

31 ile 33 ve 481 ile 483 döngüleri arasındaki farklar

Fonksiyon çerçevesi ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngülerin arasında sadece iki fark vardır:

- 481 ile 483 döngüleri G481 ile G483 altında DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine **Q199 SABİT PARAMETRESİNİ KULLANIR**

Makine parametresini ayarlama



TNC duran mil ile 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	Etkin 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 bağlı
n	Devir sayısı [1/dak]



MP6507 ile tarama beslemesinin hesaplanmasını ayarlayabilirsiniz:

MP6507=0:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. 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, büyük alet yarıçaplarında bile yeterli bir tarama beslemesinin mevcut olmasını sağlar. TNC ölçüm toleransını aşağıdaki tabloya göre değiştirir:

Alet yarıçapı	Ölçüm toleransı
30 mm'ye kadar	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 Etkin alet yarıçapı [mm]
MP6510 İzin verilen maksimum ölçüm hatası

TOOL.T alet tablosundaki girişler

Gir.	Girişler	Diyalog
CUT	Alet bıçak sayısı (maks. 20 bıçak)	Kesim sayısı?
LTOL	Aşınma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılsa 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 aşılsa 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: Döngü ortası ve alet ortası arasındaki alet kayması. Ön ayarlama: Alet yarıçapı R (NO ENT tuşu R'yi oluşturur)	Alet ofseti 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 teşhisi için alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılsa 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 aşılsa TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Yarıçap?

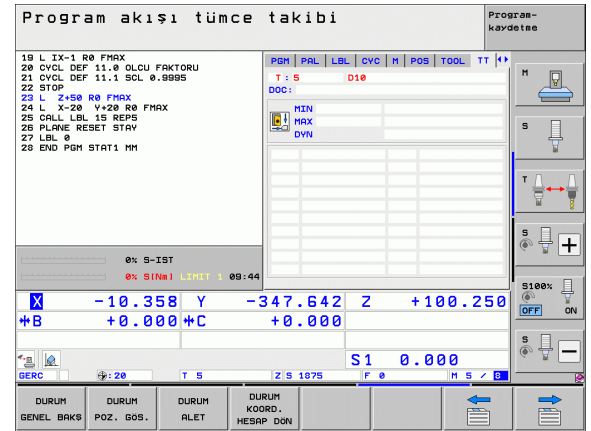
Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri

Alet tipi	CUT	TT:R OFFS	TT:L OFFS
Matkap	– (fonksiyon olmadan)	0 (matkap ucu ölçüleceği için bir ofsete gerek yoktur)	
19 mm'den küçük çaplı silindir freze	4 (4 bıçak)	0 (alet çapının TT disk çapından daha küçük olmasından dolayı ofsete gerek yoktur)	0 (yarıçap ölçümünde ek bir ofsete gerek yoktur. MP6530'daki ofset kullanılır)
19 mm'den büyük çaplı silindir freze	4 (4 bıçak)	R (alet çapının TT disk çapından daha büyük olmasından dolayı ofsete gerek vardır)	0 (yarıçap ölçümünde ek bir ofsete gerek yoktur. MP6530'daki ofset kullanılır)
Yarıçap freze	4 (4 bıçak)	0 (bilye güney kutbu ölçüleceği için bir ofsete gerek yoktur)	5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını ofset olarak tanımlayın)



Ölçüm sonuçlarını görüntüleme

Ek durum göstergesinde alet ölçüm sonuçlarını görüntüleyebilirsiniz (makine işletim türlerinde). Bu durumda TNC sol tarafta programı, sağ tarafta da ölçüm sonuçlarını gösterir. TNC, izin verilen aşınma toleransını aşan ölçüm değerlerini "A"— işareti ile, izin verilen kırılma toleransını aşan ölçüm değerlerini ise "B" ile gösterir.



