



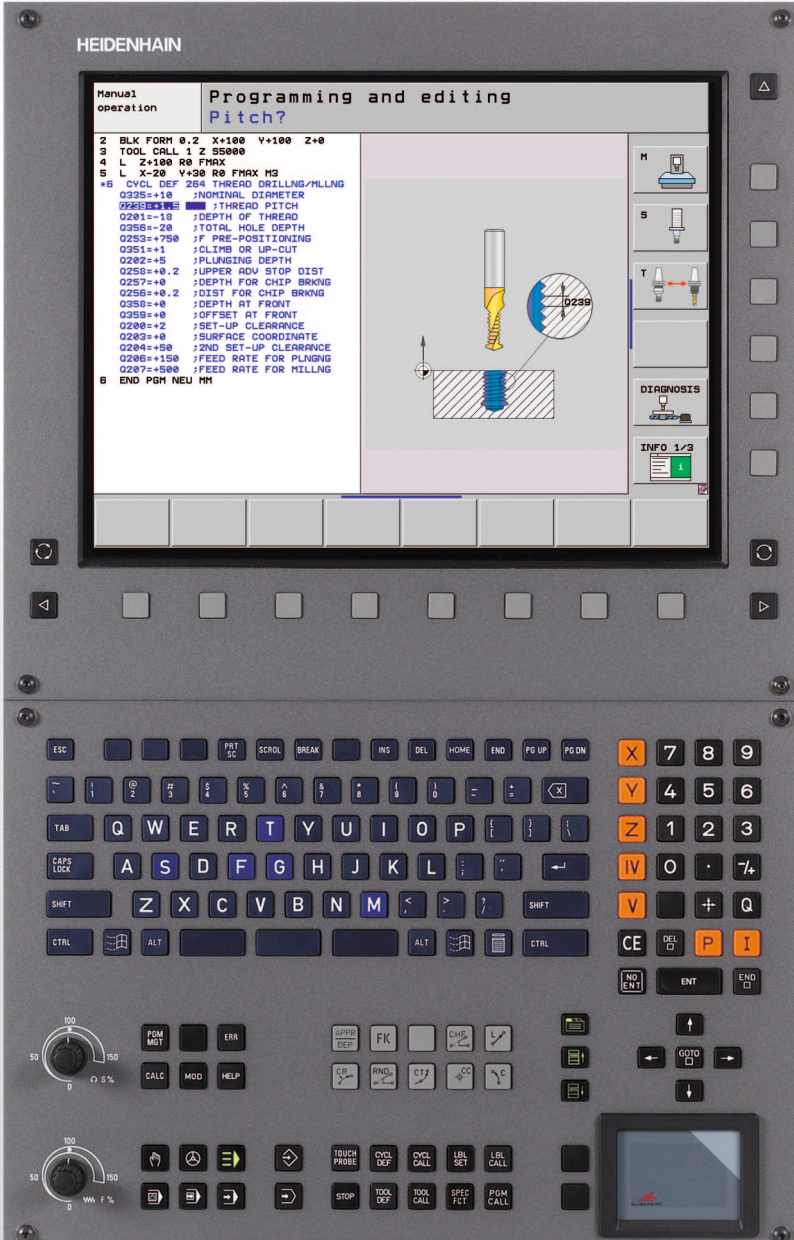
HEIDENHAIN

Kullanıcı El Kitabı
Döngü programlaması

iTNC 530

NC Yazılımı
340 490-06, 606 420-01
340 491-06, 606 421-01
340 492-06
340 493-06
340 494-06

Türkçe (tr)
7/2010



Bu el kitabı hakkında

Müteakip olarak bu el kitabında kullanılan açıklama sembollerinin bir listesini bulacaksınız



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



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

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



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



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

Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?

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



TNC Tip, Yazılım ve Fonksiyonlar

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

TNC Tip	NC Yazılım No.
iTNC 530	340 490-06
iTNC 530 E	340 491-06
iTNC 530	340 492-06
iTNC 530 E	340 493-06
iTNC 530 Programlama yeri	340 494-06

TNC Tipi	NC Yazılım No.
iTNC 530, HSCI ve HeROS 5	606 420-01
iTNC 530 E, HSCI ve HeROS 5	606 421-01

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

- Aynı zamanda 4 eksene kadar doğru hareketleri

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

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

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

Her makinede kullanıma sunulmayan TNC fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

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

**Kullanıcı El Kitabı:**

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

ID Açık Metin Diyalogu Kullanıcı El Kitabı: 670 387-xx.

ID DIN/ISO Kullanıcı El Kitabı: 670 391-xx.

**smarT.NC Kullanıcı Dokümantasyonu:**

smarT.NC işletim türü ayrı bir kılavuzda tanımlanmıştır. Kılavuzu kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz. ID: 533 191-xx.



Yazılım Seçenekleri

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

Yazılım Seçeneği 1

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

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

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

Uzatılmış çalışma düzlemindeki 3 eksenle yer alan daire

Yazılım Seçeneği 2

Tümce işlem süresi 3.6 ms yerine 0.5 ms

5 eksen enterpolasyonu

Splin enterpolasyonu

3D Çalışmalar:

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

DCM çarpışması yazılım seçeneği

Çarpışmaları önlemek için makine üreticisi tarafından tanımlanmış alanları dinamik denetleme fonksiyonu.

Ek diyalog dilleri yazılım seçeneği

Diyalog dilini Slovakça, Norveççe, Litvanyaca, Estonyaca, Korece, Türkçe, Romence, Litvanyaca'ya ayarlama fonksiyonu.

DXF dönüştürücü yazılım seçeneği

DXF dosyalarından (Format R12) konturları alın.

Global program ayarları yazılım seçeneği

İşlenen işletim şekillerinde, koordinat transformasyonların bindirilmesi için fonksiyon.

AFC yazılım seçeneği

Seri üretimdeki kesim koşullarının optimum duruma getirilmesi için adaptif besleme ayarlama fonksiyonu.

KinematicsOpt yazılım seçeneği

Makine hassasiyetinin optimum duruma getirilmesi ve kontrolü için tarama sistemi döngüleri.

3D-ToolComp yazılım seçeneği

LN tümcelerinde erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi.



Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)

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



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

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

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

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

FCL 3 Fonksiyonları	Açıklama
3D taraması için tarama sistemi döngüsü	Sayfa 455
Çubuk ortası/bölme duvarı ortası otomatik referans noktası için tarama sistemi döngüleri	Sayfa 349
Alet tam müdahale ayarındayken kontur cebi çalışmasında besleme azaltma	Kullanıcı El Kitabı
PLANE fonksiyonu: Eksen açısı girişi	Kullanıcı El Kitabı
İçerik duyarlı yardım sistemi olarak kullanıcı dokümantasyonu	Kullanıcı El Kitabı
smarT.NC: smarT.NC'yi çalışmanıza paralel olarak programlayın	Kullanıcı El Kitabı
smarT.NC: Nokta numunesindeki kontur cebi	smarT.NC rehberi

FCL 3 Fonksiyonları	Açıklama
smarT.NC: Dosya yöneticisindeki kontur programları ön izlemesi	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Nokta çalışmalarındaki konumlama stratejisi	smarT.NC rehberi
FCL 2 Fonksiyonları	Açıklama
3D hat grafiği	Kullanıcı El Kitabı
Sanal alet eksen	Kullanıcı El Kitabı
Blok cihazlardaki (Hafıza kartları, sabit diskler, CD-ROM sürücüler) USB desteği	Kullanıcı El Kitabı
Harici oluşturulan konturları filtreleyin	Kullanıcı El Kitabı
Kontur formülünde yer alan her kontur parçasını farklı derinliklerde atama imkanı	Kullanıcı El Kitabı
Dinamik IP adresleri yönetimi DHCP	Kullanıcı El Kitabı
Tarama parametrelerinin global ayarlanmasındaki tarama sistemi döngüsü	Sayfa 460
smarT.NC: Tümce akışı grafik olarak desteklenir	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Koordinat dönüşümleri	smarT.NC rehberi
smarT.NC: PLANE Fonksiyonu	smarT.NC rehberi

Öngörülen kullanım yeri

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



Yazılımının yeni döngülerinin fonksiyonları 340 49x-02

- Konumlama hızının tanımlanması için yeni makine parametresi (bakýnýz "Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: MP6151" Sayfa 321)
- Manuel işletimde temel devrin makine parametresini dikkate alın (bakýnýz "Manuel işletimde temel devri dikkate alın: MP6166" Sayfa 320)
- 420'den 431'e kadar olan otomatik alet ölçümü için döngüler, ölçüm protokolünün ekranda aktarılabilceği şekilde genişletilmiştir (bakýnýz "Ölçüm sonuçlarını protokollendirin" Sayfa 401)
- Tarama sistemi parametresinin global olarak belirlenmesini mümkün kılan yeni bir döngü eklenmiştir (bakýnýz "HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 fonksiyonu)" Sayfa 460)

Yazılımının yeni döngülerinin fonksiyonları 340 49x-03

- Yivin ortasında bir referans noktasının belirlenmesi için yeni bir döngü (bakýnýz "YÍV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 fonksiyonu)" Sayfa 349)
- Çubuğun ortasında bir referans noktasının belirlenmesi için yeni bir döngü (bakýnýz "ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 fonksiyonu)" Sayfa 353)
- Yeni 3D tarama döngüsü (bakýnýz "3D ÖLÇÜM (döngü 4, FCL 3 fonksiyonu)" Sayfa 455)
- 401 nolu döngü, malzemenin eğim konumunu yuvarlak tezgah devri ile dengeleyebilir (bakýnýz "İki delik üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401)" Sayfa 329)
- 402 nolu döngü, malzemenin eğim konumunu yuvarlak tezgah devri ile dengeleyebilir (bakýnýz "İki tıpa üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402)" Sayfa 332)
- Referans noktası belirlemek için olan döngülerde ölçüm sonuçları, **Q15X** Q parametrelerinde mevcuttur (bakýnýz "Q parametrelerinde ölçüm sonuçları" Sayfa 403)



Yazılımının yeni döngülerinin fonksiyonları 340 49x-04

- Bir makine kinematiği kaydı için yeni bir döngü (bakýnýz "KİNEMATİK KAYIT (döngü 450, DIN/ISO: G450, opsiyonel)" Sayfa 468)
- Bir makine kinematiğinin kontrol ve optimize edilmesi için yeni bir döngü (bakýnýz "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)" Sayfa 470)
- Döngü 412: Ölçüm noktalarının sayısı Q423 parametresi üzerinden seçilebilir (bakýnýz "İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)" Sayfa 364)
- Döngü 413: Ölçüm noktalarının sayısı Q423 parametresi üzerinden seçilebilir (bakýnýz "DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)" Sayfa 368)
- Döngü 421: Ölçüm noktalarının sayısı Q423 parametresi üzerinden seçilebilir (bakýnýz "ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421)" Sayfa 412)
- Döngü 422: Ölçüm noktalarının sayısı Q423 parametresi üzerinden seçilebilir (bakýnýz "DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)" Sayfa 416)
- Döngü 3: Tarama piminin döngünün başında hareket ettirilmesi durumunda hata mesajının çıkması engellenebilir (bakýnýz "ÖLÇÜM (döngü 3)" Sayfa 453)
- Dikdörtgen pim frezeleme için yeni döngü (bakýnýz "DIKDORTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256)" Sayfa 160)
- Daire pimi frezeleme için yeni döngü (bakýnýz "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)" Sayfa 164)

Yazılımının yeni döngülerinin fonksiyonları 340 49x-05

- Tek dudak delme için yeni işlem döngüsü (bakýnýz "TEK DUDAK DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241)" Sayfa 98)
- Tarama sistemi döngüsü 404 (temel devir belirtme), temel dönüşlerin Preset tablosunda yazılabilmesi için Q305 parametresi (tablo numarası) geliştirildi (bakýnýz Sayfa 339)
- Tarama sistemi döngüleri 408 ila 419: Göstergenin ayarlanmasında TNC referans noktasını Preset tablosunda satır 0'a da yazar (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
- Tarama sistemi döngüsü 412: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)" Sayfa 364))
- Tarama sistemi döngüsü 413: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "DİŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)" Sayfa 368))
- Tarama sistemi döngüsü 416: İlave parametre Q320 (güvenlik mesafesi, bakýnýz "ORTA DAİRE ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)", Sayfa 381)
- Tarama sistemi döngüsü 421: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421)" Sayfa 412))
- Tarama sistemi döngüsü 422: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "DİŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)" Sayfa 416))
- Tarama sistemi döngüsü 425 (yiv ölçme) Q301 parametresi (ara konumlandırmayı güvenli yükseklikte uygulayın ya da uygulamayın) ile ve Q320 (güvenlik mesafesi) ile geliştirildi (bakýnýz "İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)", Sayfa 428)
- Tarama sistemi döngüsü 450 (kinematik emniyetleyin) giriş olasılığı 2 (kayıt statüsü göster) ile Q410 parametresinde (mod) geliştirildi (bakýnýz "KİNEMATİK KAYIT (döngü 450, DIN/ISO: G450, opsiyonel)" Sayfa 468)
- Döngü tarama sistemi 451 (kinematik ölçümü) Q423 parametresi (daire ölçümleri adedi) ile ve Q432 (Preset ayarlayın) ile geliştirildi (bakýnýz "Döngü parametresi" Sayfa 479)
- Yeni tarama sistemi döngüsü 452 Preset kompanzasyonu, geçiş düğmelerinin kolay ölçümü için (bakýnýz "PRESET KOMPA NZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, opsiyonel)" Sayfa 486)
- TT 449 (bakýnýz "Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484)" Sayfa 504) kablosuz tarama sisteminin kalibrasyonu için yeni tarama sistemi döngüsü 484



Yazılımının yeni döngülerinin fonksiyonları 340 49x-06

- Yeni döngü 275 kontur yivi trokoid (bakýnýz "KONTUR YİVİ TROKOİD (döngü 275, DIN/ISO: G275)" Sayfa 205)
- Tek dudak delme için döngü 241'de bir bekleme derinliği de tanımlanabilir (bakýnýz "TEK DUDAK DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241)" Sayfa 98)
- Döngü 39 SİLİNDİR KILIFI KONTURU'nda artık geliş ve gidiş sürüş tutumu ayarlanabilir (bakýnýz "Devre akışı" Sayfa 232)
- Bir kalibrasyon bilyesinde tarama sisteminin kalibrasyonu için yeni tarama sistemi döngüsü (bakýnýz "TS KALİBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)" Sayfa 462)
- KinematicsOpt: Bir döner eksenindeki gevşekliğin tespiti için ek bir parametre ilave edildi (bakýnýz "Gevşek" Sayfa 477)
- KinematicsOpt: Hirth dişleri içeren eksenlerin konumlandırması için daha iyi destek (bakýnýz "Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler" Sayfa 473)

340 422-xx/340 423-xx önceki versiyonlara göre değiştirilen döngü fonksiyonları

- Birçok kalibrasyon verilerinin yönetimi değiştirildi, bakınız Kullanıcı El Kitabı Açık Metin Diyalog Programlaması



340 49x-05 yazılımının değiştirilen döngü fonksiyonları

- Silindir kılıfı döngüleri (27, 28, 29 ve 39) şimdi, göstergeleri açı azaltmalı olan döner eksenlerle de çalışır. şimdiye kadar makine parametreleri 810.x = 0 olarak ayarlanmış olmalıydı
- Döngü 403 artık, tarama noktaları ve dengeleme eksenine baęlı olarak mantık denetimi gerçekteřtirmez. Bununla çevirilmiş sistemde de tarama yapılabilir (bakýnýz "Bir devir eksenini üzerinde TEMEL DEVRİ dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)" Sayfa 335)

340 49x-06 yazılımının değiştirilen döngü fonksiyonları

- Döngü 24 (DIN/ISO: G124) ile yan perdahlamada sürüş tutumu deęiřtirildi (bakýnýz "Programlamada bazı hususlara dikkat edin!" Sayfa 199)





İçerik

Esaslar/ Genel bakış	1
Döngülerin kullanımı	2
İşlem döngüsü: Delme	3
İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme	4
İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme	5
İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar	6
İşlem döngüleri: Kontur cebi, kontur çekme	7
İşlem döngüleri: Silindir kılıfı	8
İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi	9
İşlem döngüleri: Satır oluşturma	10
Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri	11
Döngüler: Özel Fonksiyonlar	12
Tarama sistem döngüleriyle çalışma	13
Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti	14
Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti	15
Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü	16
Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar	17
Tarama sistemi döngüleri: Kinematikğin otomatik ölçümü	18
Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü	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
 - Makine spesifik döngüleri 48
 - Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama 49
 - GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama 49
 - Döngüleri çağırma 50
 - U/V/W ilave eksenler ile çalışma 52
- 2.2 Döngüler için program bilgileri 53
 - Genel bakış 53
 - GLOBAL TAN girin 54
 - GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın 54
 - Genel geçerli global veriler 55
 - Delme işlemleri için global veriler 55
 - Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler 56
 - Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler 56
 - Pozisyonlama davranışı için global veriler 56
 - Tarama işlevleri için global veriler 57
- 2.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF 58
 - Uygulama 58
 - PATTERN DEF girin 59
 - PATTERN DEF kullanma 59
 - Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması 60
 - Münferit sıraların tanımlanması 61
 - Münferit örnek tanımlama 62
 - Münferit çerçeveyi tanımlama 63
 - Tam daire tanımlayın 64
 - Kısmi daire tanımlama 65
- 2.4 Nokta tabloları 66
 - Uygulama 66
 - Nokta tablosunu girme 66
 - Çalışma için noktaların tek tek kapatılması 67
 - Programda nokta tablosunu seçin 68
 - Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın 69

3 İşlem döngüsü: Delme 71

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



4 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme 105

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

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

- 5.1 Temel bilgiler 140
 - Genel bakış 140
- 5.2 DIKDORTGEN CEP (döngü 251, DIN/ISO: G251) 141
 - Devre akışı 141
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin 142
 - Döngü parametresi 143
- 5.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252) 146
 - Devre akışı 146
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 147
 - Döngü parametresi 148
- 5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253) 150
 - Devre akışı 150
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 151
 - Döngü parametresi 152
- 5.5 DAİRESEL YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254) 155
 - Devre akışı 155
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 156
 - Döngü parametresi 157
- 5.6 DIKDORTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256) 160
 - Devre akışı 160
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 161
 - Döngü parametresi 162
- 5.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257) 164
 - Devre akışı 164
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 165
 - Döngü parametresi 166
- 5.8 Programlama örnekleri 168



6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar 171

- 6.1 Temel bilgiler 172
 - Genel bakış 172
- 6.2 G220 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220) 173
 - Devre akışı 173
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 173
 - Döngü parametresi 174
- 6.3 G221 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü 221, DIN/ISO: G220) 176
 - Devre akışı 176
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 176
 - Döngü parametresi 177
- 6.4 Programlama örnekleri 178

7 İşlem döngüleri: Kontur cebi, kontur çekmeler 181

7.1 SL-Döngüleri 182	
Temel bilgiler 182	
Genel bakış 184	
7.2 KONTÜR (döngü 14, DIN/ISO: G37) 185	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 185	
Döngü parametresi 185	
7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar 186	
Temel bilgiler 186	
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler 187	
"Toplam" yüzey 188	
"Fark" yüzey 189	
"Kesit" yüzey 189	
7.4 KONTÜR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120) 190	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 190	
Döngü parametresi 191	
7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121) 192	
Devre akışı 192	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 192	
Döngü parametresi 193	
7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122) 194	
Devre akışı 194	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 195	
Döngü parametresi 196	
7.7 PERDAHLAMA DERİNLİK (döngü 23, DIN/ISO: G123) 198	
Devre akışı 198	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 198	
Döngü parametresi 198	
7.8 PERDAHLAMA YAN (döngü 24, DIN/ISO: G124) 199	
Devre akışı 199	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 199	
Döngü parametresi 200	
7.9 KONTÜR ÇEKMESİ(döngü 25, DIN/ISO: G125) 201	
Devre akışı 201	
Programlamada dikkat edin! 201	
Döngü parametresi 202	
7.10 KONTÜR ÇEKME verileri (döngü 270, DIN/ISO: G270) 203	
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 203	
Döngü parametresi 204	
7.11 KONTUR YİVİ TROKOİD (döngü 275, DIN/ISO: G275) 205	
Devre akışı 205	
Programlamada dikkat edin! 207	
Döngü parametresi 208	
7.12 Programlama örnekleri 211	



8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı 221

- 8.1 Temel bilgiler 222
 - Silindir kılıfı döngülerine genel bakış 222
- 8.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım opsiyonu 1) 223
 - Döngü akışı 223
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 224
 - Döngü parametresi 225
- 8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezesi (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım opsiyonu 1) 226
 - Devre akışı 226
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 227
 - Döngü parametresi 228
- 8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezesi (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım opsiyonu 1) 229
 - Devre akışı 229
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 230
 - Döngü parametresi 231
- 8.5 SİLİNDİR KILIFI dış kontur frezeleme (döngü 39, DIN/ISO: G139, yazılım opsiyonu 1) 232
 - Devre akışı 232
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 233
 - Döngü parametresi 234
- 8.6 Programlama örnekleri 235

9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi 239

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle 240

Temel bilgiler 240

Kontur tanımlamalı programı seçin 242

Kontur açıklamalarını tanımlayın 243

Karmaşık kontür formülü girilmesi 244

Üst üste bindirilmiş konturlar 245

SL döngüleriyle kontur işleme 247

9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle 251

Temel bilgiler 251

Basit kontür formülü girilmesi 253

SL döngüleriyle kontur işleme 253



10 İşlem döngüleri: Satır oluşturma 255

- 10.1 Temel bilgiler 256
 - Genel bakış 256
- 10.2 3D VERİLERİ İŞLEME (döngü 30, DIN/ISO: G60) 257
 - Devre akışı 257
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 257
 - Döngü parametresi 258
- 10.3 İŞLEME (döngü 230, DIN/ISO: G230) 259
 - Devre akışı 259
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 259
 - Döngü parametresi 260
- 10.4 KURAL YÜZEYİ (döngü 231, DIN/ISO: G231) 261
 - Devre akışı 261
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 262
 - Döngü parametresi 263
- 10.5 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232) 265
 - Devre akışı 265
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 267
 - Döngü parametresi 267
- 10.6 Programlama örnekleri 270

11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri 275

- 11.1 Temel bilgiler 276
 - Genel bakış 276
 - Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği 277
- 11.2 SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI (döngü 7, DIN/ISO: G54) 278
 - Etki 278
 - Döngü parametresi 278
- 11.3 Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G53) 279
 - Etki 279
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 280
 - Döngü parametresi 281
 - NC programında sıfır nokta tablosunu seçin 281
 - Program - kaydetme/düzenleme işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi 282
 - Sıfır noktası tablosunu bir program akışı işletim türünde düzenleyin 283
 - Gerçek değerlerin sıfır noktası tablosuna devralınması 283
 - Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi 284
 - Sıfır noktası tablosundan çıkılması 284
- 11.4 REFERANS NOKTASINI KOYMA (döngü 247, DIN/ISO: G247) 285
 - Etki 285
 - Programlamadan önce dikkat edin! 285
 - Döngü parametresi 285
- 11.5 YANSITMA (döngü 8, DIN/ISO: G28) 286
 - Etki 286
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 286
 - Döngü parametreleri 287
- 11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73) 288
 - Etki 288
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 288
 - Döngü parametresi 289
- 11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (döngü 11, DIN/ISO: G72) 290
 - Etki 290
 - Döngü parametresi 291
- 11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26) 292
 - Etki 292
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 292
 - Döngü parametresi 293



11.9 İŞLEME POZİSYONU (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım opsiyonu 1)	294
Etki	294
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!	295
Döngü parametresi	296
Geri çekme	296
Devir eksen pozisyonlandırma	297
Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi	299
Çalışma mekanının denetimi	299
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma	299
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon	300
Çevrilmiş sistemde otomatik ölçüm	300
Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz	301
11.10 Programlama örnekleri	303

12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar 305

- 12.1 Temel bilgiler 306
 - Genel bakış 306
- 12.2 BEKLEME SÜRESİ (döngü 9, DIN/ISO: G04) 307
 - Fonksiyon 307
 - Döngü parametresi 307
- 12.3 PROGRAM ÇAĞRISI (döngü 12, DIN/ISO: G39) 308
 - Döngü fonksiyonu 308
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 308
 - Döngü parametresi 309
- 12.4 MİL ORYANTASYONU (döngü 13, DIN/ISO: G36) 310
 - Döngü fonksiyonu 310
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 310
 - Döngü parametresi 310
- 12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62) 311
 - Döngü fonksiyonu 311
 - CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler 312
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 313
 - Döngü parametresi 314



13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma 315

- 13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında 316
 - Fonksiyon biçimi 316
 - Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri 317
 - Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri 317
- 13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce! 319
 - Tarama noktasına maksimum hareket yolu: MP6130 319
 - Tarama noktasına güvenlik mesafesi: MP6140 319
 - Enfraruj tarama sisteminin programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirilmesi: MP6165 319
 - Manuel işletimde temel devri dikkate alın: MP6166 320
 - Çoklu ölçüm: MP6170 320
 - Ölçümün tekrarlanması güvenirlik değeri aralığı: MP6171 320
 - Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: MP6120 321
 - Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: MP6150 321
 - Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: MP6151 321
 - KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600 321
 - KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601 321
 - Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması 322