19.2 TT kalibrasyonu (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480)

Döngü akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz (ayrıca bakınız "31 ile 33 ve 481 ile 483 döngüleri arasındaki farklar" Sayfa 507). Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. TNC otomatik olarak kalibrasyon aletinin ortadan kaydırmasını da tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° değerine 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 dizilimde 1 N tarama gücü başına 0,1 µm değerinde bir eğilme meydana gelir.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli 6500 makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin kesin yarıçapı ve uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

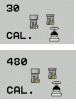
6580.0 ile 6580.2 arasındaki makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

6580.0 ile 6580.2 arasındaki makine parametrelerinde bir değişiklik yaparsanız kalibrasyonu yeniden yapmalısınız.

Kalibrasyon sırasında, tarama sisteminin çevresinde tespit ekipmanı olmamasına dikkat edin. Öneri: Kalibrasyon aleti için çapın iki katı kadar mesafe bırakın.



Döngü parametresi



- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya tespit ekipmanları arasında bir çarpışmanın mümkün olmayacağı bir pozisyonu girin. Güvenli yükseklik, etkin olan bir malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun disk üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'dan güvenli bölge). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999; alternatif olarak **PREDEF**

Örnek: Eski format NC tümceleri

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRASYONU

8 TCH PROBE 30.1 YÜKSEKLİK: +90

Örnek: NC tümceleri; yeni format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALİBRE ETME

Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

19.3 Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484)

Temel bilgiler

Döngü 484 ile kablosuz kızılötesi tezgah tarama sistemi TT 449'u kalibre edebilirsiniz. TT'nin makine tezgahının üzerindeki konumu belli olmadığından kalibrasyon işlemi tamamiyle otomatik şekilde gerçekleşmez.

Döngü akışı

- ▶ Kalibrasyon aletini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- ▶ Kalibrasyon aletini manuel olarak tarama sisteminin merkezi üzerinden konumlandırın ve açılır penceredeki talimatları izleyin. Kalibrasyon aletinin, tarama elemanının ölçüm yüzeyinin üzerinde durmasına dikkat edin

Kalibrasyon işlemi yarı otomatik olarak gerçekleşir. TNC, kalibrasyon aletinin orta ofsetini de tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° değerine 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 dizilimde 1 N tarama gücü başına 0,1 µm değerinde bir eğilme meydana gelir.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli 6500 makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

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 ölçme (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

Döngü akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481 ölçüm döngülerinden birini programlayın (ayrıca bakınız "31 ile 33 ve 481 ile 483 döngüleri arasındaki farklar" Sayfa 507). Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse ölçümü döner aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçükse veya matkap ya da yarıçap frezelerinin uzunluğunu belirliyorsanız ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

"Döner aletle ölçüm" akışı

En uzun bıçağı tespit etmek için ölçülecek olan alet, tarama sisteminin merkezine kaydırılır ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Ofseti alet tablosunda alet ofsetinden ayarlayabilirsiniz: Yarıçap (TT: R-OFFS).

"Sabit aletle alet ölçümü" akışı (örn. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin üzerinden ortalayarak hareket ettirilir. Ardından, duran bir milde TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için alet tablosunda alet ofseti: yarıçap (TT: R-OFFS) ögesini "0" olarak girin.

"Tekil kesim ölçümü" akışı

TNC, ölçülecek olan aleti tarama başının yanına konumlandırır. Bu sırada aletin ön tarafı, MP6530'da belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda alet kaydırması: uzunluk (TT: L-OFFS) altında ilave bir ofset belirleyebilirsiniz. TNC, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere döner 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.

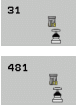
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, bıçak sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, bıçak sayısı **99'u geçmeyen aletlerde** gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 bıçağın ölçüm değerlerini gösterir.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçmek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol etmek isteyip istemediğinizi belirler. TNC ilk ölçümde merkezi TOOL.T alet belleğinde L alet uzunluğunun üzerine yazar ve DL delta değerini 0'a ayarlar. Bir aleti kontrol ederseniz ölçülen uzunluk TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı işaretini doğru tutarak hesaplar ve bu değeri DL delta değeri 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'nin ölçüm durumunu kaydettiği parametre numaraları:
0,0: Alet, tolerans alanı dahilindedir
1,0: Alet aşınmıştır (LTOL aşılmıştır)
2,0: Alet kırılmıştır (LBREAK aşılmıştır) Ölçüm sonucunu programın içinde başka şekilde işlemek istemiyorsanız diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya tespit ekipmanları arasında bir çarpışmanın mümkün olmayacağı bir pozisyonu girin. Güvenli yükseklik, etkin olan bir malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerine konumlandırır (MP6540 içinden güvenli bölge). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesim ölçümü 0=hayır / 1=evet:** Tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirler (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: 0
9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durumu Q5'e kaydetme; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümceleri; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 ALET UZUNLUĞU
Q340=1 ;KONTROL
Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```



19.5 Alet yarıçapını ölçme (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

Döngü akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrıca bakınız "31 ile 33 ve 481 ile 483 döngüleri arasındaki farklar" Sayfa 507). Giriş parametrelerini kullanarak alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesim ölçümü

TNC, ölçülecek olan aleti tarama başının yanına konumlandırır. Bu sırada freze ön tarafı, MP6530'da belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. TNC dönen aletle radyal şekilde tarama yapar. Ayrıca bir tekil kesim ölçümü yapılacaksa tüm bıçakların yarıçapları mil oryantasyonu ile ölçülür.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, bıçak sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler sabit milde ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda CUT bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve 6500 makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tekil bir kesim ölçümünü, bıçak sayısı **99'u geçmeyen aletlerde** gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 bıçağın ölçüm değerlerini gösterir.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez mi ölçüleceğini yoksa ölçülmüş olan bir aletin mi kontrol edileceğini belirler. TNC ilk ölçümde merkezi TOOL.T alet belleğinde R alet yarıçapının üzerine yazar ve DR delta değerini 0'a ayarlar. Bir aleti kontrol ederseniz ölçülen yarıçap TOOL.T'deki alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. TNC, doğru ön işaretle sapmayı hesaplar ve bu değeri DR delta değeri 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'nin ölçüm durumunu kaydettiği parametre numaraları:
0,0: Alet, tolerans alanı dahilindedir
1,0: Alet aşınmıştır (RTOL aşılmıştır)
2,0: Alet kırılmıştır (RBREAK aşılmıştır) Ölçüm sonucunu programın içinde başka bir şekilde işlemek istemiyorsanız diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya tespit ekipmanları arasında bir çarpışmanın mümkün olmayacağı bir pozisyonu girin. Güvenli yükseklik, etkin olan bir malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerine konumlandırır (MP6540 içinden güvenli bölge). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesim ölçümü 0=hayır / 1=evet:** İlave olarak bir tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirler (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: 0
9 TCH PROBE 32.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 32.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durumu Q5'e kaydetme; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI
8 TCH PROBE 32.1 KONTROL: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 32.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümceleri; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 ALET YARIÇAPI
Q340=1 ;KONTROL
Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```



19.6 Aleti tamamen ölçme (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

Döngü akışı

Aleti tamamen ölçmek için (uzunluk ve yarıçap) TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 483 ölçüm döngüsünü programlayın (ayrıca bakınız "31 ile 33 ve 481 ile 483 döngüleri arasındaki farklar" Sayfa 507). 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 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.