14 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti 323

- 14.1 Temel bilgiler 324
 - Genel bakış 324
 - Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü 325
- 14.2 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400) 326
 - Devre akışı 326
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 326
 - Döngü parametresi 327
- 14.3 İki delik üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401) 329
 - Devre akışı 329
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 329
 - Döngü parametresi 330
- 14.4 İki tıpa üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402) 332
 - Devre akışı 332
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 332
 - Döngü parametresi 333
- 14.5 Bir devir eksenı üzerinde TEMEL DEVİR dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403) 335
 - Devre akışı 335
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 336
 - Döngü parametresi 337
- 14.6 TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404) 339
 - Devre akışı 339
 - Döngü parametresi 339
- 14.7 Bir malzeme dengesizliğini C eksenı ile yönlendirin (döngü 405, DIN/ISO: G405) 340
 - Devre akışı 340
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 341
 - Döngü parametresi 342



- 15.1 Temel bilgiler 346
 - Genel bakış 346
 - Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlayın 347
- 15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 fonksiyonu) 349
 - Devre akışı 349
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 350
 - Döngü parametresi 350
- 15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 fonksiyonu) 353
 - Devre akışı 353
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 353
 - Döngü parametresi 354
- 15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410) 356
 - Devre akışı 356
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 357
 - Döngü parametresi 357
- 15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411) 360
 - Devre akışı 360
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 361
 - Döngü parametresi 361
- 15.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412) 364
 - Devre akışı 364
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 365
 - Döngü parametresi 365
- 15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413) 368
 - Devre akışı 368
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 369
 - Döngü parametresi 369
- 15.8 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414) 372
 - Devre akışı 372
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 373
 - Döngü parametresi 374
- 15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415) 377
 - Devre akışı 377
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 378
 - Döngü parametresi 378
- 15.10 ORTA DAİRE ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416) 381
 - Devre akışı 381
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 382
 - Döngü parametresi 382
- 15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417) 385
 - Devre akışı 385
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 385
 - Döngü parametresi 386

15.12 DÖRT DELİĞİN REFERANS NOKTASI ORTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418) 387

Devre akışı 387

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 388

Döngü parametresi 388

15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419) 391

Devre akışı 391

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 391

Döngü parametreleri 392



- 16.1 Temel bilgiler 400
 - Genel bakış 400
 - Ölçüm sonuçlarını protokollendirin 401
 - Q parametrelerinde ölçüm sonuçları 403
 - Ölçüm durumu 403
 - Tolerans denetimi 404
 - Alet denetimi 404
 - Ölçüm sonuçları için referans sistemi 405
- 16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55) 406
 - Devre akışı 406
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 406
 - Döngü parametresi 406
- 16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (Döngü 1) 407
 - Devre akışı 407
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 407
 - Döngü parametresi 408
- 16.4 ÖLÇÜM AÇISI (döngü 420, DIN/ISO: G420) 409
 - Devre akışı 409
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 409
 - Döngü parametresi 410
- 16.5 ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421) 412
 - Devre akışı 412
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 412
 - Döngü parametresi 413
- 16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422) 416
 - Devre akışı 416
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 416
 - Döngü parametresi 417
- 16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423) 420
 - Devre akışı 420
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 421
 - Döngü parametresi 421
- 16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424) 424
 - Devre akışı 424
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 425
 - Döngü parametresi 425
- 16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425) 428
 - Devre akışı 428
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 428
 - Döngü parametresi 429

16.10	DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)	431
	Devre akışı	431
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!	431
	Döngü parametresi	432
16.11	ÖLÇÜM KOORDİNATI (döngü 427, DIN/ISO: G427)	434
	Devre akışı	434
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!	434
	Döngü parametresi	435
16.12	ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ (döngü 430, DIN/ISO: G430)	437
	Devre akışı	437
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!	438
	Döngü parametresi	438
16.13	ÖLÇÜM DÜZLEMİ (döngü 431, DIN/ISO: G431)	441
	Devre akışı	441
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!	442
	Döngü parametresi	443
16.14	Programlama örnekleri	445



17 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar 449

- 17.1 Temel bilgiler 450
 - Genel bakış 450
- 17.2 TS KALIBRELEME (döngü 2) 451
 - Devre akışı 451
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 451
 - Döngü parametresi 451
- 17.3 TS KALIBRELEME UZUNLUĞU (döngü 9) 452
 - Devre akışı 452
 - Döngü parametresi 452
- 17.4 ÖLÇÜM (döngü 3) 453
 - Devre akışı 453
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 453
 - Döngü parametresi 454
- 17.5 3D ÖLÇÜM (döngü 4, FCL 3 fonksiyonu) 455
 - Devre akışı 455
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 455
 - Döngü parametresi 456
- 17.6 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ (Tarama sistemi döngüsü 440, DIN/ISO: G440) 457
 - Devre akışı 457
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 458
 - Döngü parametresi 459
- 17.7 HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 fonksiyonu) 460
 - Devre akışı 460
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 460
 - Döngü parametresi 461
- 17.8 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460) 462
 - Devre akışı 462
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 462
 - Döngü parametresi 463

18 Tarama sistemi döngüsü: Kitematiğin otomatik ölçümü 465

- 18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği) 466
 - Temel bilgiler 466
 - Genel bakış 466
- 18.2 Önkoşullar 467
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 467
- 18.3 KİNEMATİK KAYIT (döngü 450, DIN/ISO: G450, opsiyonel) 468
 - Devre akışı 468
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 468
 - Döngü parametresi 469
 - Protokol fonksiyonu 469
- 18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel) 470
 - Devre akışı 470
 - Konumlandırma yönü 472
 - Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler 473
 - Ölçüm noktası sayısının seçimi 474
 - Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi 474
 - Ölçümün doğruluğuna ilişkin bilgiler 475
 - Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler 476
 - Gevşek 477
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 478
 - Döngü parametresi 479
 - Çeşitli modlar (Q406) 482
 - Protokol fonksiyonu 483
- 18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, opsiyonel) 486
 - Devre akışı 486
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 488
 - Döngü parametresi 489
 - Değiştirme düğmelerinin denkleştirilmesi 491
 - Sapma kompanzasyonu 493
 - Protokol fonksiyonu 495



19 Tarama sistemi döngüsü: Aletlerin otomatik ölçümü 497

- 19.1 Temel bilgiler 498
 - Genel bakış 498
 - 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar 499
 - Makine parametresi ayarlayın 499
 - TOOL.T alet tablosundaki girişler 501
 - Ölçüm sonuçlarını göster 502
- 19.2 TT kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480) 503
 - Devre akışı 503
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 503
 - Döngü parametresi 503
- 19.3 Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484) 504
 - Temel bilgiler 504
 - Devre akışı 504
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 504
 - Döngü parametresi 504
- 19.4 Alet uzunluğunu ölçün (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481) 505
 - Devre akışı 505
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 506
 - Döngü parametresi 506
- 19.5 Alet yarıçapını ölçün (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482) 507
 - Devre akışı 507
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 507
 - Döngü parametresi 508
- 19.6 Alet tamamını ölçün (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483) 509
 - Devre akışı 509
 - Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 509
 - Döngü parametresi 510
- Genel bakış tablosu 513
 - İşlem döngüleri 513
 - Tarama sistemi döngüleri 515



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/ DISLİST	Sayfa 72
Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	DELME/ DISLİST	Sayfa 106
Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler	CEPLER/ TİPALAR/ VİYLER	Sayfa 140
Nokta numunelerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	NOKT. NUMUNE	Sayfa 172
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 184
Düz veya kendi içinde kıvrılan yüzeylerin işlenmesi için döngüler	SATIR DŞ	Sayfa 256
Koordinat dönüşüm hesapları için döngüler, öyle ki bunlarla istenilen konturlar kaydırılır, tomalanır, yansıtılır, büyütülür veya küçültülür	KOORD. - HESAP DÖN	Sayfa 276
Özel döngüler, bekleme süresi, program çağırısı, mil oryantasyonu, tolerans	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 306



► 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 324
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 346
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 400
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler		Sayfa 450
Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler		Sayfa 466
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 498



► 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

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 aktif döngülerin (TNC'nin döngü tanımlamasında otomatik olarak işlediği döngüler, ayrıca bakýnýz "Döngüleri çağırma" Sayfa 50) ve CALL-aktif döngülerin (uygulamak için çağırmanız gereken döngüler, ayrıca bakýnýz "Döngüleri çağırma" Sayfa 50) aynı anda kullanılması sırasında, çoklu olarak kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazılması problemlerini engellemek için aşağıdaki işlemleri 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/
DİŞLİ FRES.

ZB2

- 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 üstte 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 58) bir nokta tablosunda (bakınız "Nokta tabloları" Sayfa 66) 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 döngü 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

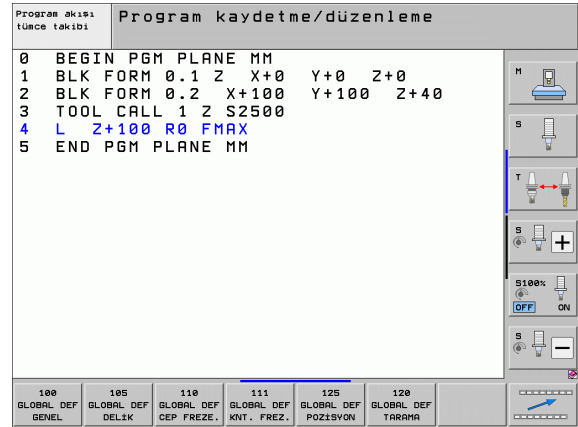
Genel bakış

20 ila 25 arasındaki ve 200'den büyük rakamlara sahip tüm döngüler, her defasında aynı döngü parametresi olurlar, örn. her döngü tanımlamasında 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 55
GLOBAL TAN DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	105 GLOBAL DEF DELK	Sayfa 55
GLOBAL TAN CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	Sayfa 56
GLOBAL TAN KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	Sayfa 56
GLOBAL TAN POZİSYONLAMA CYCL CALL PAT'da pozisyonlama davranışının tanımlanması	125 GLOBAL DEF POZİSYON	Sayfa 56
GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama döngü parametresinin tanımlaması	120 GLOBAL DEF TARAMA	Sayfa 57



GLOBAL TAN girin


SPEC
FCT

PROGRAM
VARS.

GLOBAL
DEF

100
GLOBAL DEF
GENEL

- Kaydetme/düzenleme işletim türünün seçilmesi
- Özel fonksiyonları seçin
- Program bilgileri için işlevlerin seçilmesi
- **GLOBAL DEF** işlevlerini seçin
- İstenilen GLOBAL-TAN işlevinin seçin, örn. **GLOBAL TAN GENEL**
- Gerekli tanımlamaların girin, her defasında ENT tuşu ile onaylayın

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

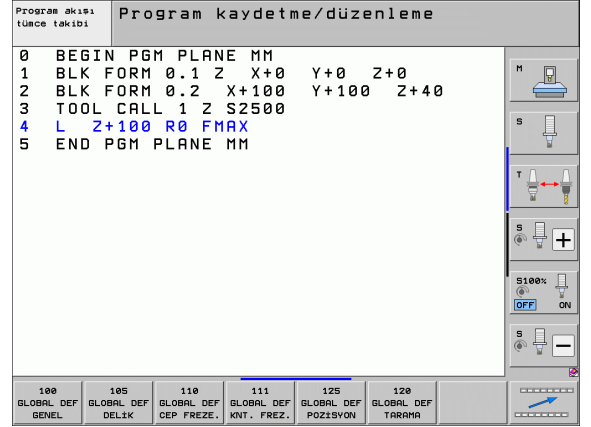
- Kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- Çalışma döngülerini seçin
- İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri
- İstenilen döngüyü seçin, örn. **DELME**
- TNC eğer global bir parametresi bulunuyorsa STANDART DEĞER VERME yazılım tuşu ekrana gelir
- STANDART DEĞER VERME yazılım tuşuna basın: 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 biçiminde, 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 gerçekleştiremeyeceği 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 60
SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş		Sayfa 61
NUMUNE Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 62
ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 63
DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması		Sayfa 64
KİSMİ DAİRE Bir kısmi dairenin tanımlanması		Sayfa 65

PATTERN DEF girin



► 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 girdiğiniz anda, bunu **CYCL CALL PAT** işlevi üzerinden çağırabilirsiniz (bakınız "CYCL CALL PAT ile döngü çağırısı" Sayfa 50). 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.

Eğer bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilaveten etkide bulunur.

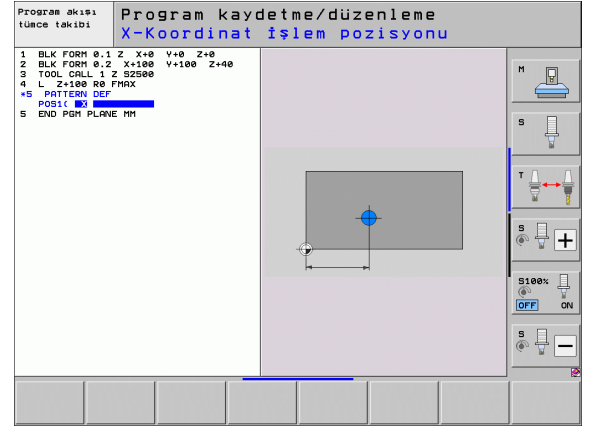


- **X-Koordinat İşlem pozisyonu** (kesin): X-Koordinatlarını girin
- **Y-Koordinatları işleme pozisyonu** (kesin): X-Koordinatlarını girin
- **Üst yüzey koordinatı** (kesin): İşlemenin başlaması gereken Z koordinatlarını girin

Örnek: NC tümcesi

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Münferit sıraların tanımlanması



Eğer bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilaveten etkiye bulunur.



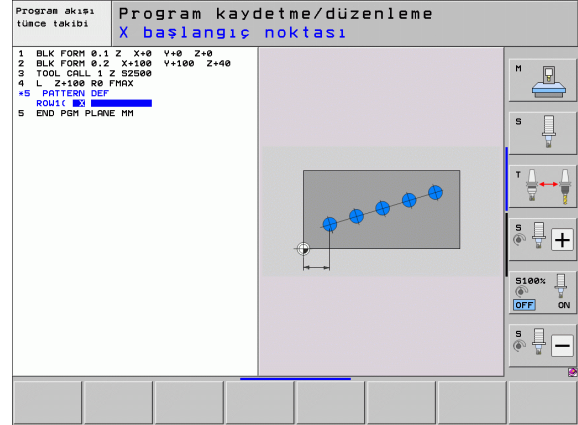
- **Başlangıç noktası X (kesin):** X ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- **Başlangıç noktası Y (kesin):** Y ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- **İşleme pozisyonları mesafesi (artan):** İşleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **İşlemlerin sayısı:** İşlem konumlarının toplam sayısı
- **Tüm örneğin dönme konumu (kesin):** Girilen başlama noktası etrafında dönme açısı. Referans eksen: Aktif işleme 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 tümcesi

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



Eğer bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilaveten etkide bulunur.

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



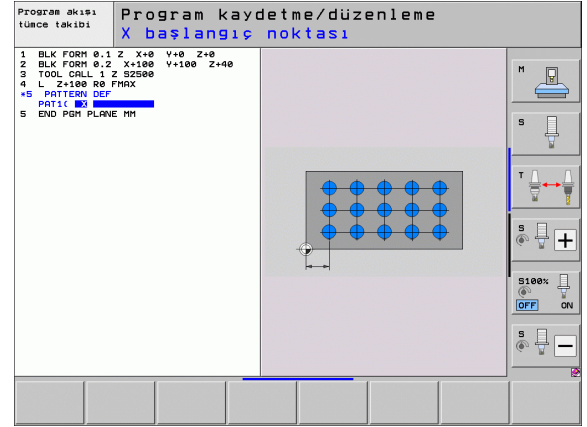
- ▶ **Başlangıç noktası X (kesin):** X ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- ▶ **Başlangıç noktası Y (kesin):** Y ekseninde sıra başlama noktasının koordinatları
- ▶ **X işleme pozisyonları mesafesi (artan):** X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Y işleme pozisyonları mesafesi (artan):** Y yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Sütun sayısı:** 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 işleme düzleminin ana eksen (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Ana eksen dönüş konumu:** Sadece işleme düzleminin ana ekseninin girilen başlama noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Yan eksen dönüş konumu:** Sadece işleme 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 tümcesi

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



Eğer bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilaveten etkide 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:** 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 tümcesi

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



Eğer bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilaveten etkide bulunur.



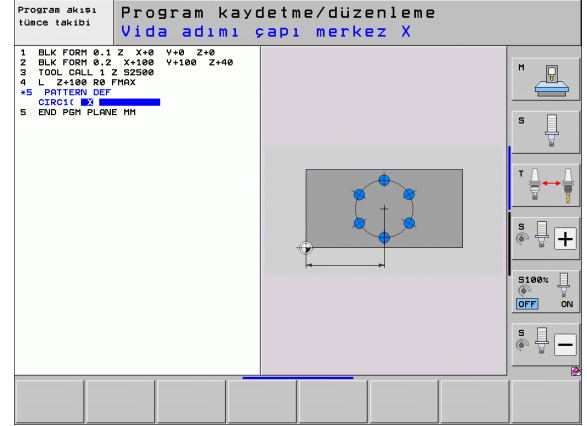
- ▶ **X çember ortasında** (kesin): X ekseninde daire orta noktasının koordinatları
- ▶ **Y çember ortasında** (kesin): Y ekseninde daire orta noktasının koordinatları
- ▶ **Daire çemberi çapı**: Daire çemberinin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun polar açısı. Referans eksen: Aktif 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 tümcesi

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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



Kısmi daire tanımlama



Eğer bir işleme yüzeyini Z eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 işleme yüzeyine ilaveten etkiye 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
- **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 tümcesi

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:



Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın

DOSYA ISMI?



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



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



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

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın



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

Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

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



Tabloda kapatılması gereken noktayı seçin



FADE sütununu seçin

ENT

Kapatmayı etkinleştirin veya



Kapatmayı devre dışı bırakın

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 programlama: 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 veya Q204 döngü parametresinden değeri kullanır, hangisi daha büyükse.

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

Nokta tablolarının SL-Döngüleri ve döngü 12 ile etki biçimi

TNC, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumluyor.



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

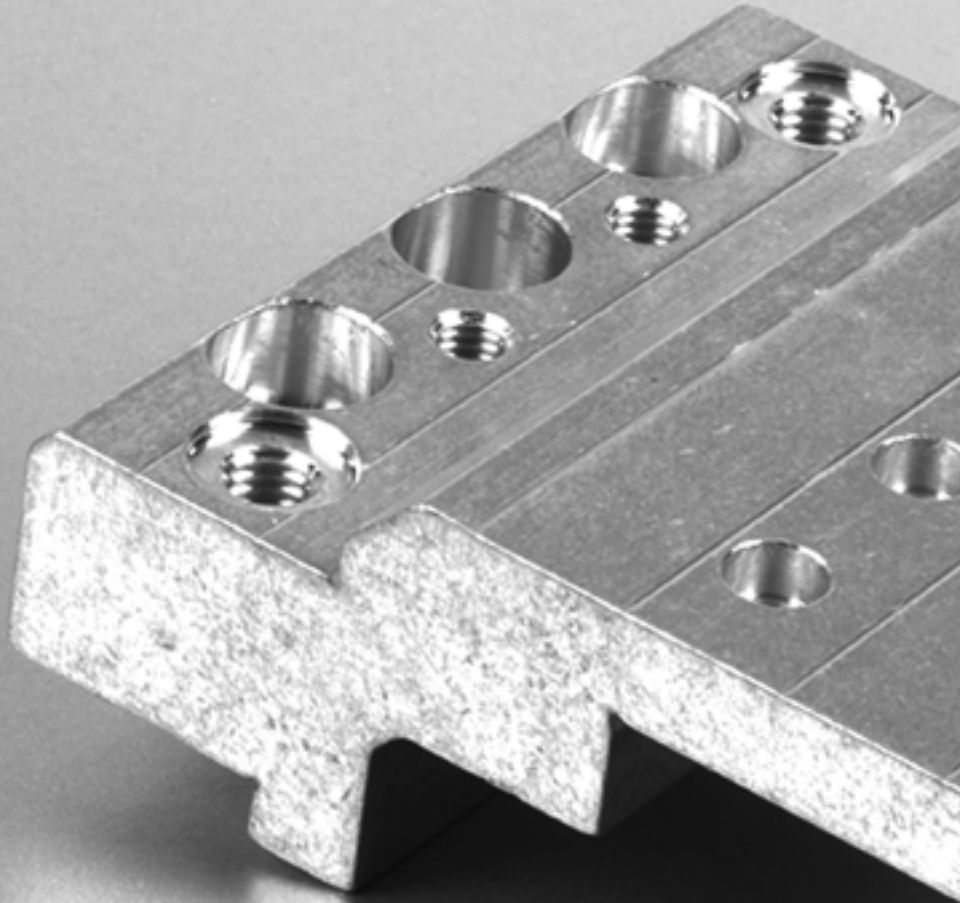
TNC, çalışma düzleminin noktalarını delik orta noktasının koordinatları olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış koordinatları mil ekseninde başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, malzeme üst kenarını (Q203) 0 ile tanımlamanız gerekir.

Nokta tablolarının 210 ile 215 arası döngülerle etki biçimi

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

Nokta tablolarının 251 ile 254 arası döngülerle etki biçimi

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



3

İşlem döngüsü: Delme

3.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

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

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

Döngü akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

Pozitif girilmiş çapta veya pozitif girilmiş derinlikte

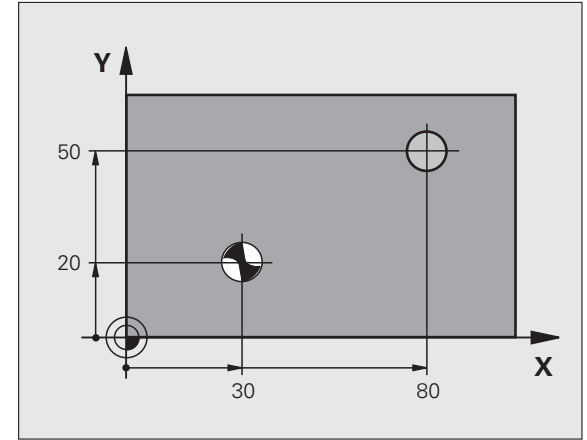
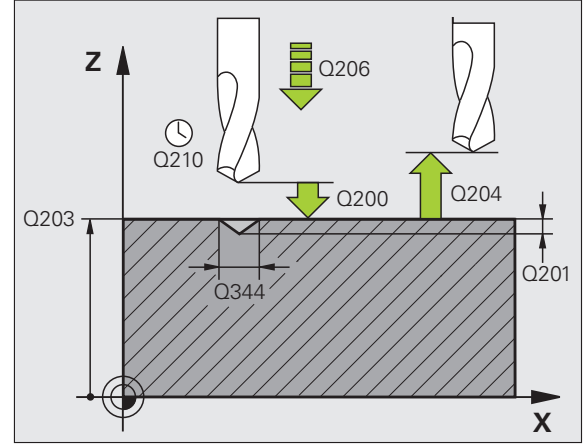
TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Döngü parametresi



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



Örnek: NC tümcesi

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 ;DERIN KESME BESLEME

Q211=0.1 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

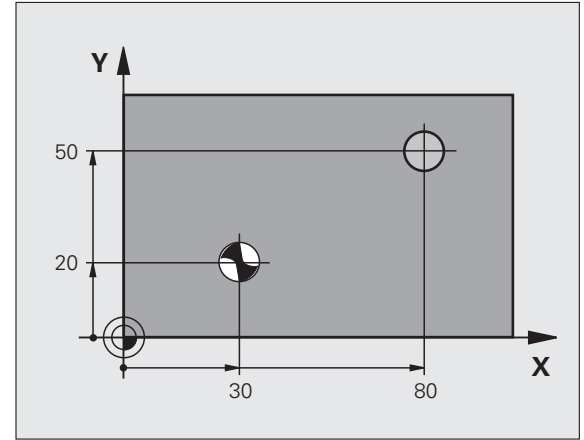
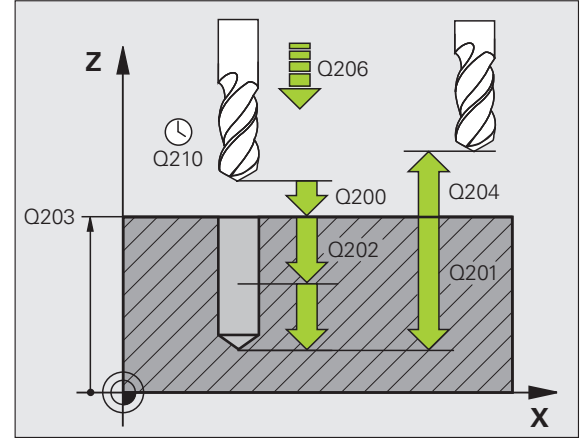
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
 - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
 - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Bekleme süresi üstte Q210:** TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksenli koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Bekleme süresi altta Q211:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**



Örnek: NC tümcesi

11 CYCL DEF 200 DELME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERİNLİK

Q206=250 ;DERİN KESME BESLEME

Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ

Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q211=0.1 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.4 SURTUNME (döngü 201, DIN/ISO: G201)

Döngü akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

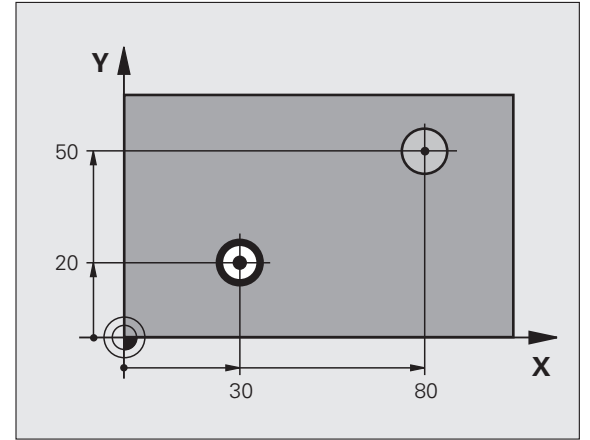
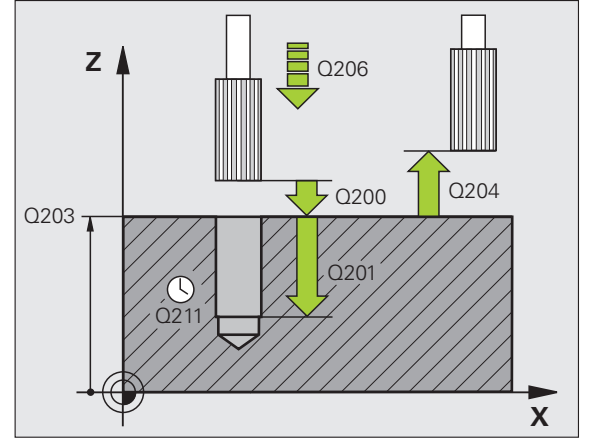
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Döngü parametresi



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



Örnek: NC tümcesi

11 CYCL DEF 201 RAYBALAMA

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERİNLİK

Q206=100 ;DERİN KESME BESLEME

Q211=0.5 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

Q208=250 ;BESLEME GERİ ÇEKME

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

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

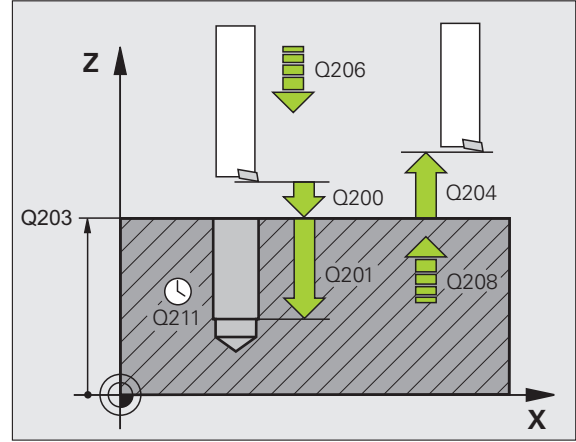
Eğer bir mil yönlendirmesini Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız, alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. el giriş ile pozisyonlandırma işletim türünde). Açıyı, alet ucu bir koordinat eksenine paralel duracak şekilde seçin.