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, bıçak sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda CUT bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve 6500 makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tekil bir kesim ölçümünü, bıçak sayısı **99'u geçmeyen aletlerde** gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 bıçağın ölçüm değerlerini gösterir.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçmek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol etmek isteyip istemediğinizi belirler. TNC ilk ölçümde merkezi TOOL.T alet belleğinde R alet yarıçapı ile L alet uzunluğunun üzerine yazar ve DR ile DL delta değerlerini 0'a ayarlar. Bir aleti kontrol ederseniz ölçülen alet verileri TOOL.T'deki alet verileriyle karşılaştırılır. TNC, doğru ön işaretle sapmaları hesaplar ve bu değerleri DR ve DL delta değerleri 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'nin ölçüm durumunu kaydettiği parametre numaraları:
0,0: Alet, tolerans alanı dahilindedir
1,0: Alet aşınmıştır (LTOL ve/veya RTOL aşılmıştır)
2,0: Alet kırılmıştır (LBREAK ve/veya RBREAK aşılmıştır) Ölçüm sonucunu programın içinde başka bir şekilde işlemek istemiyorsanız diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya tespit ekipmanları arasında bir çarpışmanın mümkün olmayacağı bir pozisyonu girin. Güvenli yükseklik, etkin olan bir malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerine konumlandırır (MP6540 içinden güvenli bölge). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesim ölçümü 0=hayır / 1=evet:** İlave olarak bir tekil kesim ölçümünün yapıp yapılmayacağını belirler (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: 0
9 TCH PROBE 33.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durumu Q5'e kaydetme; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümceleri; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 ALET ÖLÇÜMÜ
Q340=1 ;KONTROL
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 279
8	Aynalama	■		Sayfa 287
9	Bekleme süresi	■		Sayfa 309
10	Dönme	■		Sayfa 289
11	Ölçü fakt	■		Sayfa 291
12	Program çağırma	■		Sayfa 310
13	Mil yönlendirme	■		Sayfa 312
14	Kontur tanımlaması	■		Sayfa 187
19	Çalışma düzlemi hareketi	■		Sayfa 295
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 293
27	Silindir kılıfı		■	Sayfa 227
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	Sayfa 230
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	Sayfa 233
30	3D verileri işleyin		■	Sayfa 261
32	Tolerans	■		Sayfa 313
39	Silindir kılıfı dış konturu		■	Sayfa 236
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 317
230	Satır oluşturma		■	Sayfa 263
231	Kural alanı		■	Sayfa 265
232	Satır frezeleme		■	Sayfa 269
240	Merkezleme		■	Sayfa 73
241	Tek dudak delme		■	Sayfa 98
247	Referans noktası ayarı	■		Sayfa 286
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 diş 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 321

Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		Sayfa 416
1	Kutup referans noktası	■		Sayfa 417
2	TS yarıçap kalibre etme	■		Sayfa 459
3	Ölçüm	■		Sayfa 461
4	3D ölçümler	■		Sayfa 463
9	TS uzunluk kalibre etme	■		Sayfa 460
30	TT kalibre etme	■		Sayfa 511
31	Alet uzunluğunu ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 514
32	Alet yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 516
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 518
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		Sayfa 338
401	İki delik üzerinden temel devir	■		Sayfa 341
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		Sayfa 344
403	Dengesizliğin devir eksenini ile dengelenmesi	■		Sayfa 347
404	Temel dönme ayarla	■		Sayfa 351
405	Dengesizliğin C devir eksenini ile dengelenmesi	■		Sayfa 352
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 361
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 365
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 368
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 372
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		Sayfa 376
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		Sayfa 380
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 384
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 389
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		Sayfa 393
417	Tarama sistemi eksenini referans noktası belirleme	■		Sayfa 396
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		Sayfa 398
419	Seçilebilen tek bir eksenini referans noktasının belirlenmesi	■		Sayfa 402



Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
420	Malzemede açılma ölçümü	■		Sayfa 419
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		Sayfa 422
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		Sayfa 426
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 429
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 432
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		Sayfa 436
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		Sayfa 439
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		Sayfa 442
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 445
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 448
440	Eksen yer değişimi ölçümü	■		Sayfa 465
441	Hızlı tarama: Global tarama sistemi parametresi belirleme (FCL 2 fonksiyonu)	■		Sayfa 468
450	KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel)	■		Sayfa 476
451	KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel)	■		Sayfa 478
452	KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu (Opsiyonel)	■		Sayfa 478
460	TS kalibreleme: Bir kalibrasyon bilyesinde yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu	■		Sayfa 470
480	TT kalibre etme	■		Sayfa 511
481	Takım uzunluğunu ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 514
482	Takım yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 516
483	Takım uzunluğunu ve yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		Sayfa 518
484	Enfraruj TT kalibrasyonu	■		Sayfa 513

Symbole

3D kontur çekişi ... 214
 3D tarama sistemi için makine parametresi ... 331
 3D tarama sistemleri ... 44, 328
 kalibre etme
 kumanda eden ... 459, 460
 3D verileri işleyin ... 261