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

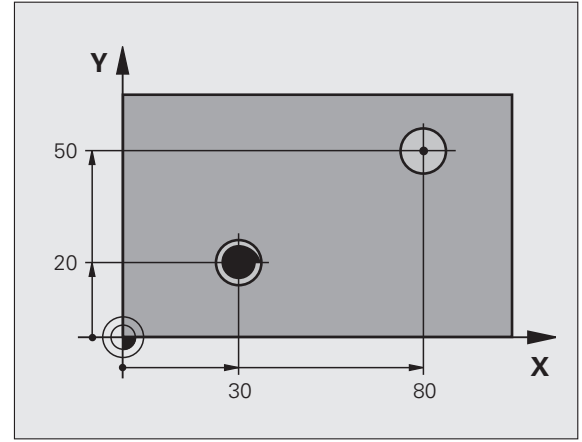
Döngü parametresi



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



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



Örnek:

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 TORNALAMA

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-15 ;DERİNLİK

Q206=100 ;DERİN KESME BESLEME

Q211=0.5 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

Q208=250 ;BESLEME GERİ ÇEKME

Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.

Q204=100 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q214=1 ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ

Q336=0 ;AÇI MIL

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

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

Döngü akışı

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

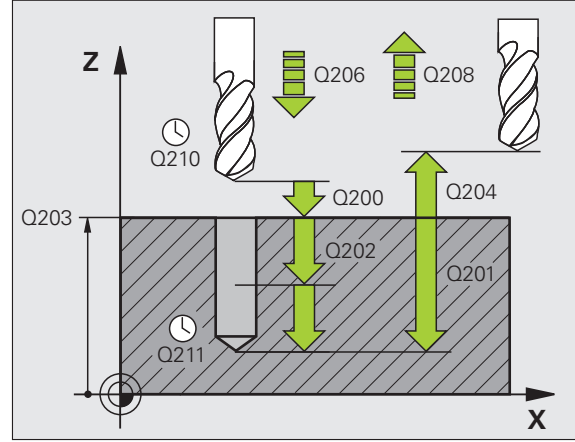
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
 - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
 - Ayarlama derinliği derinlikten büyükse ve aynı zamanda talaş kırılması tanımlanmamışsa
- **Bekleme süresi üstte Q210:** TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Eksilme tutarı Q212 (artan):** TNC için her kesmeden sonra kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- **Sayı Geri çekmeye kadar talaş kırılması Q213:** TNC aleti delikten gerilme için çıkarmadan önceki germe kırılması sayısı. Germe kırılması için TNC aleti geri çekme değeri Q256 kadar geri çeker. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Asgari kesme derinliği Q205 (artan):** Eğer siz bir eksilme tutarı girerseniz, TNC kesmeyi Q205 ile girilen değere göre sınırlar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Bekleme süresi altta Q211:** Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- **Geri çekme beslemesi Q208:** Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q206 beslemesi ile dışarı hareket eder. Giriş alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Talaş kırılmasında geri çekme Q256 (artan):** TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. Giriş alanı 0,1000 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

Örnek: NC tümcesi

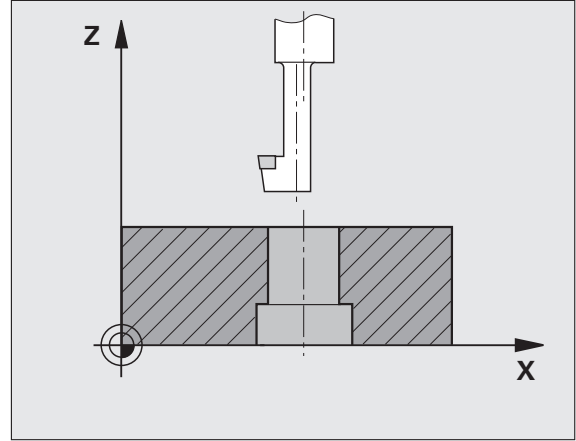
11 CYCL DEF 203 UNİVERSAL DELME
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q201=-20 ;DERİNLİK
Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME
Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ
Q210=0 ;BEKLEME SÜRESİ ÜSTTE
Q203=+20 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q212=0.2 ;EKSİLME TUTARI
Q213=3 ;GERME KIRILMASI
Q205=3 ;MIN. KESME DERİNLİĞİ
Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA
Q208=500 ;BESLEME GERİ ÇEKME
Q256=0.2 ;GERME KIRILMASINDA RZ

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

Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturursunuz.

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



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

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

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

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

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



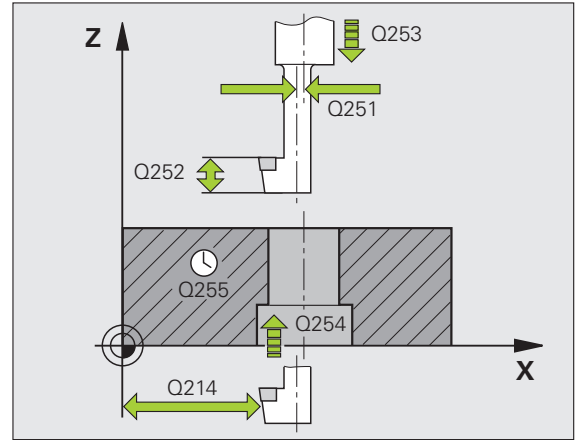
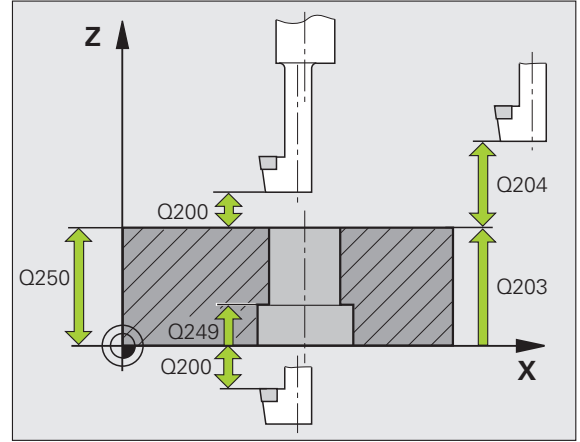
Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Havşalama derinliği Q249** (artan): Malzeme alt kenarı – havşa tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşalamayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Materyal kalınlığı Q250** (artan): Malzeme kalınlığı. 0,0001 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Eksantrik ölçüsü Q251** (artan): Delik çubuğu eksantrik ölçüsü; alet veri sayfasından alın. 0,0001 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesim yüksekliği Q252** (artan): Delik çubuğu alt kenarı - ana kesim arasındaki mesafe; alet veri sayfasından alın. 0,0001 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253**: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Havşalama beslemesi Q254**: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Bekleme süresi Q255**: Havşalama düzleminde saniye bazında bekleme süresi. 0 ile 3600.000 arası girdi alanı



- **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif **PREDEF**
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4) Q214:** TNC'nin aleti eksantrik ölçü oranında hareket ettirmesi gereken yönü tespit edin (mil oryantasyonuna göre); 0'ın girişi izinsizdir
 - 1 Aleti ana eksenin eksi yönünde serbestleştirin
 - 2 Aleti yan eksenin eksi yönünde serbestleştirin
 - 3 Aleti ana eksenin artı yönünde serbestleştirin
 - 4 Aleti yan eksenin artı yönünde serbestleştirin
- **Mil oryantasyonu için açısı Q336 (kesin):** TNC'nin aleti daldırmadan önce ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandığı açısı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı

Örnek: NC tümcesi

11 CYCL DEF 204 GERİ HAVŞALAMA	
Q200=2	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q249=+5	;DERİNLİK HAVŞALAMA
Q250=20	;MALZEME KALINLIĞI
Q251=3.5	;EKSANTRİK ÖLÇÜSÜ
Q252=15	;KESİCİ YÜKSEKLİĞİ
Q253=750	;ÖN KON. BESL.
Q254=200	;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q255=0	;BEKLEME SÜRESİ
Q203=+20	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q214=1	;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ
Q336=0	;AÇI MIL

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

Döngü akışı

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

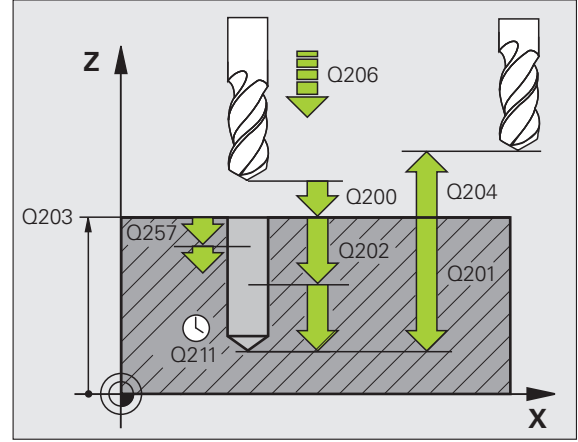
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi



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



- **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği** Q257 (artan): TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. Eğer 0 girilmişse, germe kırılması yoktur. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Talaş kırılmasında geri çekme** Q256 (artan): TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. TNC, geri çekmeyi 3000 mm/dak. bazında bir beslemeyle sürer. Girdi alanı 0,1000 ile 99999,9999 alternatif **PREDEF**
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. Giriş alanı 0 ile 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- **Derinleştirilen başlangıç noktası** Q379 (işleme parçası üst yüzeyine bağlı olarak artan biçimde): Zaten daha kısa bir aletle belirli bir derinliğe kadar ön delme yapıldıysa, gerçek delme işleminin başlangıç noktası. TNC besleme ön pozisyonlamada güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına sürüyor. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Güvenlik mesafesinden derinleştirilen bir başlangıç noktasına konumlandırmadaki aletin hareket hızı mm/dak olarak. Sadece Q379, 0'a eşit değilse etkili olur. Giriş alanı 0 ile 99999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Örnek: NC tümcesi

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

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208)

Döngü akışı

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

Eğer delik çapı eşittir alet çapı girdiyseniz, TNC, cıvata çizgisi interpolasyonu olmadan doğrudan verilen derinliğe deler.

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

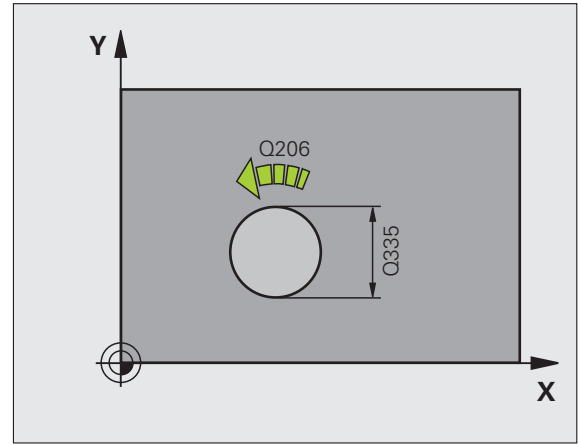
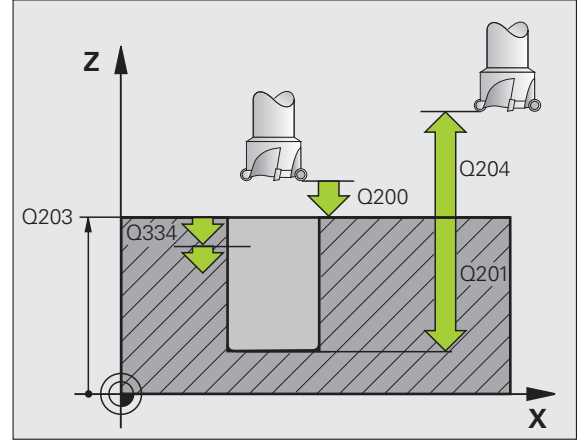
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi



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



Örnek: NC tümcesi

12 CYCL DEF 208 DELME FREZELEME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-80 ;DERINLIK

Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME

Q334=1.5 ;KESME DERINLIĞI

Q203=+100;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q335=25 ;NOMİNAL ÇAP

Q342=0 ;ÖNCE VERİLEN ÇAP

Q351=+1 ;FREZE TIPI

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

Döngü akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

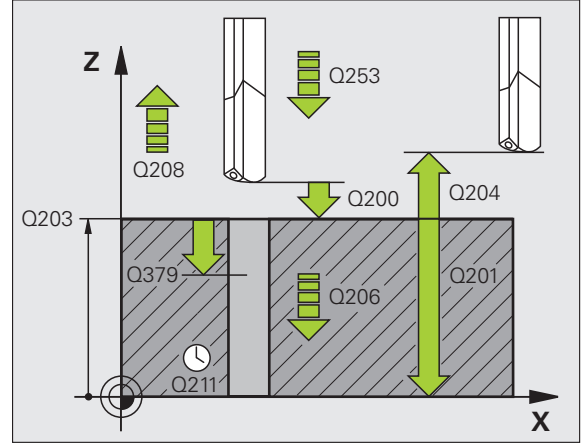
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi



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



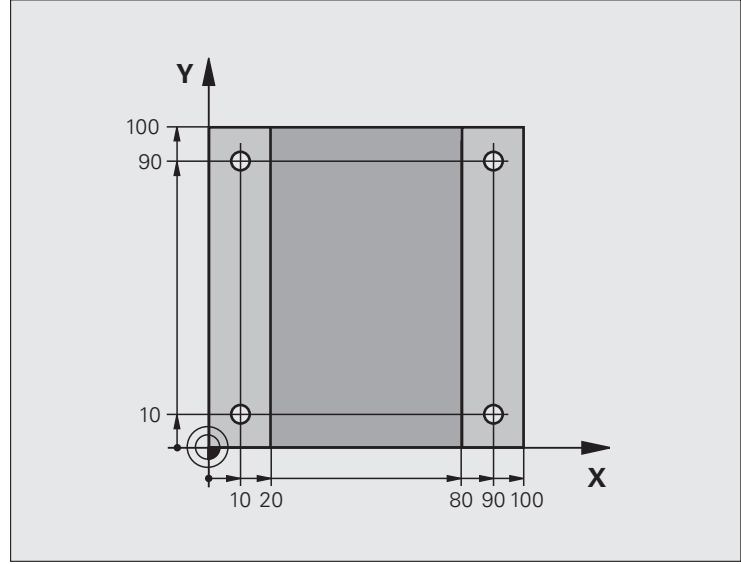
- **Dönüş yönünde içeri/ dışarı sürme (3/4/5) Q426:** Aletin deliğe girerken ve delikten dışarı sürerken dönmesi gereken dönüş yönü. Girdi alanı:
3: Mili M3 ile çevirin
4: Mili M4 ile çevirin
5: Durmakta olan mil ile sürün
- **Mil devrini içeri/ dışarı sürün Q427:** Aletin delikten içeri sürerken ve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

Örnek: NC tümcesi

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

3.11 Programlama örnekleri

Örnek: Delme döngüleri



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham 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	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 DELME	Döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-15 ;DERİNLİK	
Q206=250 ;F DERİNLİK DURUMU	
Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q210=0 ;F.ZAMANI ÜSTTE	
Q203=-10 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESİ	
Q211=0.2 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA	

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

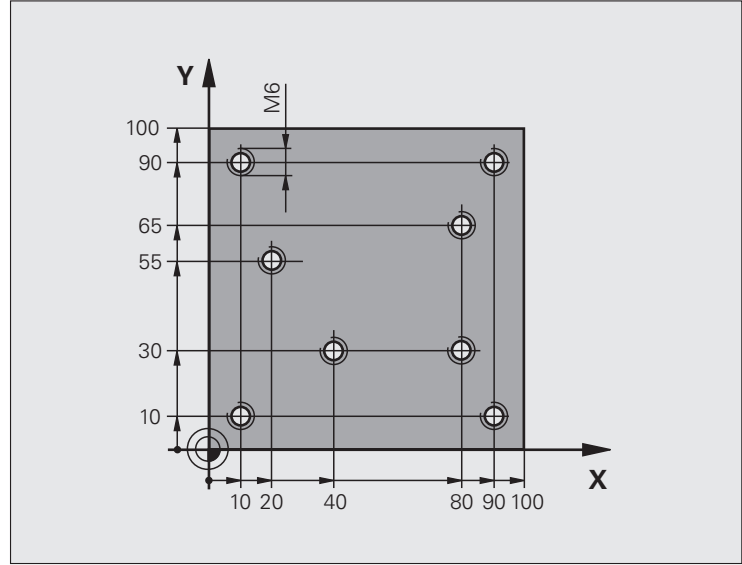
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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

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

Program akışı

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleme alet çağırısı (yarıçap 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürüş (F'nin değeri ile programlanması),
	TNC her döngüden sonra güvenli yüksekliğe pozisyonluyor
5 PATTERN DEF	Bütün delme konumlarını nokta numunesinde tanımlayın
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	

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



4

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



4.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

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

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

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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



Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200** (artan): Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi; kılavuz değer: 4x hatve. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Delme derinliği Q201** (Vida dişi uzunluğu, artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **F beslemesi Q206**: Dişli delmede aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999'a kadar alternatif **FAUTO**
- **Bekleme süresi altta Q211**: Malzemenin geri çekmede aşınmasını önlemek için değeri 0 ve 0,5 saniye arasında girin. Giriş alanı 0 ila 3600,0000 alternatif olarak **PREDEF**
- **Koord. malzeme yüzeyi Q203** (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi Q204** (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

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

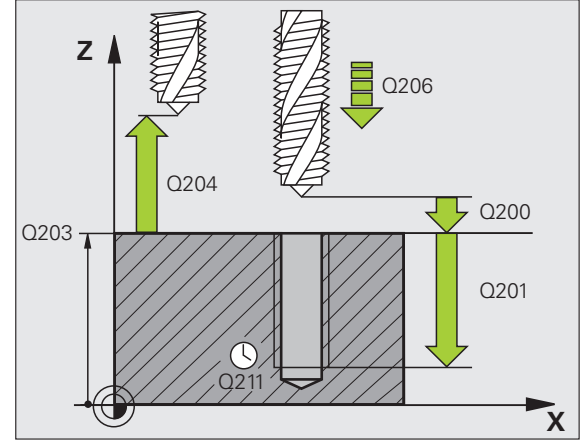
F: Besleme mm/dak)

S: Mil devri (dev/dak)

p: Hatve (mm)

Program kesintisinde serbestleştirme

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



Örnek: NC tümcesi

25 CYCL DEF 206 VİDA DİŞİ DELME YENİ

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-20 ;DERİNLİK

Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME

Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESİ ALTTA

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

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

Devre akışı

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

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

Delme derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

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

Besleme override için çevirmeli düğme aktif değil.

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

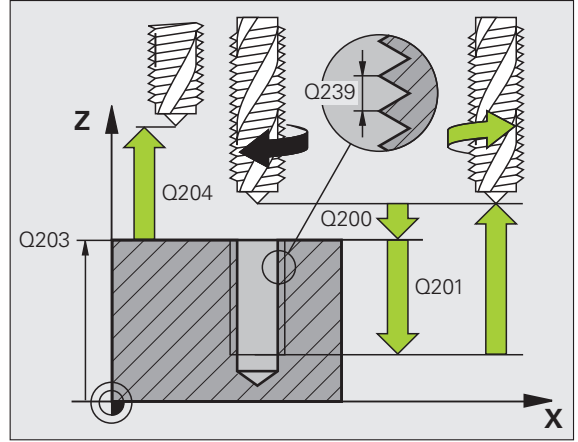
Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Delme derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Hatve Q239**
Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
+= Sağdan vida dişi
-= Soldan vida dişi
Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999
- **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**

Program kesintisinde serbestleştirme

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



Örnek: NC tümcesi

26 CYCL DEF 207 VİDA DİŞİ DELME GS YENİ

Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q201=-20 ;DERINLIK

Q239=+1 ;HATVE

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI

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

Devre akışı

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

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

Vida dişi derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

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

Besleme override için çevirmeli düğme aktif değil.

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

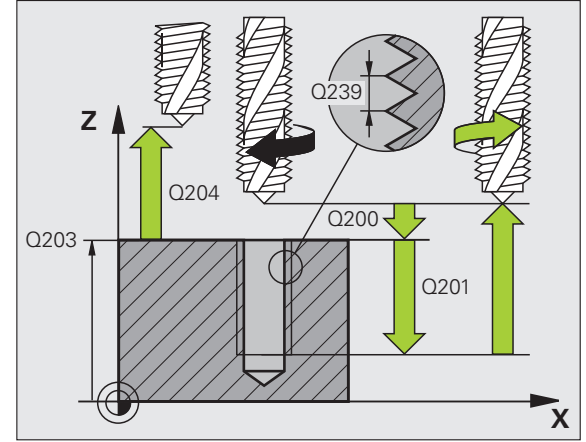
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Döngü parametresi



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Vida dişi derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Hatve Q239**
Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
+= Sağdan vida dişi
-= Soldan vida dişi
Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği Q257 (artan):** TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Talaş kırılmasında geri çekme Q256:** TNC Q239 eğimini girilen bir değerle çarpar ve aleti germe kırılmasında hesaplanan bu değere getirir. Eğer Q256 = 0 girerseniz o zaman TNC talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürer (güvenlik mesafesine). 0.1000 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mil oryantasyonu için açı Q336 (kesin):** TNC'nin aleti dişli kesme işleminden önce konumlandığı açı. Bu nedenle dişliyi gerekli durumda sonradan kesebilirsiniz. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Geri çekmede devir değişikliği faktörü Q403:** TNC'nin mil devrini - ve böylece geri çekme beslemesini - delikten çıkarma sırasında artırma faktörü. Girdi alanı 0,0001 ila 10, etkin dişli kademesinin azami olarak maksimum devre yükseltilmesi



Örnek: NC tümcesi

26 CYCL DEF 209 VİDA DIŞI DELME TALAŞ KIR.

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q201=-20 ;DERINLIK

Q239=+1 ;HATVE

Q203=+25 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q257=5 ;DELME DERINLIĞI GERME KIRILMASI

Q256=+25 ;GERME KIRILMASINDA RZ

Q336=50 ;AÇI MIL

Q403=1.5 ;FAKTÖR DEVİR

Program kesintisinde serbestleştirme

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

4.5 Vida dişi frezeleme ile ilgili temel bilgiler

Ön koşullar

- Makine, bir mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi, min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmış olmalıdır
- Vida dişi frezeleme sırasında genellikle vida dişi profilinde burulmalar oluştuğundan, genel itibariyle spesifik alet düzeltmeleri gereklidir, bunları alet kataloğundan veya alet üreticinizden öğrenebilirsiniz. Düzeltme **TOOL CALL**'da delta yarıçapı **DR** üzerinden 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: Hatve Q239 ön işareti (+ = sağdan vida dişi /- = Soldan vida dişi) ve freze tipi Q351 (+1 = Senkronize/-1 = Karşılıklı). Aşağıdaki tabloya dayanarak sağa dönen aletlerde giriş parametreleri arasındaki ilişkiyi görüyorsunuz.

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

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

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





Dikkat arpışma tehlikesi!

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

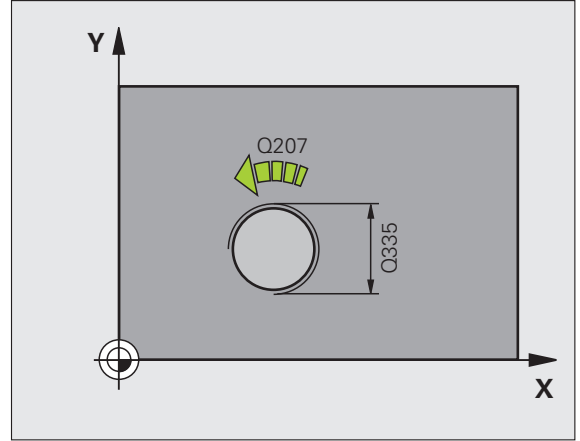
Alet kırılmasında davranış!

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

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

Devre akışı

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

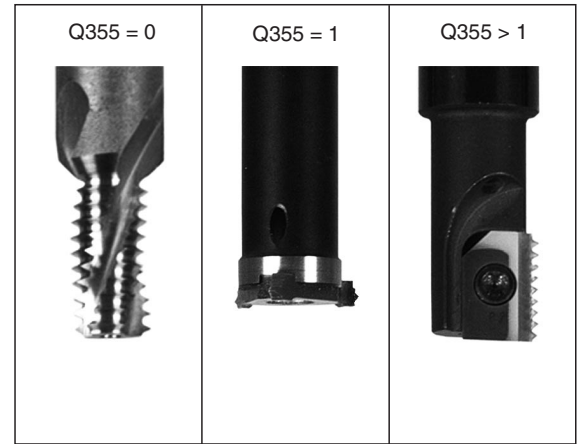
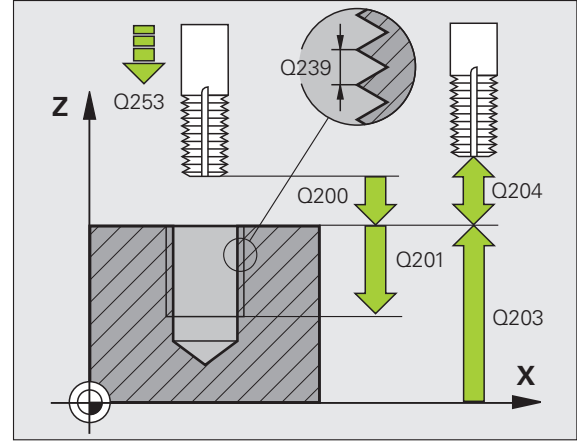
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi



- **Nominal uzunluk Q335:** Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve Q239:** Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
 += Sağdan vida dişi
 -= Soldan vida dişi
 Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999
- **Vida dişi derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ekleme Q355:** Aletin kaydırıldığı vida dişi geçiş sayısı:
0 = vida dişi derinliği üzerine 360°'lik bir vida hattı
1 = tüm vida dişi uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
>1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC aleti Q355 çarpı eğim kadar kaydırır. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ile 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme alternatif **PREDEF**
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ile 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 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Freze beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**



Örnek: NC tümcesi

25 CYCL DEF 262 VIDA DIŞI FREZELEME

Q335=10 ;NOMINAL ÇAP

Q239=+1.5;EĞİM

Q201=-20 ;VIDA DIŞI DERINLIĞI

Q355=0 ;SONRADAN EKLEME

Q253=750 ;ÖN KON. BESL.

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ



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

Devre akışı

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

Havşalama

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

Ön kısım havşalama

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

Dişli frezesi

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

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

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

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

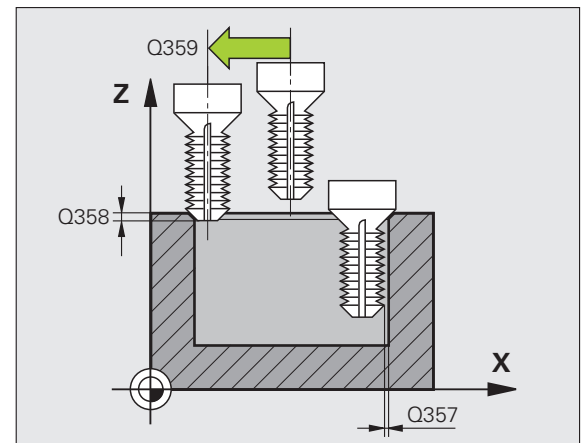
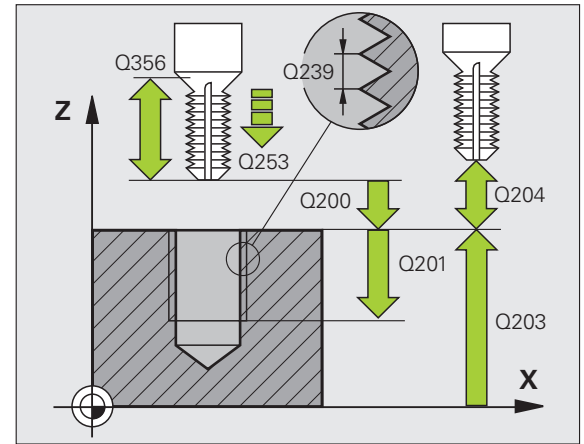
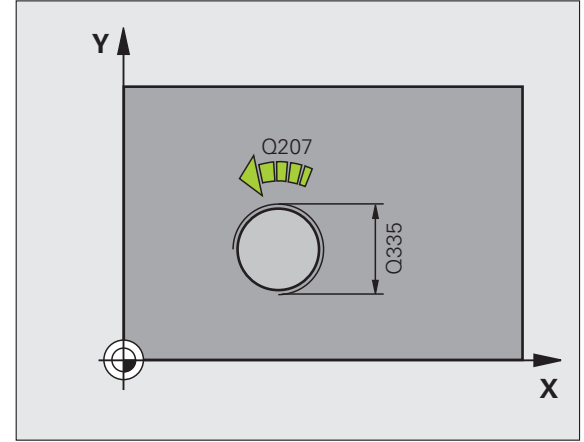
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Döngü parametresi



- ▶ **Nominal uzunluk Q335:** Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Hatve Q239:** Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
 += Sağdan vida dişi
 – = Soldan vida dişi
 Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999
- ▶ **Vida dişi derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Havşa derinliği Q356 (artan):** Malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ile 99999.999 alternatif **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
 +1 = Senkronize frezeleme
 -1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenlik mesafesi tarafı Q357 (artan):** Alet kesme ve delik duvarı arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **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**
- **Havşalama beslemesi Q254:** mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümcesi

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

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

Devre akışı

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

Delme

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

Ön kısım havşalama

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

Dişli frezesi

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

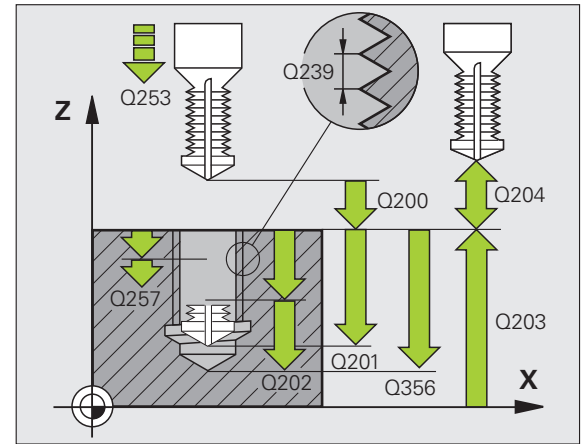
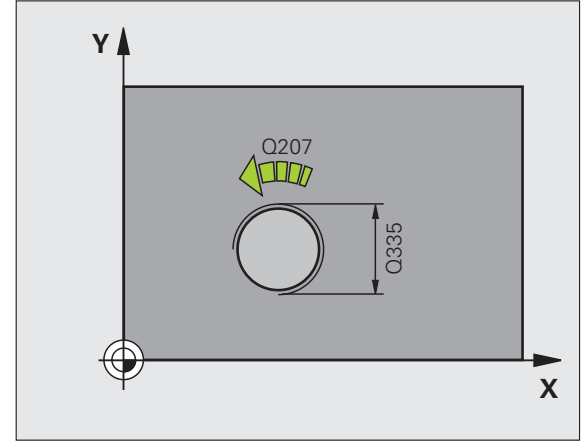
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



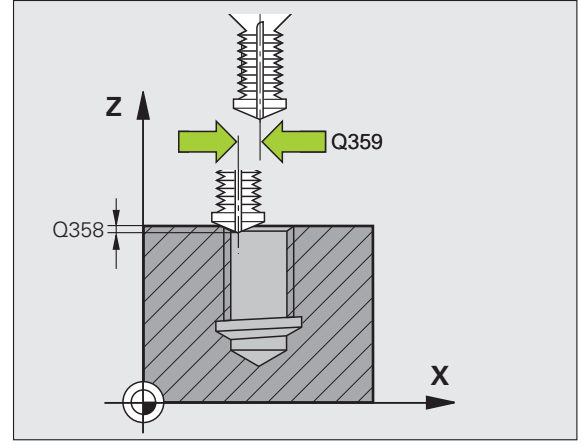
Döngü parametresi



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



- **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Koord. malzeme yüzeyi Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Derin kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **FAUTO**



Örnek: NC tümcesi

25 CYCL DEF 264 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME

Q335=10 ;NOMINAL ÇAP

Q239=+1.5;EĞİM

Q201=-16 ;VIDA DİŞİ DERİNLİĞİ

Q356=-20 ;DELME DERİNLİĞİ

Q253=750 ;ÖN KON. BESL.

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ

Q258=0.2 ;ÖNDE TUTMA MESAFESİ

Q257=5 ;DELME DERİNLİĞİ GERME
KIRILMASI

Q256=0.2 ;GERME KIRILMASINDA RZ

Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ

Q359=+0 ;ÖN TARAF KAYMA

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q206=150 ;DERİN KESME BESLEME

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

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

Devre akışı

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

Ön kısım havşalama

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

Dişli frezesi

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

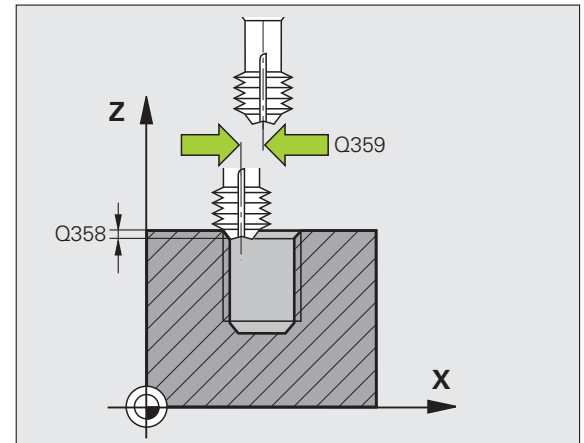
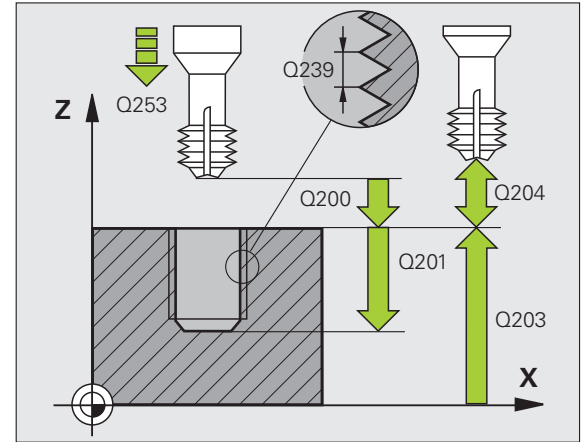
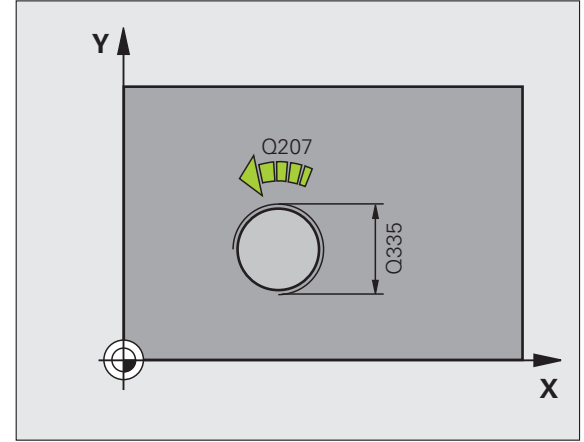
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Döngü parametresi



- **Nominal uzunluk Q335:** Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve Q239:** Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
 += Sağdan vida dişi
 -= Soldan vida dişi
 Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999
- **Vida dişi derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşalama işlemi Q360:** Şev uygulaması
 0 = vida dişini işlemeden önce
 1 = vida dişini işlemeden sonra
- **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**
- **Havşalama beslemesi Q254:** mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümcesi

25 CYCL DEF 265 HELİSEL DELME VİDA DIŞI FR.
Q335=10 ;NOMINAL ÇAP
Q239=+1.5;EĞİM
Q201=-16 ;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q358=+0 ;DERİNLİK ÖN TARAF
Q359=+0 ;ÖN TARAF KAYMA
Q360=0 ;HAVŞALAMA 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 VİDA DIŞI FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267)

Devre akışı

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

Ön kısım havşalama

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

Dişli frezesi

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

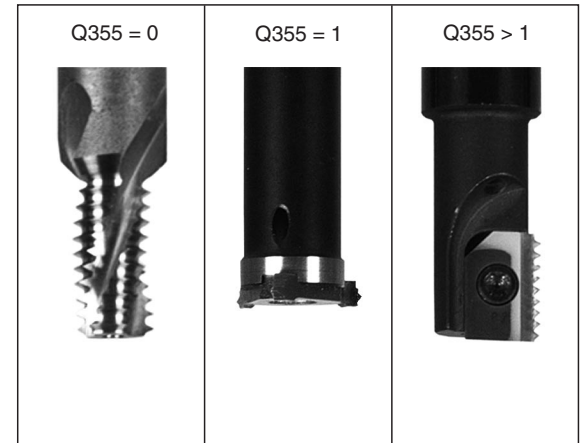
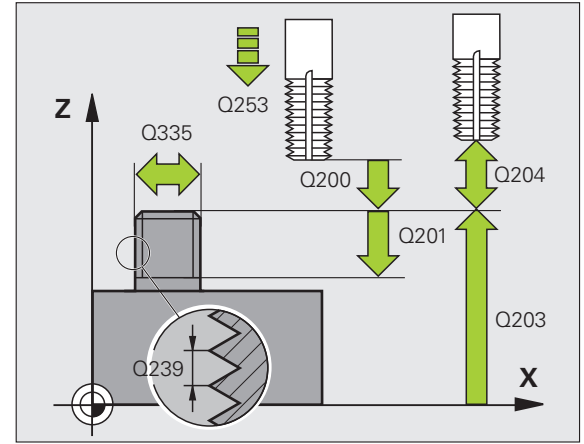
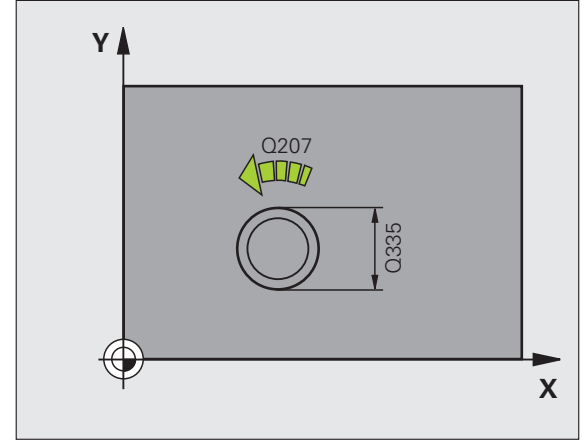
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Döngü parametresi



- **Nominal uzunluk Q335:** Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve Q239:** Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
 += Sağdan vida dişi
 -= Soldan vida dişi
 Girdi alanı -99.9999 ila 99.9999
- **Vida dişi derinliği Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Ekleme Q355:** Aletin kaydırıldığı vida dişi geçiş sayısı:
 0 = vida dişi derinliği üzerine bir civata hattı
 1 = tüm vida dişi uzunluğu üzerinde aralıksız civata hattı
 >1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC aleti Q355 çarpı eğim kadar kaydırır. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi Q253:** Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ile 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi
 +1 = Senkronize frezeleme
 -1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif **PREDEF**



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Ön taraf derinliği Q358 (artan):** Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma Q359 (artan):** TNC'nin alet ortasını pim ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **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**
- **Havşalama beslemesi Q254: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı.** Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- **Freze beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümcesi

25 CYCL DEF 267 DIŞ VİDA DIŞI FR.
Q335=10 ;NOMINAL ÇAP
Q239=+1.5;EĞİM
Q201=-20 ;VIDA DIŞI DERİNLİĞİ
Q355=0 ;SONRADAN EKLEME
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q351=+1 ;FREZE TIPI
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q358=+0 ;ÖN TARAF DERİNLİĞİ
Q359=+0 ;ÖN TARAF KAYMA
Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q254=150 ;HAVŞALAMA BESLEMESİ
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ



4.11 Programlama örnekleri

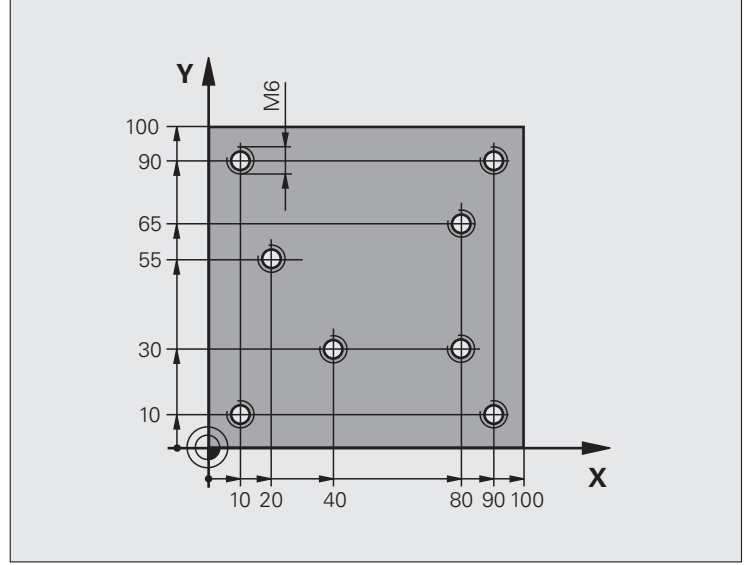
Örnek: Dişli delme

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

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

Program akışı

- Merkezleme
- Delme
- Dişli delme



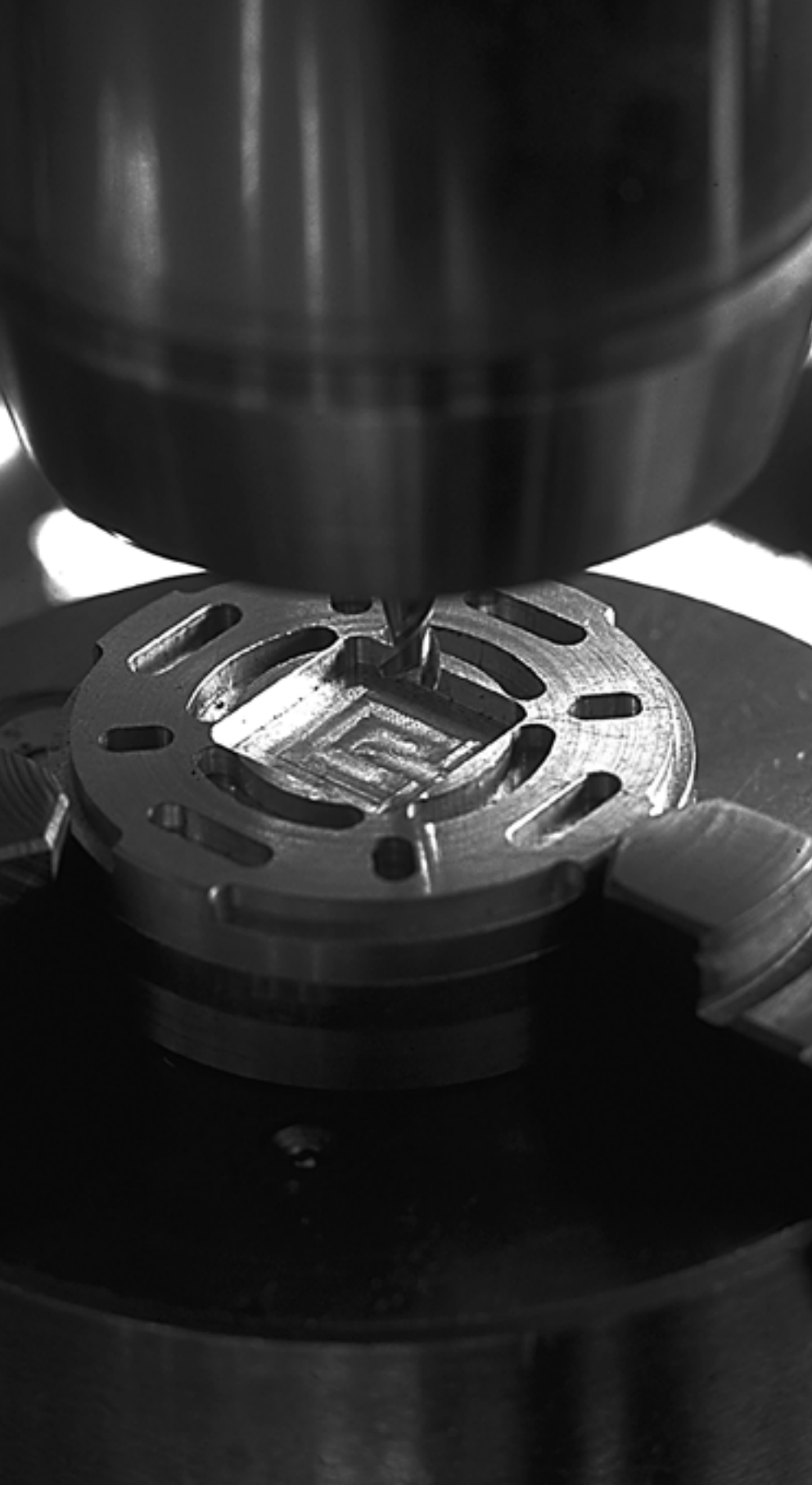
0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Merkezleyici alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Matkap alet tanımı
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Vida dişi matkabı alet tanımı
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağırma
7 L Z+10 R0 F5000	Aleti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

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



TAB1.PNT nokta tablosu

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



5

İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme



5.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
251 DIKDORTGEN CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 141
252 DAIRESEL CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 146
253 YIV FREZELEME İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kazıma/perdahlama döngüsü		Sayfa 150
254 YUVARLAK YİV İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kazıma/perdahlama döngüsü		Sayfa 155
256 DIKDÖRTGEN PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 160
257 DAIRESEL PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 164

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

Devre akışı

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

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

Kumlama

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

Perdahlama

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin



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

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

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

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

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

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

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

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

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

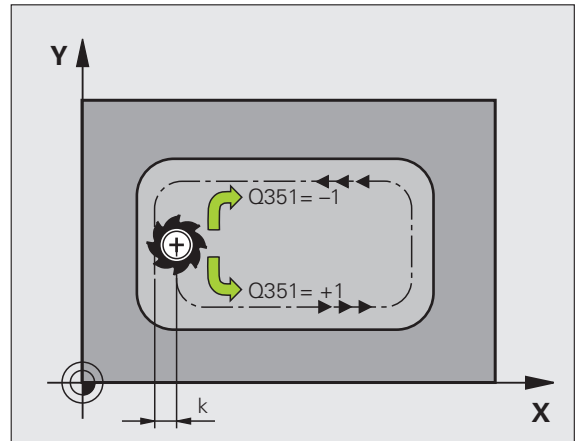
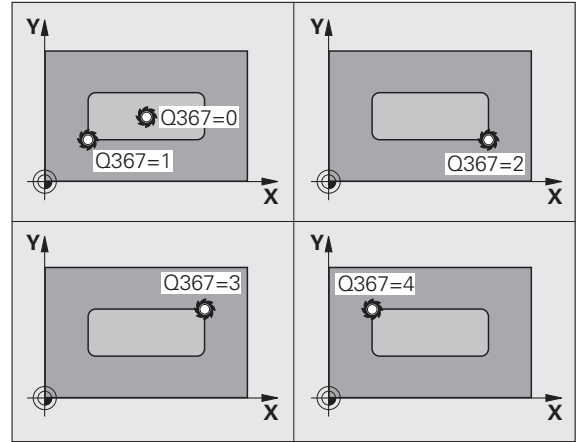
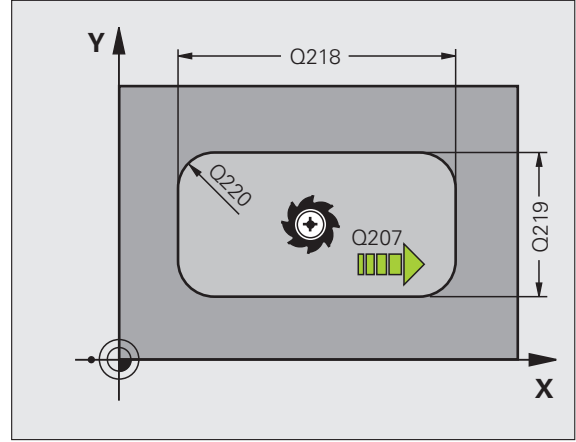
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC aleti hızlı hareketle cebin ortasına ilk kesme derinliği üzerine konumlandırır.