A

Açı ölçümü ... 419
 Alet denetimi ... 414
 Alet düzeltme ... 414
 Alet ölçümü ... 509
 Alet uzunluğu ... 514
 Alet yarıçapı ... 516
 Komple ölçüm ... 518
 Makine parametresi ... 507
 Ölçüm sonuçlarını
 görüntüleme ... 510
 TT kalibrasyonu ... 511, 513
 Aynalar ... 287

B

Bekleme süresi ... 309
 Bir doğrunun iki noktasının ölçülmesiyle malzeme dengesizliğinin dengelenmesi ... 338
 Bir döner eksen üzerinden malzeme dengesizliğini dengeleme ... 347, 352
 Bir düzlemin açısının ölçülmesi ... 448
 Boşaltma:Bkz. SL döngüleri, Boşaltma

C

Çalışma düzlemi hareketi ... 295
 Döngü ... 295
 Kılavuz ... 302
 Çalışma düzleminin döndürülmesi ... 295
 Çember ... 175

D

Dairesel cep
 Kumlama+perdahlama ... 146
 Dairesel pim ... 166
 Dairesel yiv
 Kumlama+perdahlama ... 156
 Delik ölçümü ... 422
 Delikli daire ölçümü ... 445

D

Delme ... 75, 83, 91
 Derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 94, 99
 Delme derinliği ... 91, 98
 Delme dişli frezeleme ... 124
 Delme döngüleri ... 72
 Delme frezeleme ... 95
 Delme sırasında derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 94, 99
 Dengeleme dolgulu
 Dişli delme ... 107
 Derin delme
 Derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 94, 99
 Derinlik perdahlama ... 200
 Dikdörtgen cebi ölçümü ... 432
 Dikdörtgen cep
 kumlama+perdahlama ... 141
 Dikdörtgen pim ... 162
 Dikdörtgen pimi ölçümü ... 429
 Dişli delme
 Dengeleme dolgusu
 olmadan ... 109, 112
 Talaş kırma işlemi ile ... 112
 Dişli frezeleme temel bilgileri ... 115
 Dış çubuk ölçümü ... 439
 Dış daireyi ölçme ... 426
 Dış genişlik ölçümü ... 439
 Dıştan dişli frezeleme ... 132
 Döngü
 çağırın ... 51
 tanımlama ... 50
 Döngü üzerinden
 program çağırısı ... 310
 Döngüler ve nokta tabloları ... 70
 Dönme ... 289
 Dönüslü freze ... 210
 Düzlem açısının ölçülmesi ... 448

E

Enterpolasyonlu döndürme ... 321
 Evrensel delme ... 83, 91

F

FCL fonksiyonu ... 9

G

Gelişim durumu ... 9
 Geri havşalama ... 87
 Global ayarlar ... 468
 Güvenilir değer aralığı ... 332

H

Havşa dişli freze ... 120
 Helez. delme dişli frezeleme ... 128
 Hızlı tarama ... 468

I

İç daire ölçümü ... 422
 İç dişli frezeleme ... 117
 İç genişliği ölçümü ... 436
 İki dairesel pim üzerinden malzeme dengesizliğini dengeleme ... 344
 İki delik üzerinden malzeme dengesizliğini dengeleme ... 341
 Isısal genleşmeyi ölçün ... 465
 İşleme örneği ... 59

K

Kazıma ... 317
 KinematicsOpt ... 474
 Kinematik ölçme ... 478
 Kinematik ölçüm ... 474
 Doğruluk ... 483
 Gevşek ... 485
 Hirth dişleri ... 481
 Kalibrasyon yöntemleri ... 484, 499, 501
 Kinematik ölçme ... 478, 494
 Kinematik yedekleme ... 476
 Ölçüm konumu seçimi ... 482
 Ölçüm noktası seçimi ... 482
 Ön koşullar ... 475
 Preset kompanzasyonu ... 494
 Protokol fonksiyonu ... 477, 491, 503
 Kontur çekişi ... 206
 Kontur çekişi verileri ... 204
 Kontur döngüleri ... 184
 Konumlama mantığı ... 334
 Koordinat hesap dönüşümleri ... 278
 Kural alanı ... 265

M

Malzeme dengesizliğini dengeleme
 Malzeme ölçümü ... 410
 Merkezleme ... 73
 Mil oryantasyonu ... 312