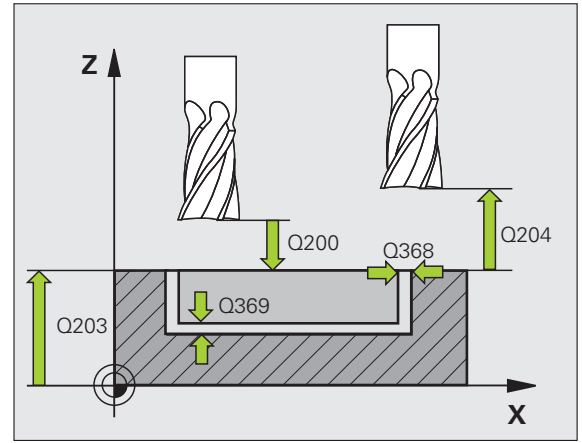
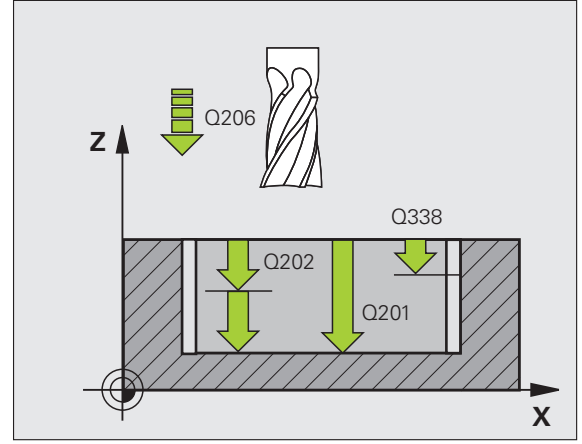
Döngü parametresi



- **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdahlama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **1. yan uzunluk Q218 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan uzunluk Q219 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Köşe yarıçapı Q220:** Cep köşesi yarıçapı. Eğer 0 ile girilmişse, TNC köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Dönüş konumu Q224 (kesin):** Tüm cebin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyonudur. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Cep konumu Q367:** Döngü çağırma sırasında alet pozisyonuna bağlı cebin konumu:
0: Alet pozisyonu = cep ortası
1: Alet pozisyonu = sol alt köşe
2: Alet pozisyonu = sağ alt köşe
3: Alet pozisyonu = sağ üst köşe
4: Alet pozisyonu = sol üst köşe
- **Freze beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999.999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif **PREDEF**



- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Perdahlama kesmesi Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



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

Örnek: NC tümcesi

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



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

Devre akışı

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

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

Kumlama

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

Perdahlama

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

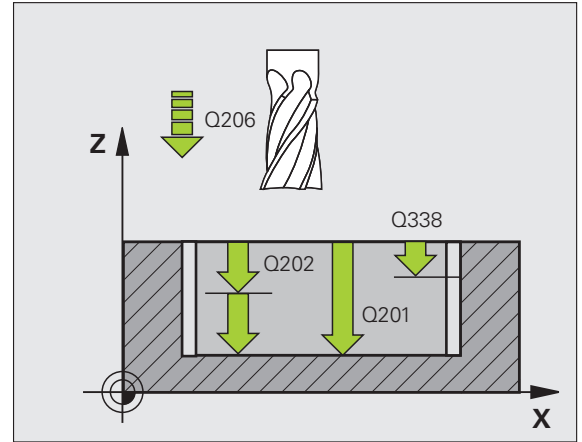
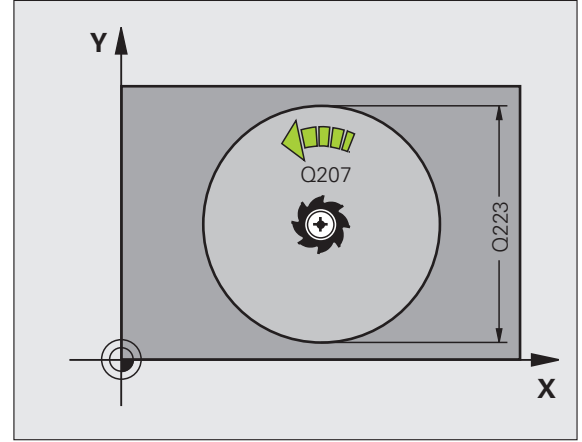
Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC aleti hızlı hareketle cebin ortasına ilk kesme derinliği üzerine konumlandırır.



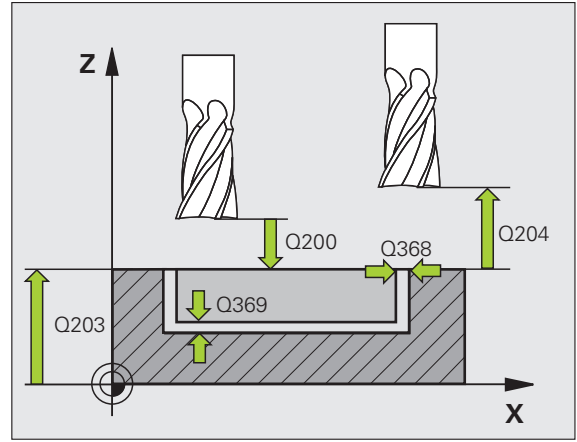


Döngü parametresi

- **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdelama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdelama
 Yan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Daire çapı Q223:** Hazırlanan cebin çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999.999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
 alternatif **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi Girdi alanı -99999.9999 ila 99999.9999
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdelama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdelama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999.999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Perdelama kesmesi Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdelama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdelama. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Yol üst üste binme faktörü Q370:** Q370 x alet yarı çapı k. yan kesme giriş bölgesini verir **PREDEF** 0,1 ila 1,414 arası
- **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
 - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
 - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
 - Alternatif **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Aletin, mm/dak. bazında yan ve derin perdahlama yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Örnek: NC tümcesi

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



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

Devre akışı

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

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

Kumlama

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

Perdahlama

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

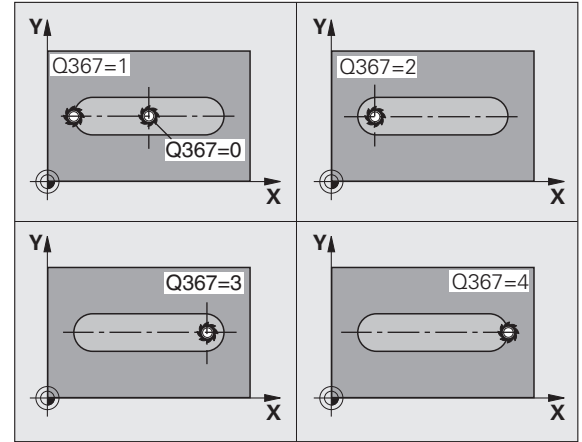
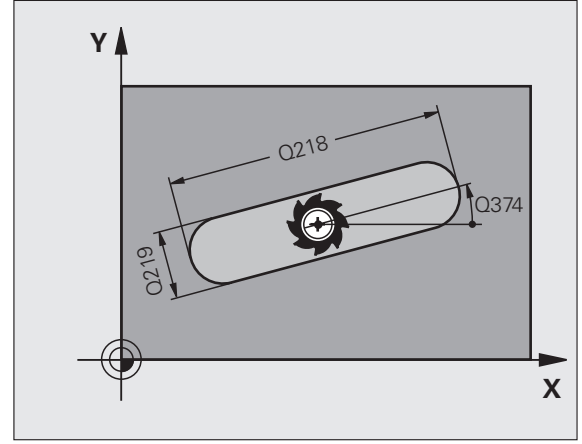
Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırıldığınızda TNC aleti hızlı harekette ilk kesme derinliği üzerine konumlandırır.



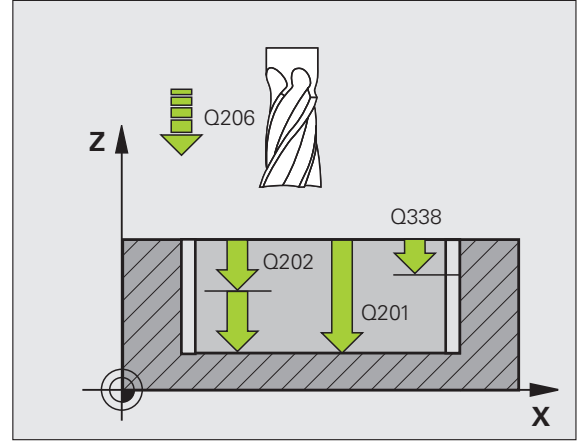
Döngü parametresi



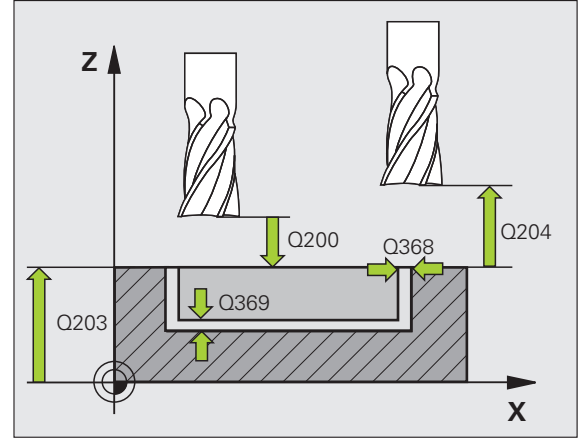
- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdelama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdelama
Yan perdelama ve derinlik perdelama sadece söz konusu perdelama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- ▶ **Yiv uzunluğu Q218 (değer çalışma düzlemi ana eksenine paralel):** Yivin daha uzun olan yanlarını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yiv genişliği Q219 (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer):** Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse, o zaman TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yan perdelama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdelama ölçüsü
- ▶ **Dönüş konumu Q374 (kesin):** Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyonudur. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- ▶ **Yivin konumu (0/1/2/3/4) Q367:** Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
0: Alet pozisyonu = yiv ortası
1: Alet pozisyonu = yivin sol alt ucu
2: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi
3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi
4: Alet pozisyonu = yivin sağ alt ucu
- ▶ **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999.999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
alternatif **PREDEF**



- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- **Perdahlama kesmesi Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
 - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
 - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer yeterince yer bulunuyorsa, sadece helisel biçimde daldırın
 - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
- Alternatif **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Aletin, mm/dak. bazında yan ve derin perdahlama yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**



Örnek: NC tümcesi

8 CYCL DEF 253 YİV FREZELEME

Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI

Q218=80 ;YİV UZUNLUĞU

Q219=12 ;YİV GENİŞLİĞİ

Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q374=+0 ;DÖNME KONUMU

Q367=0 ;YİV KONUMU

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q201=-20 ;DERİNLİK

Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ

Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ

Q206=150 ;DERİN KESME BESL.

Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q366=1 ;DALDIRMA

Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEME

9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

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

Devre akışı

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

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

Kumlama

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

Perdahlama

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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

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

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

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

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



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

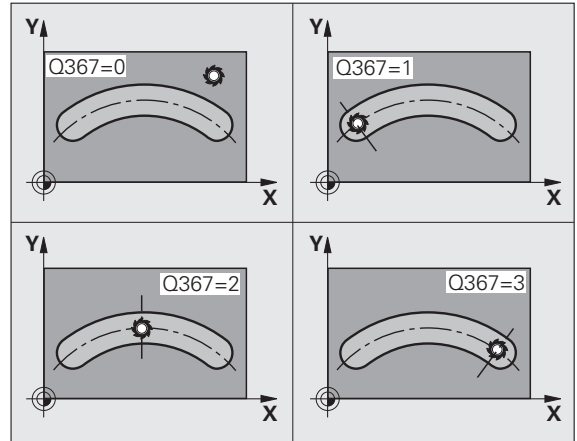
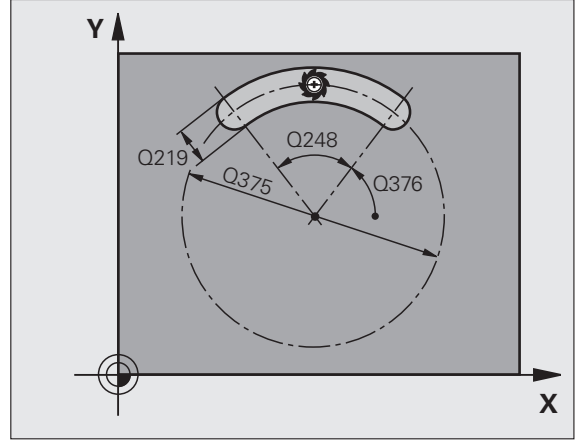
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırıldığınızda TNC aleti hızlı harekette ilk kesme derinliği üzerine konumlandırır.

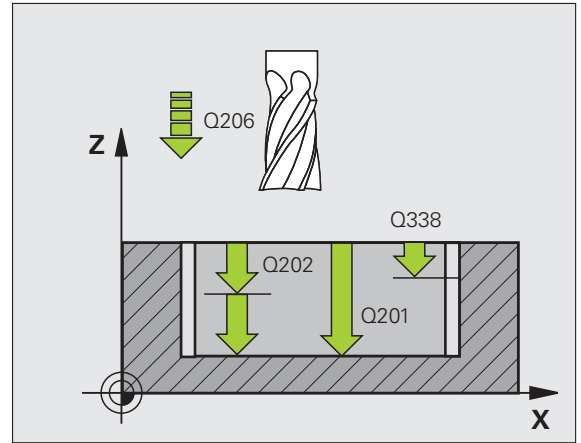
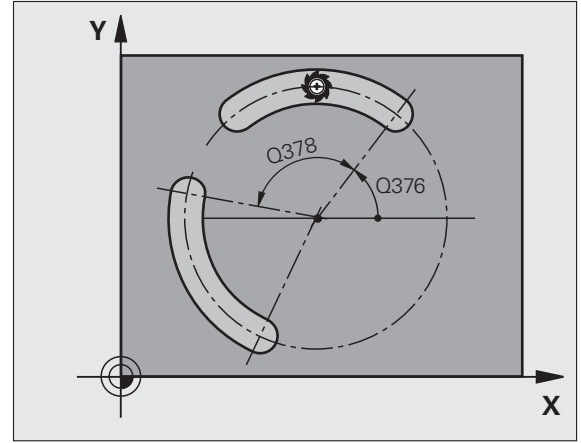
Döngü parametresi



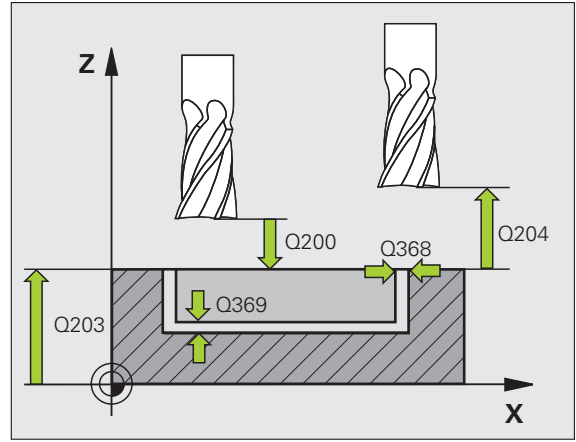
- **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdahlama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv genişliği Q219** (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse, o zaman TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü Q368** (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Daire kesiti çapı Q375:** Daire kesitinin çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yiv konumu için referans (0/1/2/3) Q367:** Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
0: Alet pozisyonu dikkate alınmaz. Yiv konumu girilmiş daire kesiti ortası ve başlangıç açısından oluşur
1: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
2: Alet pozisyonu = merkez orta eksen. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz



- **Orta 1. eksen Q216 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli.** Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen Q217 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli.** Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı Q376 (absolut):** Başlangıç açısının kutupsal açısını girin. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Yivin açılma açısı Q248 (artan):** Yivin açılma açısını girin. 0 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q378 (artan):** Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi daire kesiti ortasında bulunur -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Çalışma sayısı Q377:** Kısmi dairedeki çalışmaların sayısı. 1 ile 99999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
alternatif **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü Q369 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Perdahlama kesmesi Q338 (artan):** Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Dalma stratejisi Q366:** Dalma stratejisinin türü:
 - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
 - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer yeterince yer bulunuyorsa, sadece helisel biçimde daldırın
 - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. TNC, kısmi daire üzerindeki sürüş uzunluğu en azından alet çapının üç katı olması halinde sallanarak dalabilir.
- Alternatif **PREDEF**
- **Perdahlama beslemesi Q385:** Aletin, mm/dak. bazında yan ve derin perdahlama yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Örnek: NC tümcesi

```

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

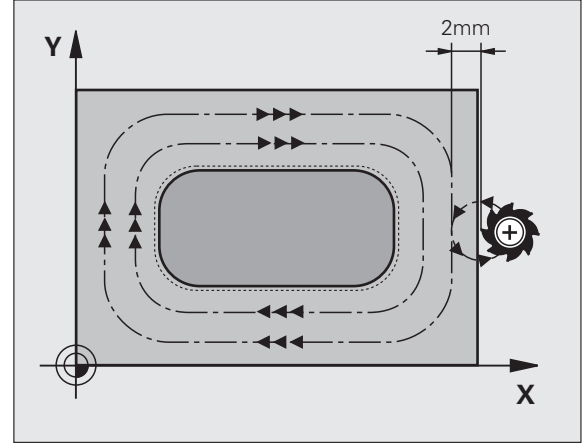
```

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

Devre akışı

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

- 1 Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pozitif X yönünde pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlangıç pozisyonu pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
- 2 Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti **FMAX** hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
- 3 Ardından alet teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
- 4 Eğer hazır ölçüye bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 5 Daha fazla kesme gerekliyse alet, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider
- 6 Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
- 7 Programlanan pim derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Döngü sonunda TNC, aleti sadece alet ekseninde, döngüde tanımlı olan güvenli bir yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlatma konumuyla örtüşmüyor



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

2. güvenlik mesafesinde girilmişse, TNC aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar.



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

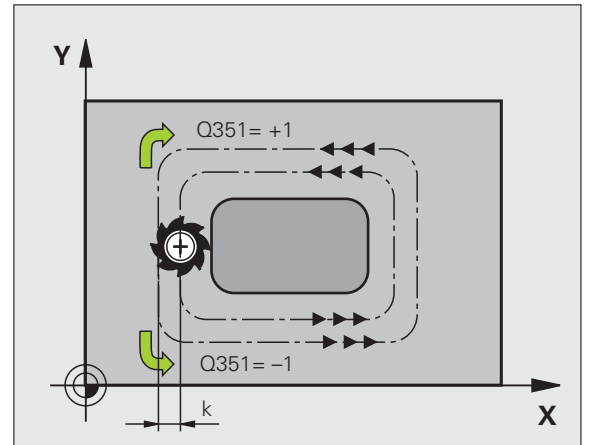
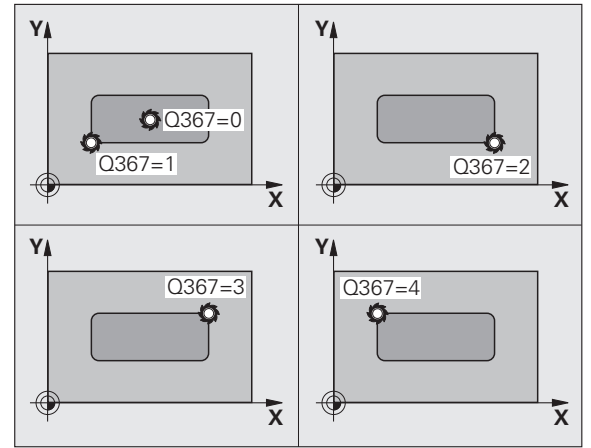
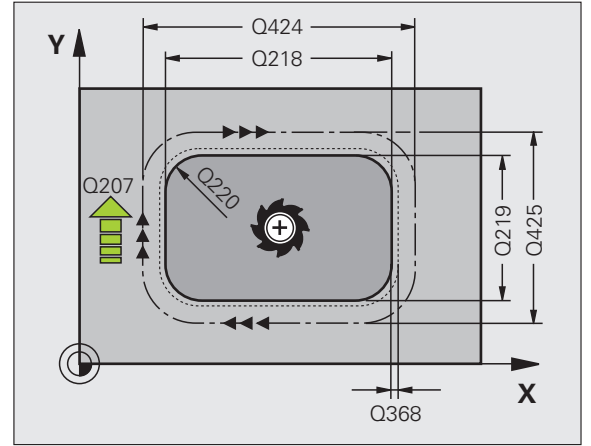
Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. Minimum: Alet çapı + 2 mm.



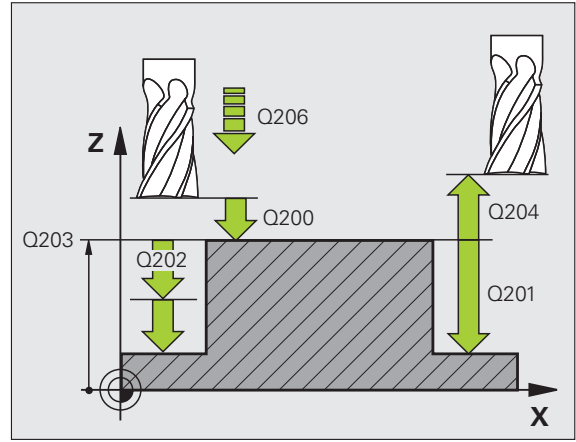
Döngü parametresi



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



- **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Senkronize frezeleme
-1 = Karşılıklı frezeleme
alternatif **PREDEF**
- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı mil eksenli koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Yol üst üste binme faktörü Q370:** Q370 x alet yarı çapı k. yan kesme giriş bölgesini verir **PREDEF** 0,1 ila 1,414 arası



Örnek: NC tümcesi

8 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PİM

Q218=60 ;1. YAN UZUNLUK

Q424=74 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1

Q219=40 ;2. YAN UZUNLUK

Q425=60 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2

Q220=5 ;KÖŞE YARIÇAPI

Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q224=+0 ;DÖNME KONUMU

Q367=0 ;PİM KONUMU

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q201=-20 ;DERINLIK

Q202=5 ;KESME DERINLIĞI

Q206=150 ;DERİN KESME BESL.

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q370=1 ;YOL BİNDİRME

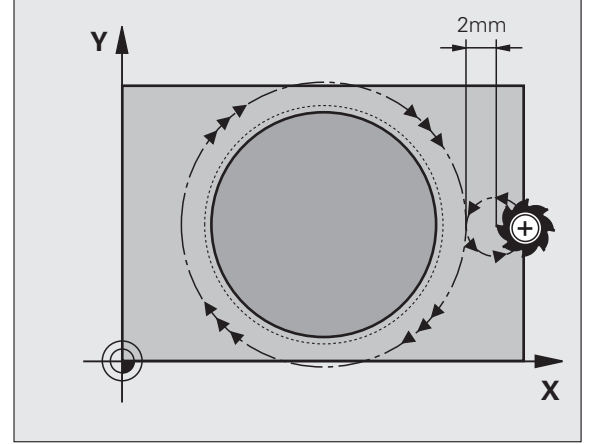
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

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

Devre akışı

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

- 1 Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pozitif X yönünde pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlangıç pozisyonu pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
- 2 Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti **FMAX** hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
- 3 Ardından alet teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
- 4 Eğer hazır ölçü çapına bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça çapını, hazır parça çapını ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır parça çapına ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 5 Daha fazla kesme gerekliyse alet, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider
- 6 Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
- 7 Programlanan pim derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder
- 8 Döngü sonunda TNC, aleti teğetsel uzaklaşmanın ardından sadece alet ekseninde, döngüde tanımlı olan güvenli bir yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlatma konumuyla örtüşmüyor



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

2. güvenlik mesafesinde girilmişse, TNC aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar.



Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

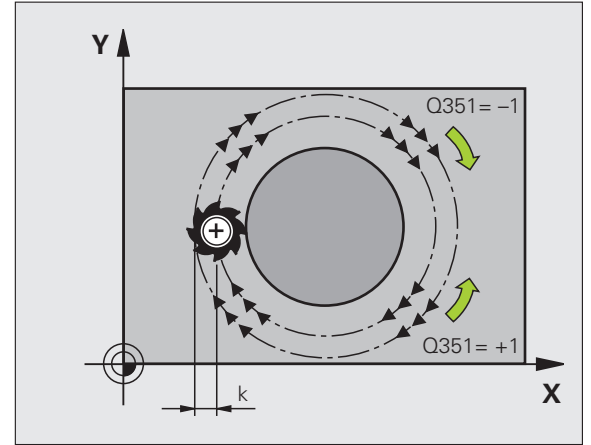
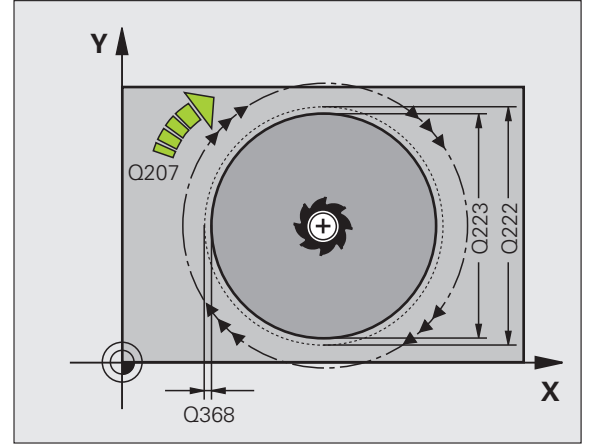
Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın.
Minimum: Alet çapı + 2 mm.



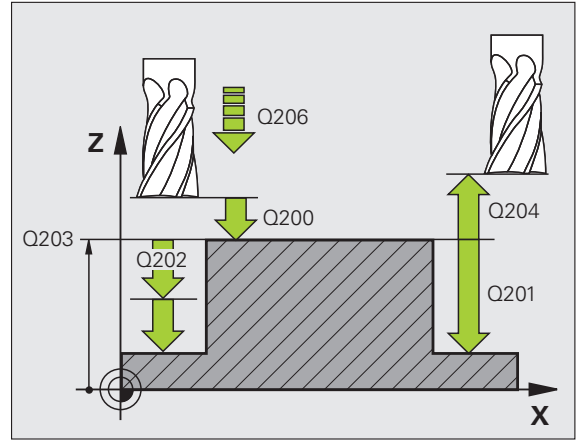
Döngü parametresi



- **Biten parça çapı Q223:** Tamamlanmış pimin çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ham parça çapı Q222:** Ham parçanın çapı. Ham parça çapını hazır parça çapından büyük girin. TNC, ham parça çapı ve hazır parça çapı arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yan kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi Q370). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü Q368 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze türü Q351:** M3'teki freze çalışması tipi:
 - +1** = Senkronize frezeleme
 - 1** = Karşılıklı frezeleme
 alternatif **PREDEF**



- **Derinlik Q201 (artan):** Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi Q206:** Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Güvenlik mesafesi Q200 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Malzeme yüzeyi koordinatları Q203 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksenli koordinatları. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Yol üst üste binme faktörü Q370:** Q370 x alet yarı çapı k. yan kesme giriş bölgesini verir **PREDEF** 0,1 ila 1,414 arası

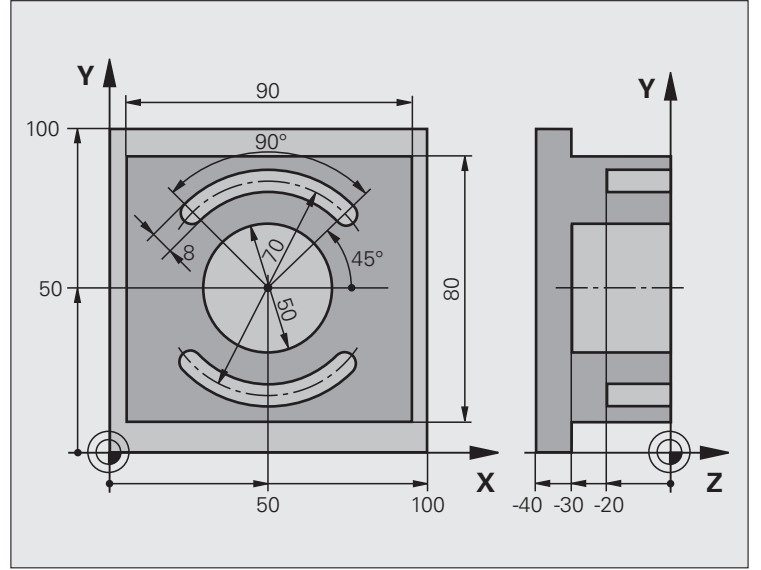


Örnek: NC tümcesi

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 ;KESME DERINLIĞI
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ
Q370=1 ;YOL BİNDİRME
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

5.8 Programlama örnekleri

Örnek: Cep, pim ve yiv frezeleme



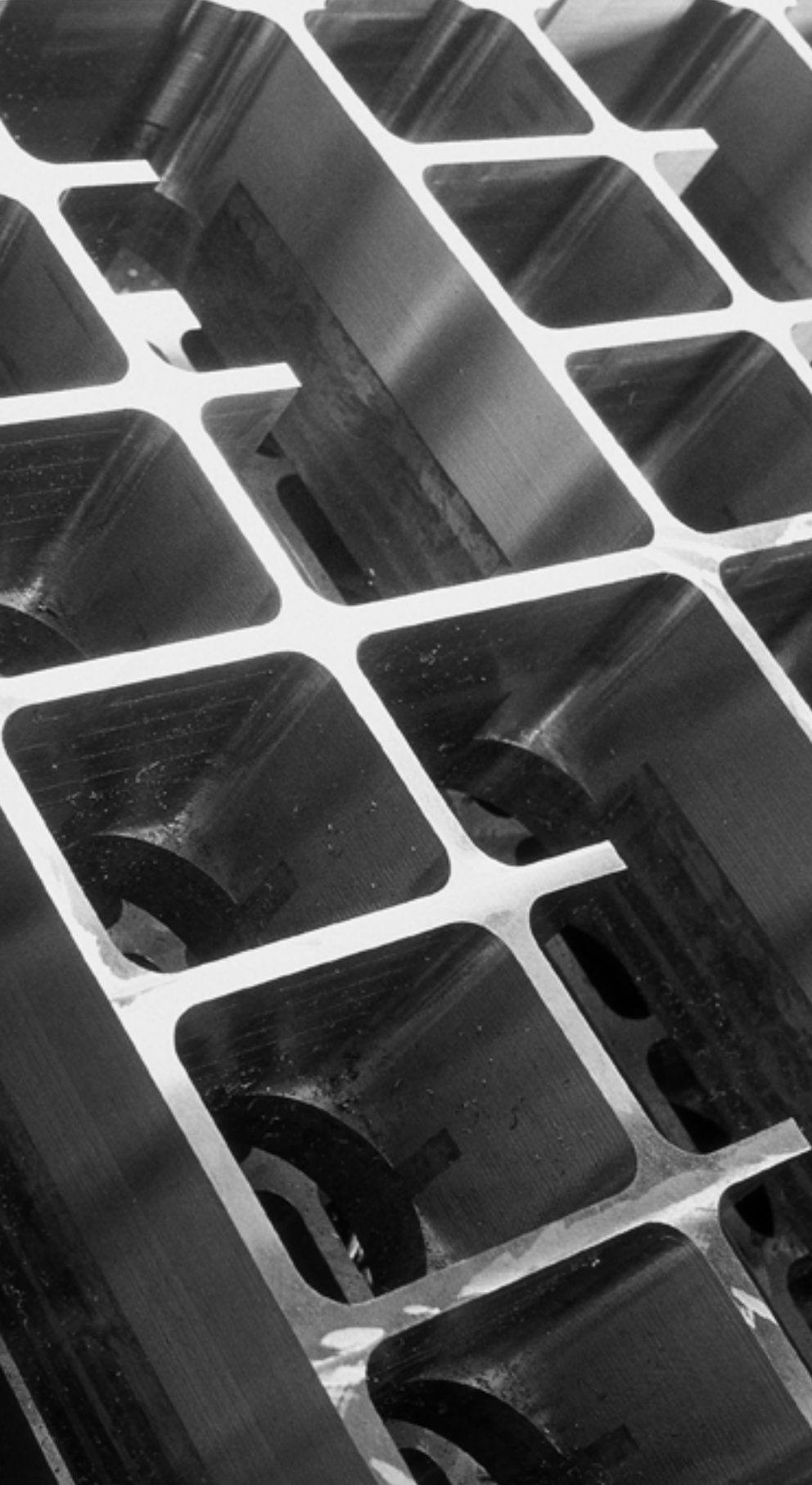
0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Alet tanımlaması kazıma/perdahlama
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Yiv frezeleyici alet tanımı
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Kumlama/perdahlama alet çağırma
6 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin

7 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PIM	Dış çalışma döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUK	
Q424=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUK	
Q425=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2	
Q220=0 ;KÖŞE YARIÇAPI	
Q368=0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q224=0 ;DÖNME KONUMU	
Q367=0 ;PIM KONUMU	
Q207=250 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q206=250 ;DERIN KESME BESLEME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESİ	
Q370=1 ;YOL BINDIRME	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Dış çalışma döngü çağırma
9 CYCL DEF 252 DAIRESEL CEP	Dairesel cep döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q223=50 ;DAİRE ÇAPI	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERINLIĞI	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESİ	
Q370=1 ;YOL BİNDİRME	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q385=750 ;PERDAHLAMA BESLEME	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Dairesel cep döngü çağırma
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değiştirme



5.8 Programlama örnekleri

12 TOLL CALL 2 Z S5000	Yiv frezeleyici alet çağırma
13 CYCL DEF 254 YUVARLAK YIV	Yivler döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q219=8 ;YIV GENİŞLİĞİ	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q375=70 ;DAIRE KESİTİ ÇAPI	
Q367=0 ;YIV KONUMU REFERANS	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	
Q248=90 ;AÇILMA AÇISI	
Q378=180 ;AÇI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2 ;ÇALIŞMA SAYISI	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q351=+1 ;FREZE TİPİ	
Q201=-20 ;DERİNLİK	
Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q366=1 ;DALDIRMA	
14 CYCL CALL FMAX M3	Yivler döngü çağırma
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
16 END PGM C210 MM	



6

İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar



6.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE		Sayfa 173
221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE		Sayfa 176

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



Eğer düzensiz nokta örnekleri imal etmek zorundaysanız, o zaman nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bakýnýz "Nokta tabloları" Sayfa 66) ile kullanın.

İşlev **PATTERN DEF** ile başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulmuştur (bakýnýz "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 58).

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 dolgu 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	DAİRE CEBİ
Döngü 253	YIV FREZELEME
Döngü 254	YUVARLAK YIV (sadece döngü 221 ile kombine edilebilir)
Döngü 256	DİKDÖRTGEN PİM
Döngü 257	DAİRESEL PİM
Döngü 262	DISLİ FREZESİ
Döngü 263	HAVŞA DİŞLİ FREZESİ
Döngü 264	DELME DISLİ FREZESİ
Döngü 265	HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FREZELEME
Döngü 267	DİŞ VİDA DİŞİ FREZELEME

6.2 G220 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.

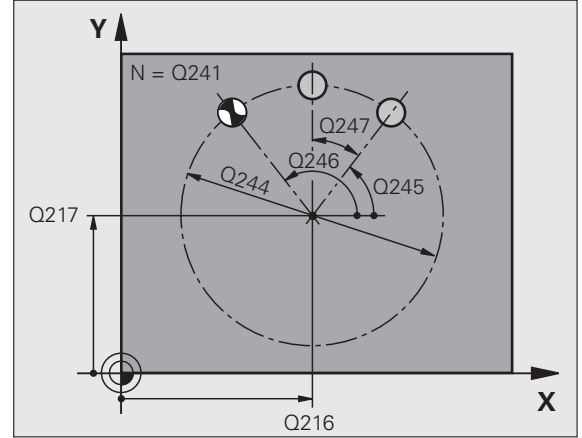
Eğer 200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 220 ile kombine ederseniz, döngü 220'den güvenlik mesafesi, işleme parçası yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etki eder.



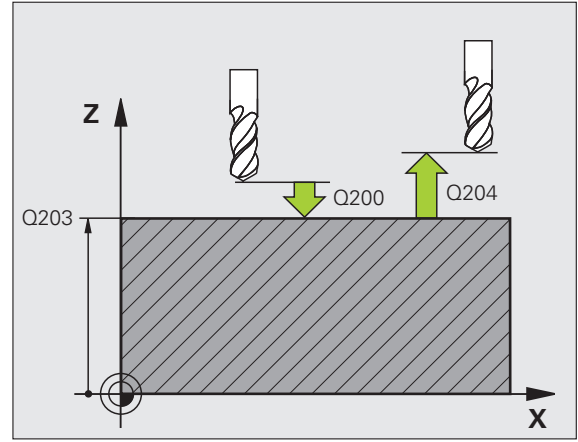
Döngü parametresi



- **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 açığı girin; eğer son açığı 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 açığı 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. 1 ile 99999 arası girdi alanı



- **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



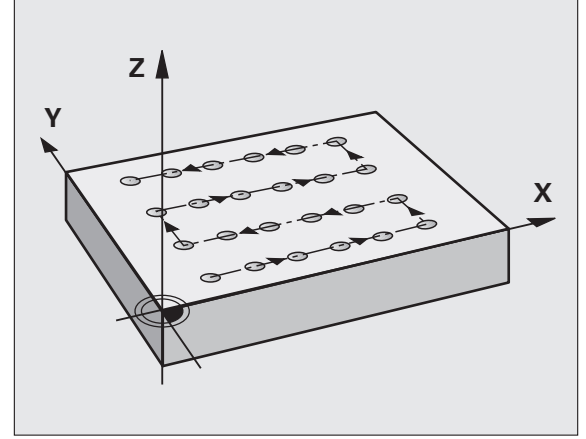
6.3 G221 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü 221, DIN/ISO: G220)

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.

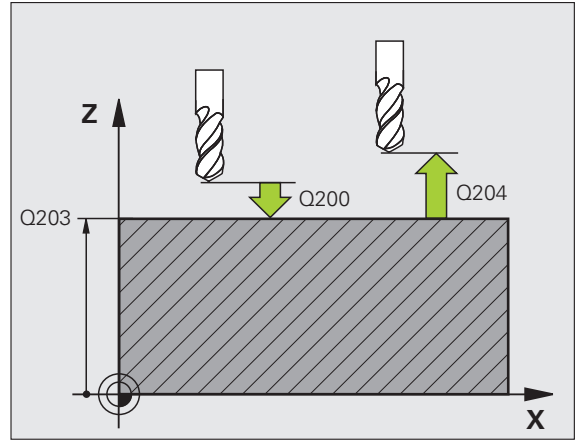
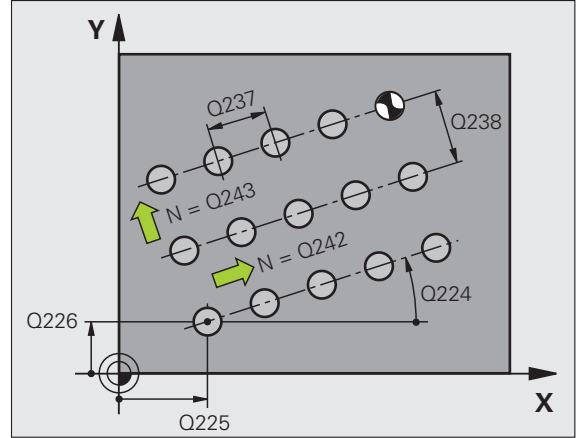
Eğer 200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 221 ile kombine ederseniz, döngü 221'den güvenlik mesafesi, işleme parçası yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi etki eder.

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

Döngü parametresi



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



Örnek: NC tümcesi

54 CYCL DEF 221 ÖRNEK ÇIZGILAR

Q225=+15 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN

Q226=+15 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN

Q237=+10 ;MESAFE 1. EKSEN

Q238=+8 ;MESAFE 2. EKSEN

Q242=6 ;SÜTUN SAYISI

Q243=4 ;SATIR SAYISI

Q224=+15 ;DÖNME KONUMU

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.

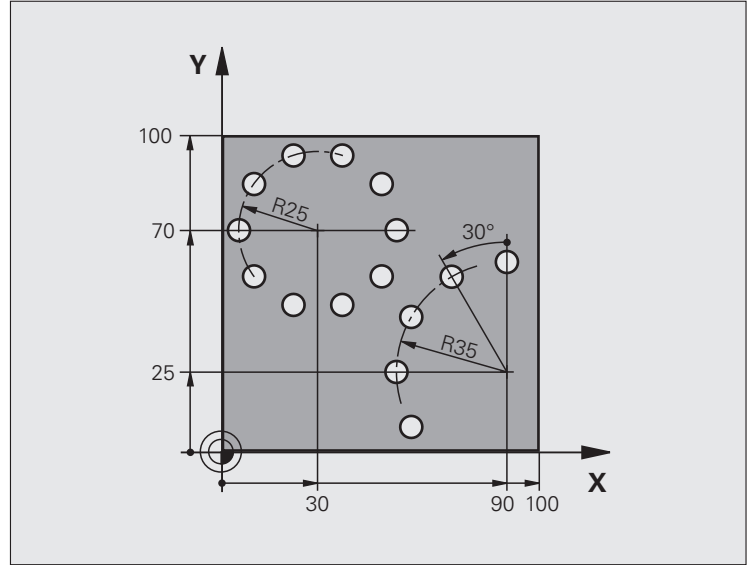
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE
HAREKET



6.4 Programlama örnekleri

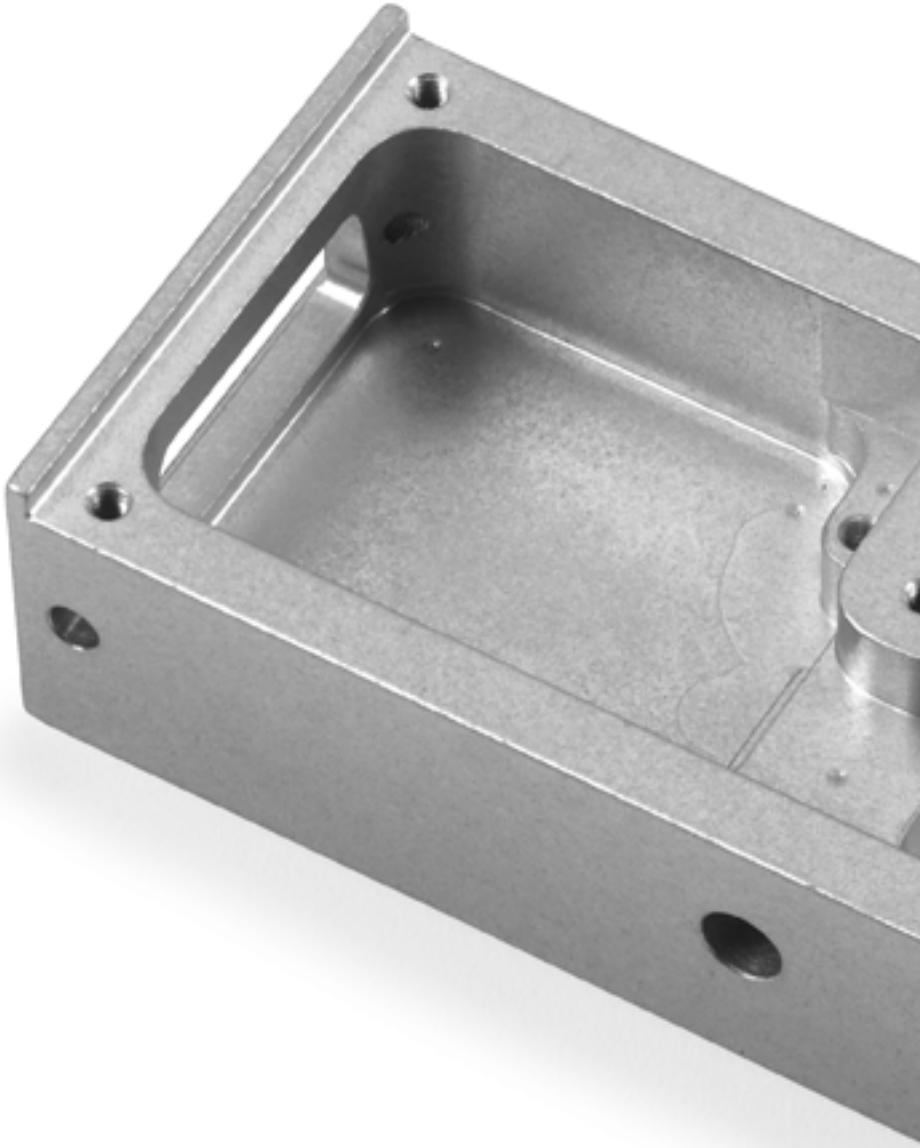
Örnek: Çember



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Alet tanımı
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Aletin çağırılması
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Aleti serbest hareket ettirin
6 CYCL DEF 200 BOHREN	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-15 ;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	

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





7

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

7.1 SL-Döngüleri

Temel bilgiler

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



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

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

Alt programların özellikleri

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

Örnek: Şema: SL döngüleriyle işleme

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

Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik yüksekliğine pozisyonluyor
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- Serbest kesim işaretlemeleri engellemek için TNC teğet olmayan "İç köşeler"de global tanımlanabilen bir yuvarlatma çapı ekler. Döngü 20'de girilebilir yuvarlatma yarıçapı, alet orta noktası yoluna etkide bulunur, yani gerekirse bir alet yarıçapı tarafından tanımlanmış bir yuvarlaklığı büyütür (boşaltmada ve yan perdahlamada geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC kontura teğetsel bir çember üzerinde sürülür
- Derin perdahlamalarda TNC aleti, malzemedeki teğetsel bir çembere hareket ettirir (örn.: Mil eksen Z: Z/X düzleminde çember)
- TNC konturu boydan boya senkronize veya karşılıklı işler
- Bir döngü çağrısından önce tanımlasanız da, **M109** ve **M110** (yaylarda besleme hızı) ek fonksiyonlar, SL döngüleri içinde etki etmez



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

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

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

Genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
14 KONTÜR (mecburen gerekli)		Sayfa 185
20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli)		Sayfa 190
21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 192
22 TOPLAMA (mecburen gerekli)		Sayfa 194
23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 198
24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 199

Geliştirilmiş döngüler:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
25 KONTUR ÇEKME		Sayfa 201
270 KONTUR ÇEK. VERİLERİ		Sayfa 203
275 KONTUR YİVİ TROKOİD		Sayfa 205

7.2 KONTÜR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

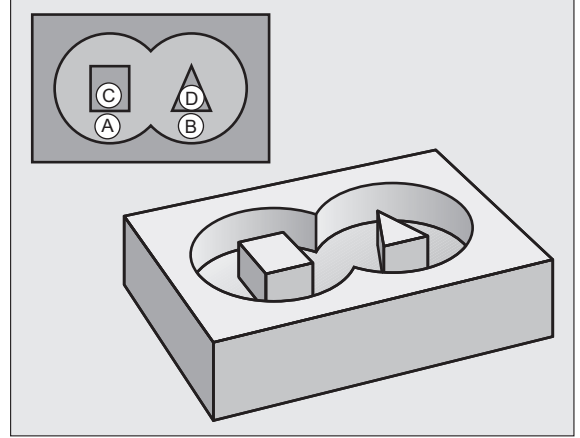
Döngü 14 KONTÜR'de, bir toplam kontüre üst üste bindirilen bütün alt programları listelersiniz.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

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



Döngü parametresi

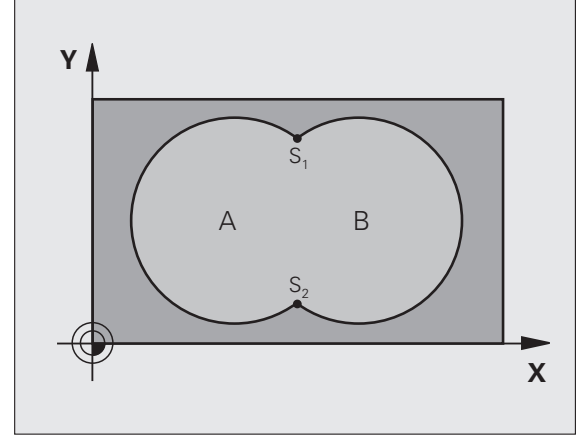
14
LBL 1...N

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

7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar

Temel bilgiler

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



Örnek: NC tümcesi

12 CYCL DEF 14.0 KONTÜR

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

Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler



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

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

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

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Alt program 1: Cep A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Alt program 2: Cep B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Toplam" yüzey

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

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

Yüzey A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Yüzey B:

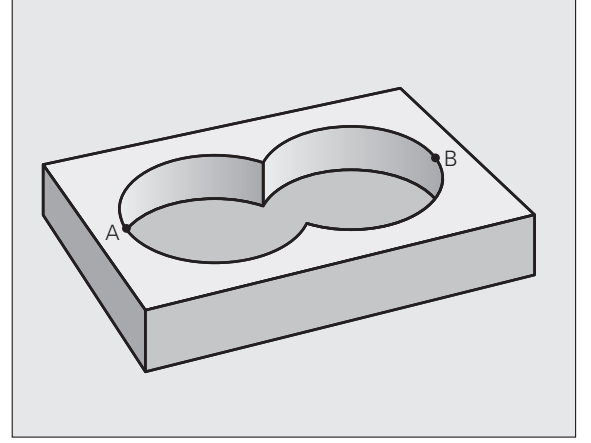
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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

Yüzey A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Yüzey B:

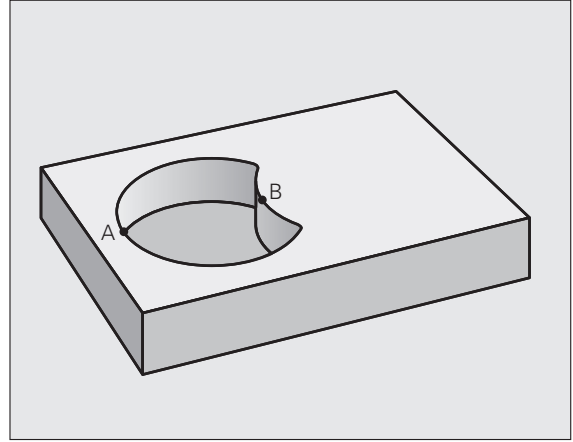
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Kesit" yüzey

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

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

Yüzey A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Yüzey B:

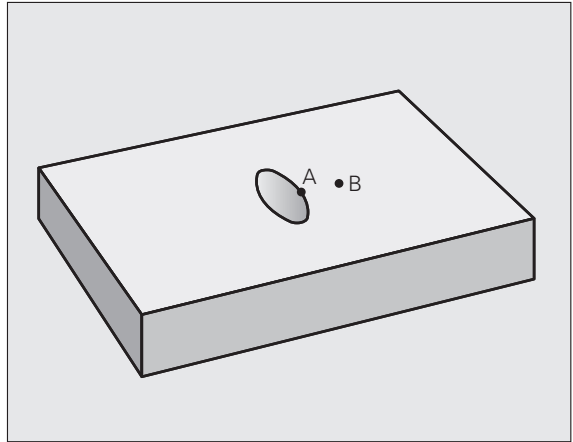
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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



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

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

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

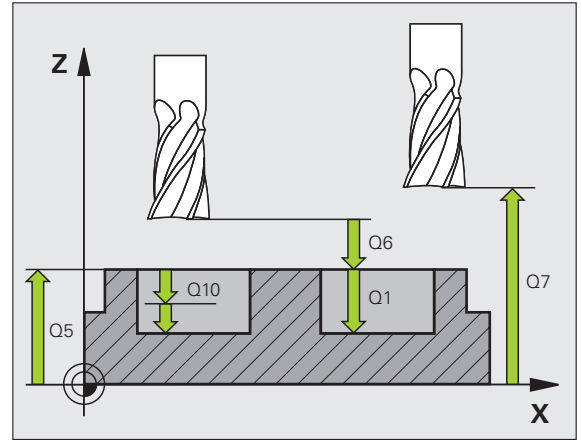
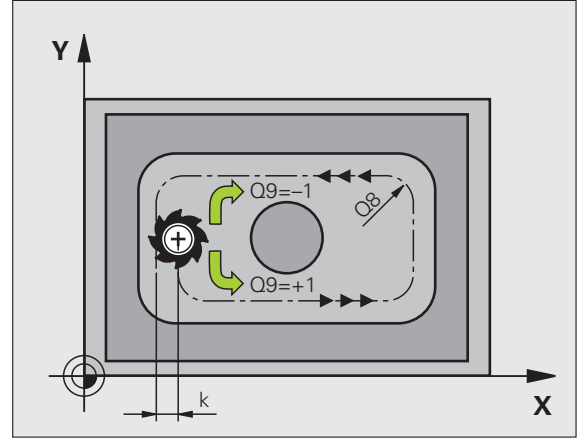
Eğer Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız, o zaman Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

Döngü parametresi

20
KONTÜR-
VERİLERİ

- ▶ **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Yol üst üste binmesi Faktör Q2:** Q2 x alet yarı çapı k. yan kesme giriş bölgesini verir -0,0001 bis 1,9999
- ▶ **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Derinlik perdahlama ölçüsü Q4 (artan):** Derinlik için perdahlama ölçüsü. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinatları Q5 (kesin):** Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q6 (artan):** Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q7 (kesin):** İşleme parçası ile bir çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (ara pozisyonlandırmalar ve döngü sonunda geri çekme için) Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **İç yuvarlama yarı çapı Q8:** İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı, Girilen değer alet orta nokta hattını baz alır ve kontür elemanları arasında daha yumşak işlem hareketlerini hesaplamak için kullanılır. **Q8, TNC'nin ayrı kontür elemanı olarak programlanmış elemanlar arasına eklediği bir yarıçap değildir!** Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Dönüş yönü? Q9:** Cepler için işleme yönü
 - Q9 = -1 Cep ve ada için karşılıklı çalışma
 - Q9 = +1 Cep ve ada için senkronize çalışma
 - Alternatif **PREDEF**

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



Örnek: NC tümcesi

57 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ

Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI

Q2=1 ;YOL BINDIRME

Q3=+0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q4=+0.1 ;DERINLIK ÖLÇÜSÜ

Q5=+30 ;YÜZEY KOOR.

Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI

Q7=+80 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK

Q8=0,5 ;YUVARLAMA YARIÇAPI

Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ

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

Devre akışı

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

Kullanım

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

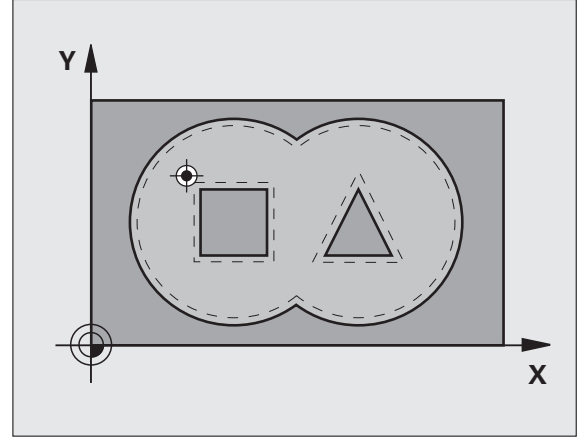
TNC, **TOOL CALL**-Cümlesinde programlanmış bir delta değerini **DR** delme noktalarının hesaplanmasında dikkate almaz.

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

Döngü parametresi



- **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin ayarlanması gereken ölçü (eksi çalışma yönündeki ön işaret "-"). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin kesme beslemesi Q11:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası alternatif FAUTO, FU, FZ
- **Boşaltma aleti numarası/ismi Q13 veya QS13:** Boşaltma aletin numarasını veya ismini girin. 0 ila 32767,9 giriş alanı; numara girişinde, azami 16 karakter isim girişinde.



Örnek: NC tümcesi

58 CYCL DEF 21 ÖN DELME

Q10=+5 ;KESME DERINLIĞI

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME

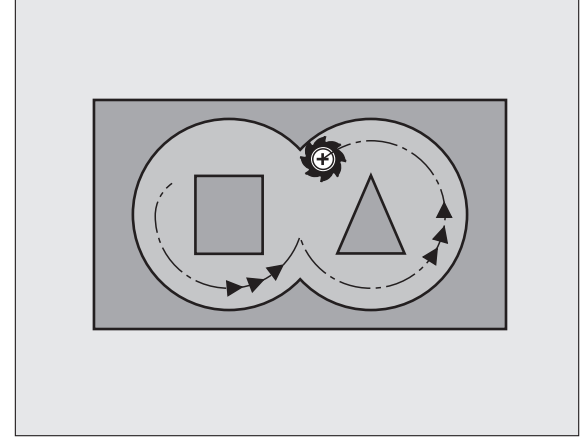
Q13=1 ;BOŞALTMA ALETİ



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

Devre akışı

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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

Parametre **Q401** üzerinden besleme düşürmesi bir FCL3 fonksiyonudur ve bir yazılım güncellemesinden sonra otomatik olarak kullanıma sunulmaz (bakınız "Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)" Sayfa 8).



Döngü parametresi



- **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin kesme beslemesi Q11:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası alternatif FAUTO, FU, FZ
- **Derin kesme beslemesi Q12:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası alternatif FAUTO, FU, FZ
- **Ön bölüm aleti Q18 veya QS18:** TNC'nin giriş yaptığı aletin numarası ve ismi. İsim girişine geçiş yapılması: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. Giriş alanından çıkarsanız, TNC üst tırnak işaretini otomatik ekler. Eğer giriş yapılmazsa "0" girin; eğer siz burada bir numara veya isim girerseniz, TNC sadece giriş aleti ile çalıştırılmayan bölümü boşaltır. Şayet ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşamıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin kesici uzunluğu LCUTS ile maksimum dalma açısını ANGLE tanımlamak zorundasınız. Gerekiyorsa TNC bir hata mesajı verir 0 ila 32767,9 giriş alanı; numara girişinde, azami 16 karakter isim girişinde.
- **Derin kesme beslemesi Q19:** Delme beslemesi mm/dak olarak. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası alternatif FAUTO, FU, FZ
- **Besleme geri çekme Q208:** Aletin, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q12 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q12 beslemesi ile dışarı hareket eder. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak FMAX, FAUTO, PREDEF

Örnek: NC tümcesi

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

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



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

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



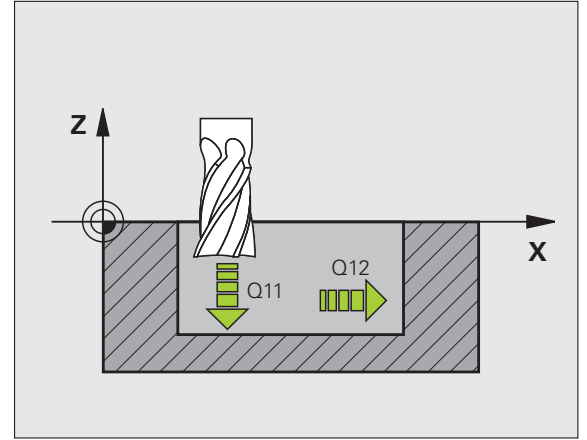
TNC perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası cepteki yer koşullarına bağlıdır.

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

Döngü parametresi



- **Derin kesme beslemesi Q11:** Saplamadaki aletin hareket hızı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Boşaltma beslemesi Q12:** Freze beslemesi Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Besleme geri çekme Q208:** Aletin, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q12 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q12 beslemesi ile dışarı hareket eder. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**



Örnek: NC tümcesi

60 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERİNLİK

Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME

Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ

Q208=99999;GERİ ÇEKME BESLEME

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

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

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

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

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

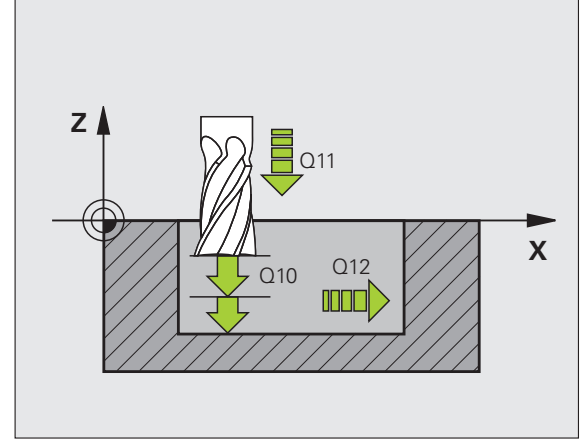
TNC, başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak hesaplar. Eğer perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçerseniz ve sonra programı başlatırsanız, başlangıç noktası, sanki programı tanımlanmış sıralamada işlemenizden farklı bir yerde bulunabilir.



Döngü parametresi



- **Dönüş yönü? Saat yönü = -1 Q9:**
Çalışma yönü:
+1: Karşı saat yönünde döndürme
-1: Saat yönünde dönme
Alternatif **PREDEF**
- **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin kesme beslemesi Q11: Dalma beslemesi.** Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Boşaltma beslemesi Q12: Freze beslemesi** Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Yan perdahlama ölçüsü Q14 (artan):** Birden fazla perdahlama için ölçü; eğer Q14 = 0 girerseniz, en son perdahlama artığı boşaltılır -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı



Örnek: NC tümcesi

61 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN

Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ

Q10=+5 ;KESME DERİNLİĞİ

Q11=100 ;DERİN KESME BESLEME

Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ

Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ

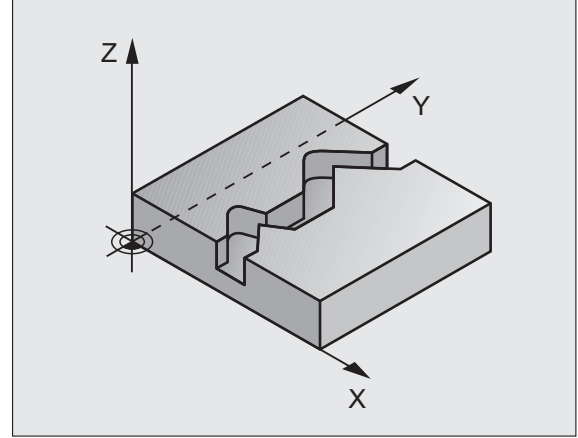
7.9 KONTÜR ÇEKMESİ(döngü 25, DIN/ISO: G125)

Devre akışı

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

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

- TNC çalışmayı arkada kesilmeler ve kontur yaralanmaları bakımından denetler. Konturun test grafiği ile kontrolü
- Alet yarıçapı çok büyükse, o zaman kontur iç köşelerde gerekirse ardıl işleme tabi tutulmalıdır
- İşleme aralıksız senkronize veya karşılıklı çalışmada uygulanabilir. Hatta konturlar yansıtılırsa freze tipi korunur
- Birden fazla kesmede TNC aleti oraya ve buraya hareket ettirebilir: Bu sayede çalışma süresi azalır.
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdelama için ölçüleri girebilirsiniz



Programlamada dikkat edin!



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

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

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

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

M109 ve **M110** ilave fonksiyonlar döngü 25 ile yapılan bir kontürün işlenmesinde etki etmez.



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Doğrudan döngü 25'ten sonra zincir ölçüleri programlamayın, çünkü zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu baz alır
- Tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona sürüş yapın, çünkü döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmamaktadır.

Döngü parametresi



- **Freze derinliği Q1 (artan):** Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü Q3 (artan):** Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Koord. Malzeme yüzeyi Q5 (kesin):** Malzemeye ait kesin koordinatlar, malzeme sıfır noktasını baz alır. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Emniyetli yükseklik Q7 (kesin):** Alet ve malzeme arasında çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda alet geri çekme pozisyonu Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesme derinliği Q10 (artan):** Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin kesme beslemesi Q11:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze beslemesi Q12:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Freze tipi? Senkronize olmayan = -1 Q15:**
 Senkronize frezeleme: Giriş = +1
 Senkronize frezeleme: Giriş = -1
 Birden fazla kesmede senkronize ve karşılıklı çalışmada dönüşümlü frezeleme: Giriş = 0

Örnek: NC tümcesi

62 CYCL DEF 25 KONTÜR ÇEKME	
Q1=-20	;FREZE DERINLIĞI
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q5=+0	;YÜZEY KOOR.
Q7=+50	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q10=+5	;KESME DERINLIĞI
Q11=100	;DERIN KESME BESLEME
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q15=-1	;FREZE TIPI

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Bu döngüyle - şayet isteniyorsa - döngü 25'in KONTÜR ÇEKMESİ çeşitli özelliklerini belirleyebilirsiniz.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

İstediğiniz başka bir SL döngüsü tanımladığınızda (istisna: Döngü 25) TNC, döngü 270'i geri alır.

Kontür alt programında döngü 270 kullanımında yarıçap düzeltmesi tanımlamayın.

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

Döngü 270'i döngü 25'ten önce tanımlayın.



Döngü parametresi



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

Örnek: NC tümcesi

**62 CYCL DEF 270 KONTÜR ÇEKME
VERİLERİ**

Q390=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

Q391=1 ;YARIÇAP DÜZELTMESİ

Q392=3 ;YARIÇAP

Q393=+45 ;ORTA NOKTA AÇISI

Q394=+2 ;MESAFE

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

Devre akışı

Bu döngüyle - KONTUR döngü 14 ile bağlantılı olarak - açık ve kapalı yivler ya da 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 adaptasyon özelliğine sahip dahili besleme regülasyonunu **AFC** (yazılım seçeneği, bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı) kombine ettiğinizde, çok yüksek zaman tasarrufu yapabilirsiniz.

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

- Komple çalışma: Kuşlama, yan perdelama
- Sadece kuşlama
- Sadece yan perdelama

Örnek: KONTUR YİVİ TROKOİD şeması

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETİKETİ 10
14 CYCL DEF 275 KONTUR YİVİ TROKOİD ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Kapalı yivde kumlama

Kapalı bir yivin kontur tanımlaması daima doğrusal bir tümceyle (L tümcesi) başlamalıdır.

- 1 Alet konumlandırma mantığı ile kontur tanımlamasının başlatma noktasına sürer ve alet tablosunda tanımlı dalma açısıyla ilk kesme derinliğine doğru sallanır. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
- 2 TNC, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında TNC, aleti çalışma yönünde tanımlayabileceğiniz bir kesmeyle (Q436) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını Q351 parametresi üzerinden belirlersiniz
- 3 Kontur son noktasında TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Kapalı yivde perdahlama

- 5 Perdahlama ölçüsü tanımlı ise, birçok kesmede girilmişse TNC, yiv duvarlarını perdahlar. TNC bu esnada yiv duvarlarında tanımlı başlatma noktasından itibaren teğetsel olarak sürer. Burada TNC eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

Açık yivde kumlama

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

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

Kapalı yivde perdahlama

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

Programlamada dikkat edin!



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

KONTUR YİVİ TROKOİD döngü 275'in uygulanmasında, **KONTUR** döngü 14'te sadece bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.

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

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

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

M109 ve **M110** ilave fonksiyonlar döngü 275 ile yapılan bir kontürün işlenmesinde etki etmez.



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

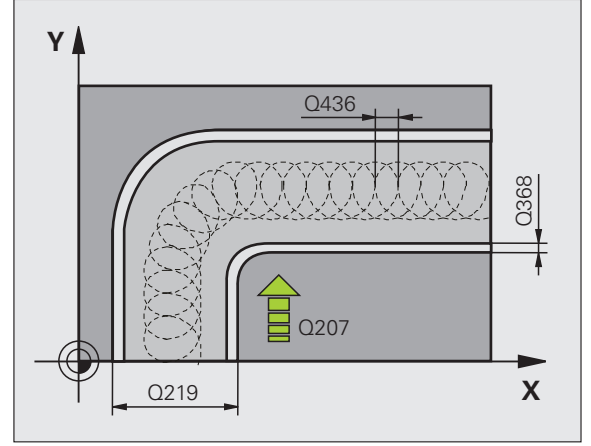
- Doğrudan döngü 275'ten sonra zincir ölçüleri programlamayın, çünkü zincir ölçüleri döngü sonundaki aletin pozisyonunu baz alır
- Tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona sürüş yapın, çünkü döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmamaktadır.



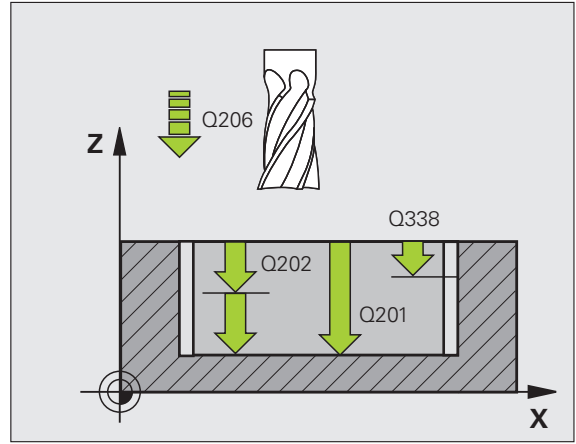
Döngü parametresi



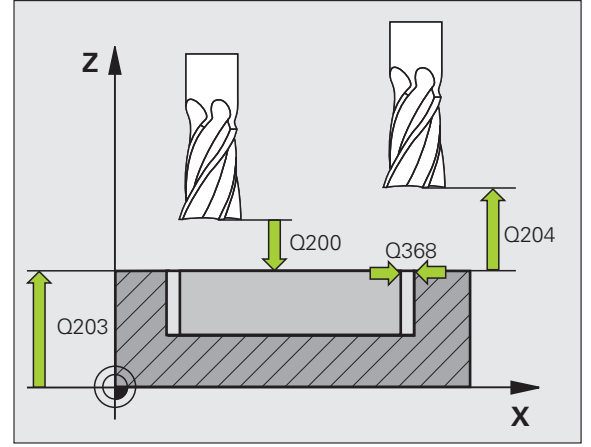
- ▶ **Çalışma kapsamı (0/1/2) Q215:** Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdahlama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdahlama
TNC, yan perdahlamayı da ancak perdahlama ölçüsü (Q368) 0 ile tanımlanmışsa gerçekleştir
- ▶ **Yiv genişliği Q219:** Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği alet çapı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



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



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



Örnek: NC tümcesi

8 CYCL DEF 275 KONTUR YİVİ TROKOİD

Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI

Q219=12 ;YIV GENİŞLİĞİ

Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ

Q436=2 ;HER TUR İÇİN KESME

Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

Q351=+1 ;FREZE TIPI

Q201=-20 ;DERİNLİK

Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ

Q206=150 ;DERİN KESME BESL.

Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME

Q385=500 ;PERDAHLAMA BESLEME

Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.

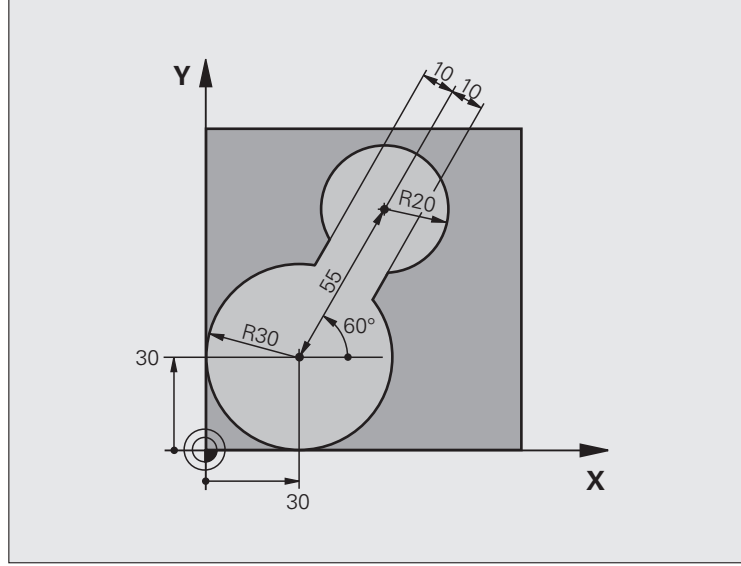
Q204=50 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ

Q366=2 ;DALDIRMA

9 CYCL CALL FMAX M3

7.12 Programlama örnekleri

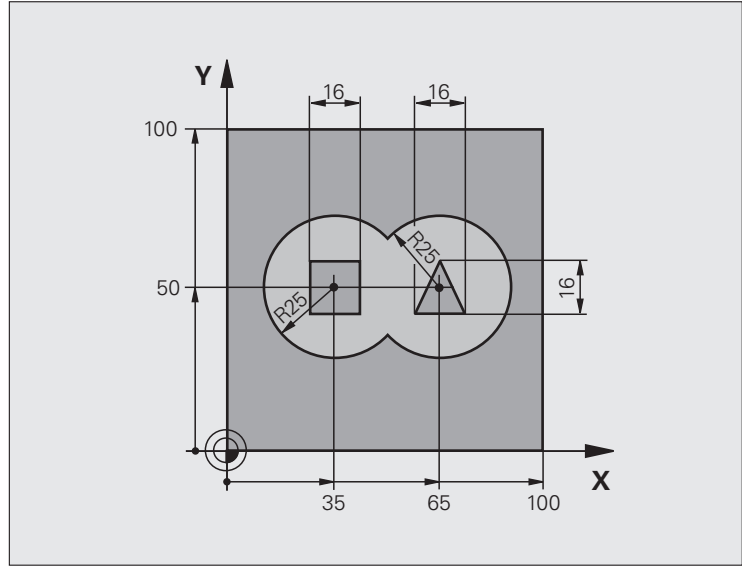
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Ham madde tanımı
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1	
7 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0 ;DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q7=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

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

Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın



7.12 Programlama örnekleri

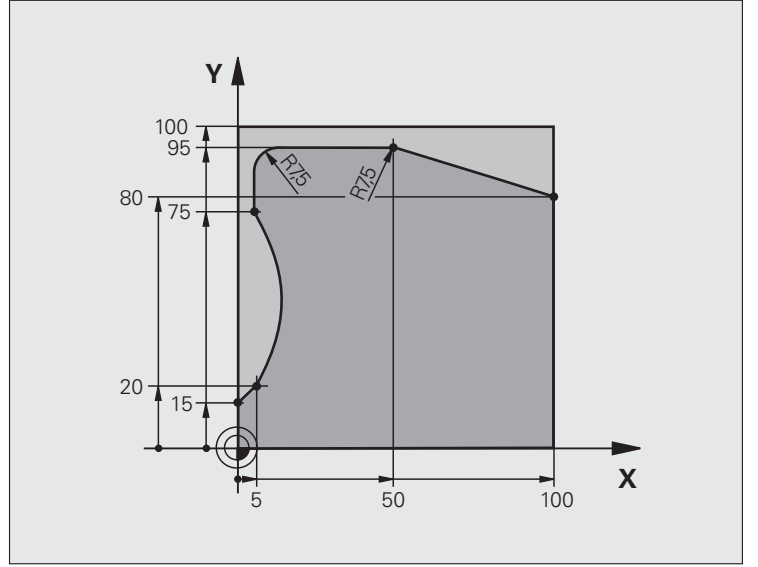
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti içeri sürün
5 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programlarını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETİKETİ 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 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	

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

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



Örnek: Kontur çekme



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

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







8

**İşlem döngüleri: Silindir
kılıfı**



8.1 Temel bilgiler

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
27 SİLİNDİR MUH.		Sayfa 223
28 SİLİNDİR MUH. yiv frezeleme		Sayfa 226
29 SİLİNDİR MUH. çubuk frezeleme		Sayfa 229
39 SİLİNDİR MUHAFAZA dış kontür frezeleme		Sayfa 232

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

Döngü akışı

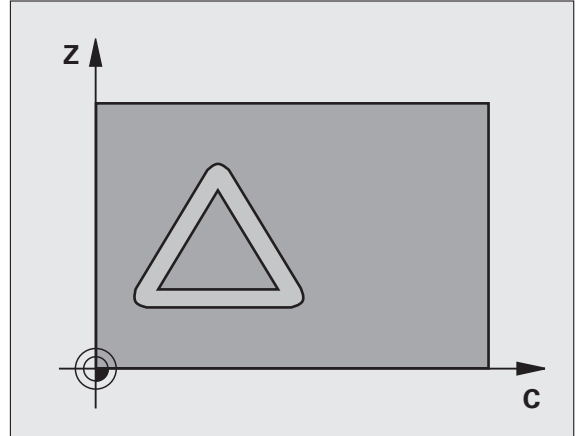
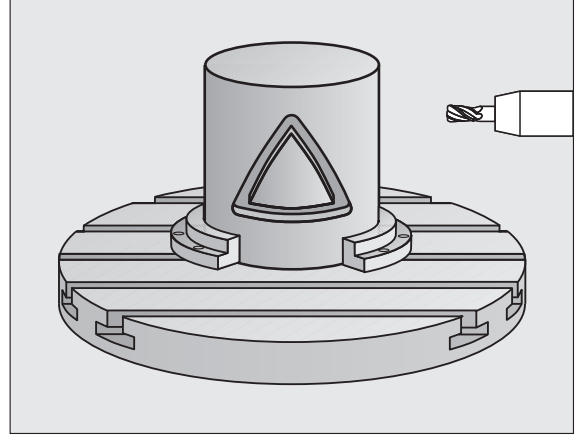
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

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

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

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

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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



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

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

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

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

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Döngü parametresi



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

Örnek: NC tümcesi

63 CYCL DEF 27 SILINDIR MUHAFAZASI

Q1=-8 ;FREZE DERINLIĞI

Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ

Q6=+0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q10=+3 ;KESME DERINLIĞI

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q12=350 ;FREZE BESLEMESİ

Q16=25 ;YARIÇAP

Q17=0 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ

8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezesi (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım opsiyonu 1)

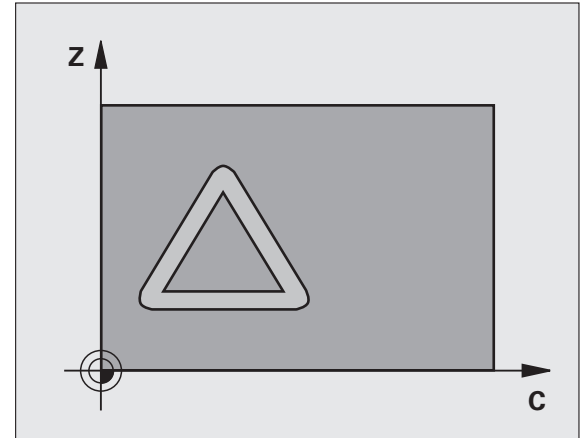
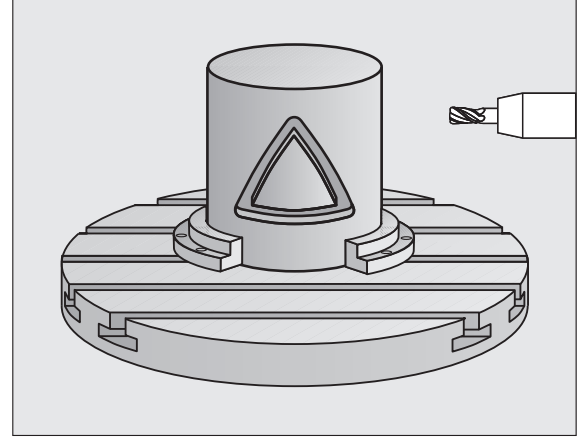
Devre akışı

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

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

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

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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



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

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

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

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

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.