N

Nokta numunesi
 çizgiler üzerinde ... 178
 daire üzerine ... 175
 Genel bakış ... 174
 Nokta tabloları ... 67

O

- Ölçü fakt ... 291
- Ölçü faktörü eksen spesifik ... 293
- Ölçüm durumu ... 413
- Ölçüm sonuçlarını kaydetme ... 411
- Ölçümün tekrarlanması ... 332
- Örnek tanımlama ... 59
- Otomatik alet ölçümü ... 509

P

- Preset tablosu ... 360
- Program çağırısı

Q

- Q parametrelerinde ölçüm sonuçları ... 360, 413

R

- Raybalama ... 77
- Referans noktasını
 - Preset tablosuna kaydetme ... 360
 - sıfır noktası tablosuna kaydetme ... 360
- Referans noktasını otomatik olarak ayarlama ... 358
- 4 deliğin merkezinde ... 398
- Bir daire cebinin (delik) merkez noktası ... 376
- Bir dairesel pimin merkez noktası ... 380
- Bir delikli dairenin merkez noktası ... 393
- Bir dikdörtgen cebin merkez noktası ... 368
- Bir dikdörtgen pimin merkez noktası ... 372
- Çubuk merkezi ... 365
- Dış köşe ... 384
- İç köşe ... 389
- İsteğe bağlı bir ekseninde ... 402
- Tarama sistemi ekseninde ... 396
- Yiv merkezi ... 361

S

- Satış frezeleme ... 269
- Sert freze ... 210
- Silindir kılıfı
 - Çubuk işleme ... 233
 - Kontur frezeleme ... 236
 - Kontur işleme ... 227
 - Yiv işleme ... 230
- Sıfır noktası kaydırması
 - Programda ... 279
 - Sıfır noktası tablolarıyla ... 280
- SL döngüleri
 - 3D kontur çekişi ... 214
 - Boşaltma ... 196
 - Derinlik perdelama ... 200
 - Kontur çekişi ... 206
 - Kontur çekişi verileri ... 204
 - Kontur döngüsü ... 187
 - Kontur verileri ... 192
 - Ön delme ... 194
 - Temel bilgiler ... 184, 255
 - Üst üste bindirilmiş konturlar ... 188, 249
 - Yan perdelama ... 202
- SL döngüleri karmaşık kontur formülüyle ... 244
- SL-Döngüleri basit kontür formülüyle ... 255
- Sonuç parametresi ... 360, 413

T

- Tarama beslemesi ... 333
- Tarama döngüleri
 - Otomatik işletim için ... 330
- Tarama sisteminin otomatik kalibrasyonu ... 470
- Tek dudak delme ... 98
- Tekli koordinatın ölçülmesi ... 442
- Temel devir
 - Doğrudan ayarlama ... 351
 - Program akışı sırasında belirleme ... 336
- Tolerans denetimi ... 414
- Tornalama ... 79
- Trokoid freze ... 210

Y

- Yan perdelama ... 202
- Yiv freze
 - Kontur yivi ... 210
- Yiv frezeleme
 - Kumlama+perdelama ... 150
- Yiv genişliği ölçümü ... 436

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

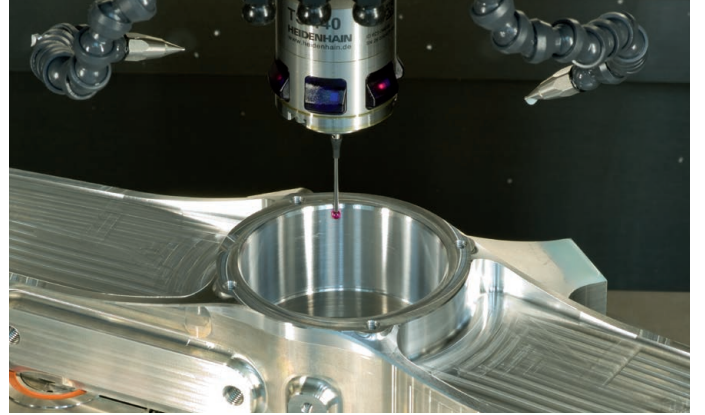
HEIDENHAIN tarama sistemleri

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