Döngü parametresi



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

Örnek: NC tümcesi

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

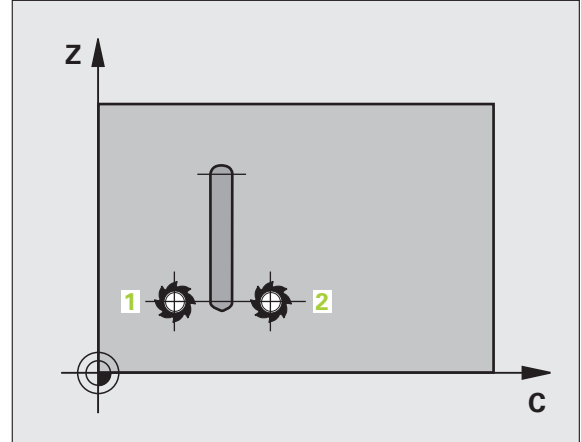
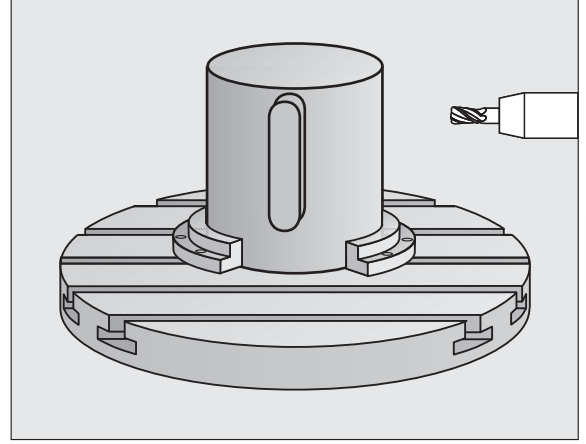
8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezesi (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım opsiyonu 1)

Devre akışı

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

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

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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



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

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

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

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

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Döngü parametresi



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

Örnek: NC tümcesi

**63 CYCL DEF 29 SILINDIR MUHAFAZASI
ÇUBUK**

Q1=-8 ;FREZE DERINLIĞI

Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ

Q6=+0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q10=+3 ;KESME DERINLIĞI

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME

Q12=350 ;FREZE BESLEMESİ

Q16=25 ;YARIÇAP

Q17=0 ;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ

Q20=12 ;ÇUBUK GENİŞLİĞİ



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

Devre akışı

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

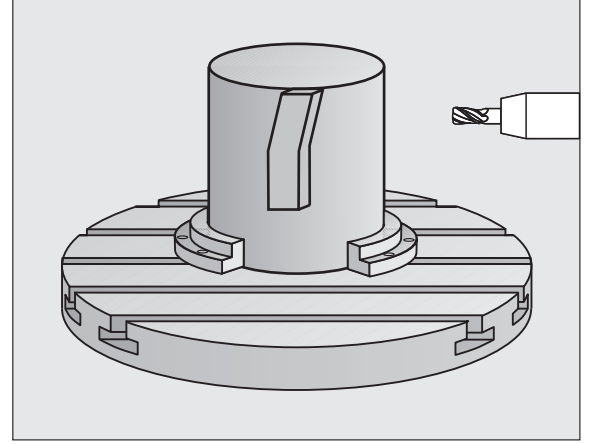
28 ve 29 döngülerinin aksine kontur alt programında gerçek üretilecek konturu tanımlarsınız.

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



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

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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



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

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

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

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

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.



Döngü parametresi



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

Örnek: NC tümcesi

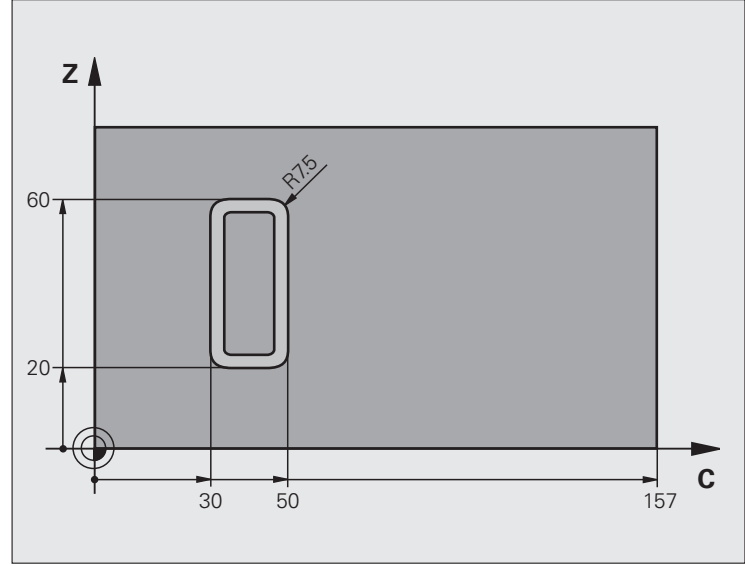
63 CYCL DEF 39 SİLİNDİR MUH. KONTUR	
Q1=-8	;FREZE DERİNLİĞİ
Q3=+0	;YAN ÖLÇÜ
Q6=+0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q10=+3	;KESME DERİNLİĞİ
Q11=100	;DERİN KESME BESLEME
Q12=350	;FREZE BESLEMESİ
Q16=25	;YARIÇAP
Q17=0	;ÖLÇÜLENDİRME TÜRÜ

8.6 Programlama örnekleri

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı

Uyarı:

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



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

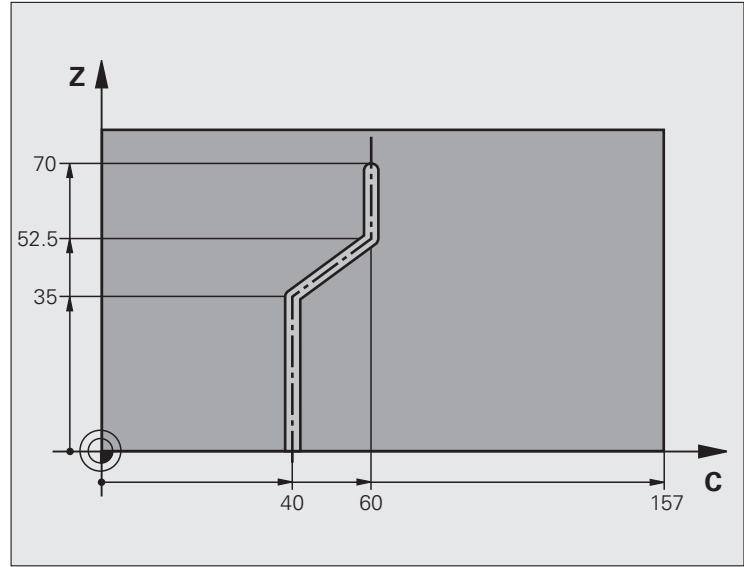
8.6 Programlama örnekleri

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

Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı

Uyarılar:

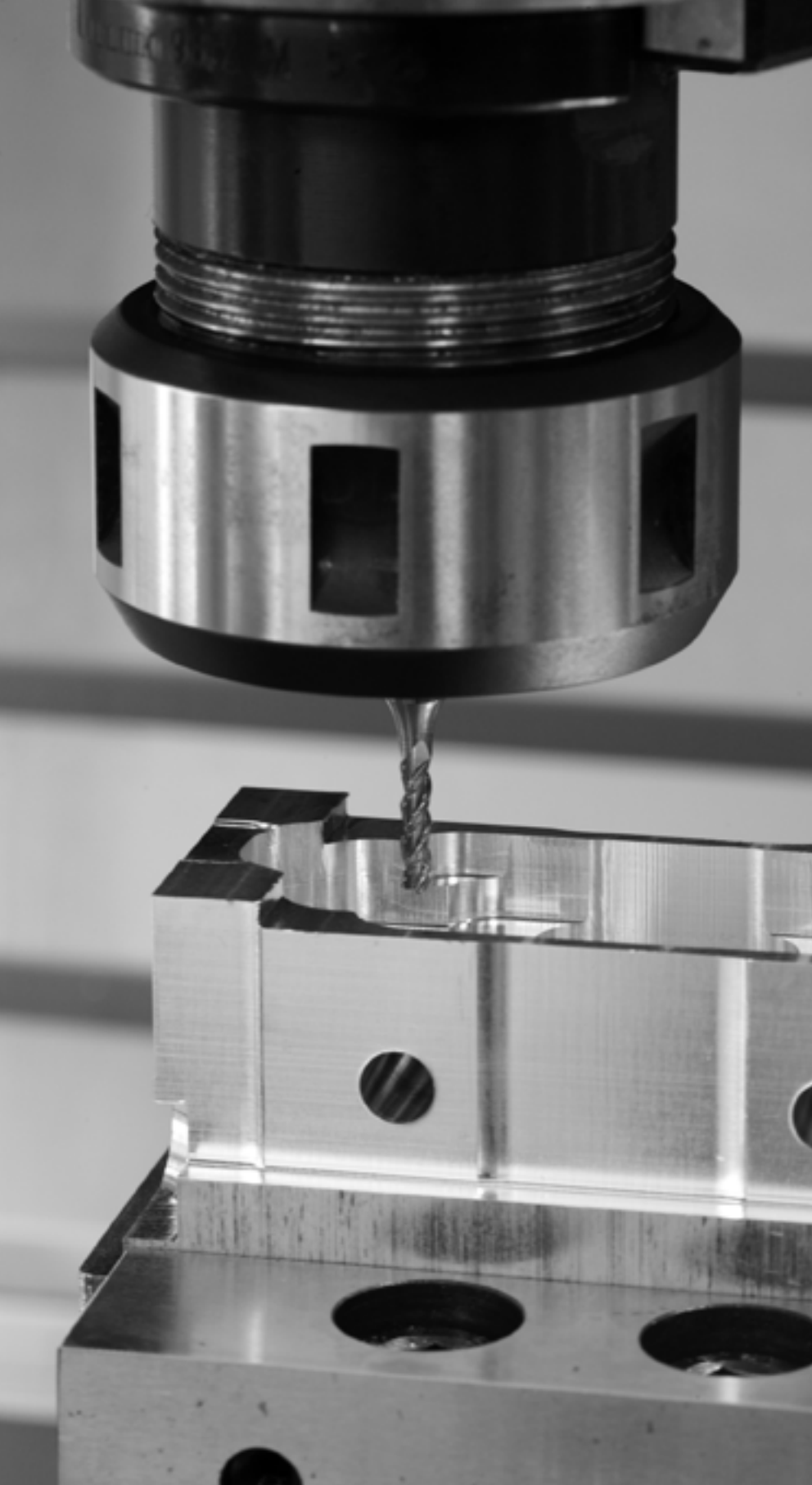
- Silindir yuvarlak tezgahı üzerinde ortadan bağlanmış.
- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Yuvarlak tezgah ortasında referans noktası bulunur
- Kontur alt programında orta nokta yolunun açıklaması



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

8.6 Programlama örnekleri

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



9

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

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle

Temel bilgiler

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



Bir SL döngüsü (tüm kontür açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 kontür**la kısıtlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontür elemanını kapsamaktadır.

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

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

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

0 BEGIN PGM KONTÜR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ ...
8 CYCL DEF 22 TOPLAMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA 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 seçerseniz, buradan TNC kontür açıklamalarına almaktadır:



- ▶ Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın
- ▶ Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin
- ▶ SEL CONTOUR yazılım tuşuna basın
- ▶ SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşuna basın: TNC, kontur tanımlamalı program seçebileceğiniz bir pencere açar
- ▶ İstedığınız programı ok tuşlarıyla ya da fareye tıklayarak seçin, ENT tuşuyla onaylayın: TNC, **SEL CONTOUR** tümcesinde bütün yol ismini kaydeder
- ▶ Fonksiyonu END tuşuyla sonlandırın
- ▶ 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 CONTUR** 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

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 (gerekiyorsa derinlik 0 tahsis edin).



Karmaşık kontür formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:



► Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın



► Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin



► 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

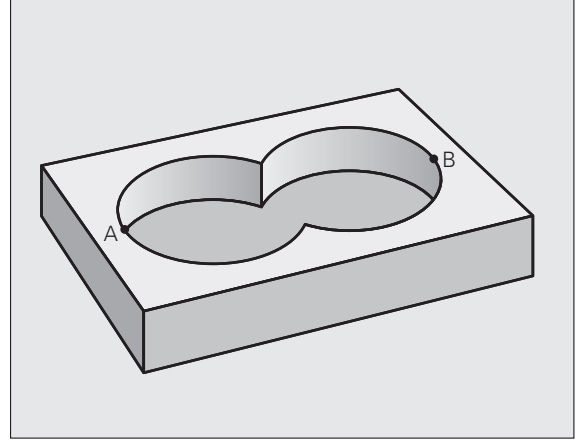


Aşağıdaki programlama örnekleri kontür tanımlama programında tanımlanmış, kontür açıklama programlarıdır. Öte yandan kontür tanımlama programı, asıl ana programdaki **SEL CONTOUR** işlevi üzerinden çağrılmalıdır.

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 kısmi yüzeyi, artı birlikte üzeri kapatılmış yüzey işlenmelidir:

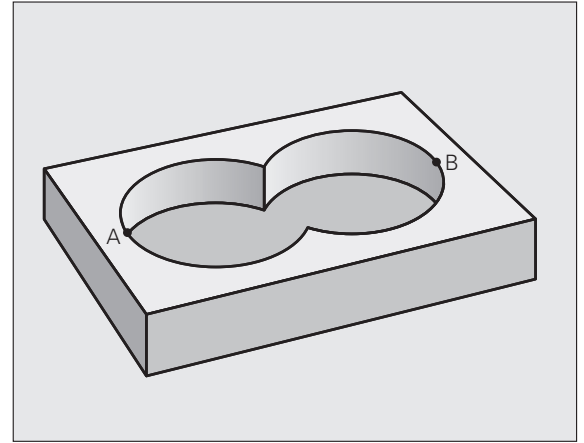
- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile birleşmiş" fonksiyonu ile hesaplanır

Kontur tanımlama programı:

```

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

```



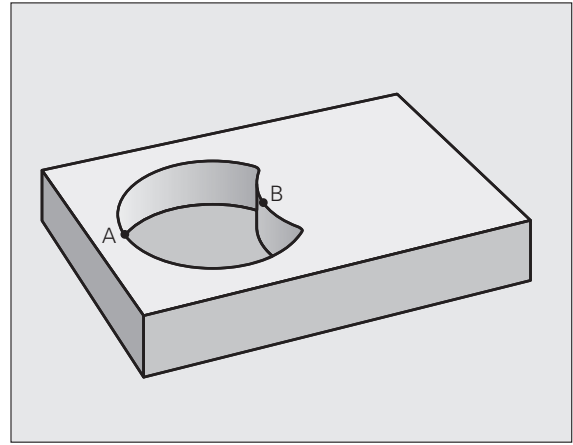
"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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

Kontur tanımlama programı:

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



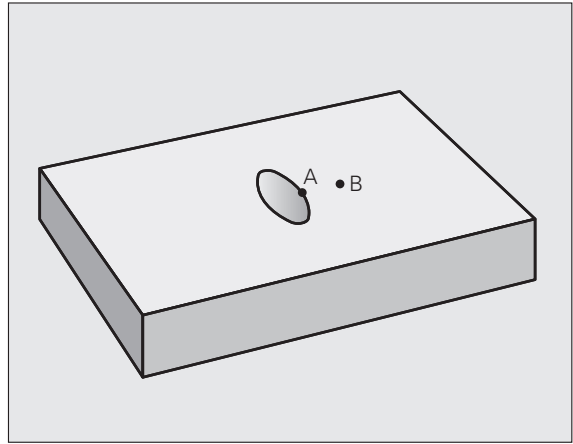
"Kesit" yüzey

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

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

Kontur tanımlama programı:

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

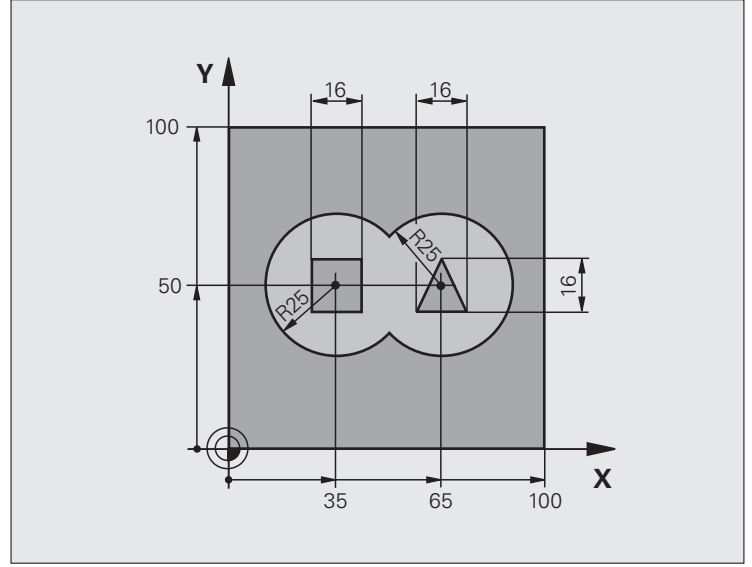


SL döngüleriyle kontür işleme



Tanımlanmış bütün kontürün işlenmesi SL-Döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bakınız "Genel bakış" Sayfa 184).

Örnek: Kontür 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"	Kontür tanımlama programı belirleme
8 CYCL DEF 20 KONTÜR VERİLERİ	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERİNLİĞİ	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0,5 ;DERİNLİK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q7=+100 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	
9 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERİNLİĞİ	

Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETİ	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESİ	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJİSİ	
10 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Perdahlama frezeleyici alet çağırma
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
13 CYCL CALL M3	Derinlik perdahlama döngü çağırma
14 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=400 ;BOŞALTMA BESLEMESİ	
Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
15 CYCL CALL M3	Yan perdahlama döngü çağırma
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
17 END PGM KONTÜR MM	

Kontür formülüyle kontür tanımlama programı:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontür tanımlama programı
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	"DAİRE1" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
2 FN 0: Q1 =+35	PGM "DAİRE31XY"de kullanılan parametre için değer ataması
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	"DAİRE31XY" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"	"ÜÇGEN" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"	"KARE" programı için kontür tanımlayıcısı tanımı
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontür formülü
9 END PGM MODEL MM	



Kontur açıklama programları:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Kontur açıklama programı: Sağ daire
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Kontur açıklama programı: Sol daire
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	
0 BEGIN PGM DREIECK MM	Kontur açıklama programı: Sağ üçgen
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	
0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Kontur açıklama programı: Sol kare
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle

Temel bilgiler

SL-Döngüleri ve basit kontür formülüyle, 9 adede kadar kısmi kontürden oluşan kontürleri (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi kontürleri (geometri verileri) ayrı programlar şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi kontürler istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Seçilen kısmi kontürlerden TNC toplam kontürü hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontür açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 kontür**la kısıtlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** 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 çağırısından 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

ADA

► Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki kontürün bir cep veya ada olup olmadığını belirleyin ENT tuşuyla onaylayın

► İkinci parça konturun ismini SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşu üzerinden seçin ya da doğrudan girin, ENT tuşu ile onaylayın.

► İhtiyaç halinde ikinci kısmi kontürün derinliğini girin END tuşu ile onaylayın

► Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin



- Kısmi kontürlerin listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!
- Eğer kontür ada olarak tanımlanmışsa, o zaman TNC girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretli değer bu durumda işleme parçası yüzeyini baz alır!
- Eğer derinlik 0 ile verilmişse, o zaman ceplerde döngü 20'de tanımlanmış derinlik etki eder, bu durumda adalar işleme parçası yüzeyine kadar taşar!

SL döngüleriyle kontür işleme



Tanımlanmış bütün kontürün işlenmesi SL-Döngüleri 20 - 24 ile gerçekleştir (bakınız "Genel bakış" Sayfa 184).



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 257
230 İŞLEME Düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 259
231 AYAR YÜZEYİ Eğri açılı, eğimli ve burulmuş yüzeyler için		Sayfa 261
232 SATI H FREZELEME Ölçü bilgisi ve birden fazla kesmeyle birlikte, düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 265

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!



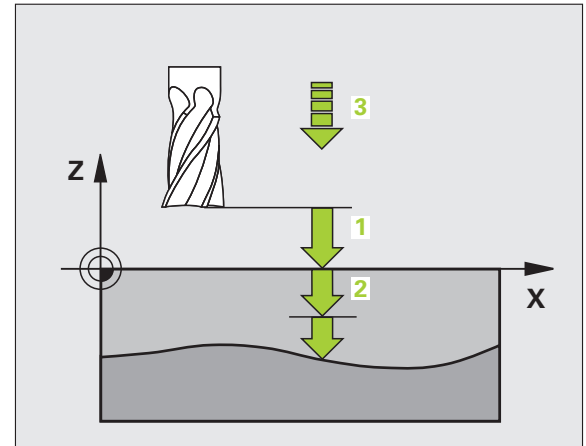
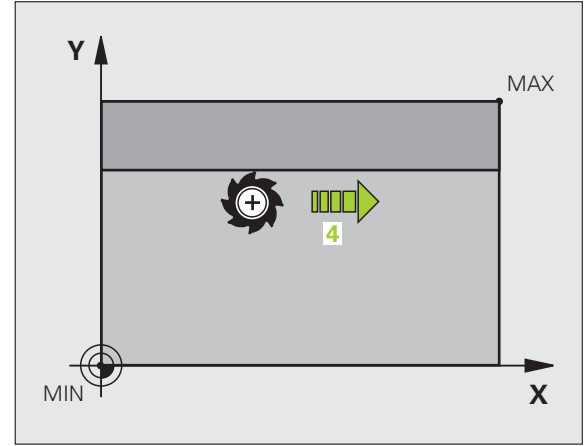
Döngü 30 ile harici olarak oluşturulmuş açık metin diyalog programlarını birçok kesmede işleyebilirsiniz.



30
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

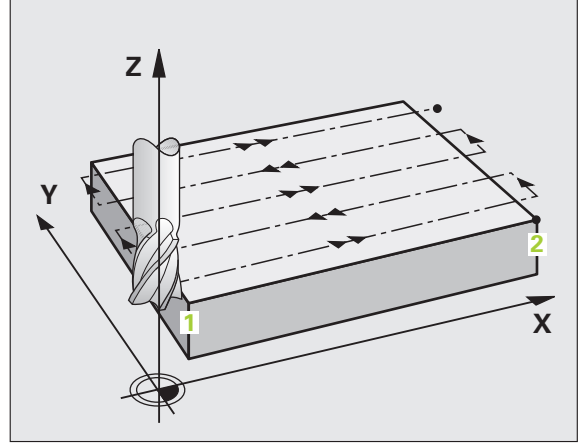
69 CYCL DEF 30.5 ZUSTLG -5 F100

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!



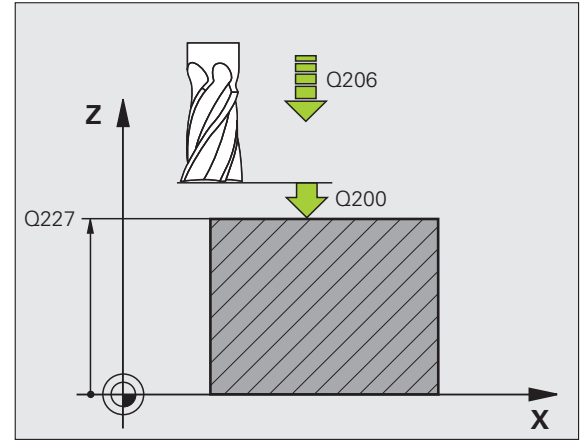
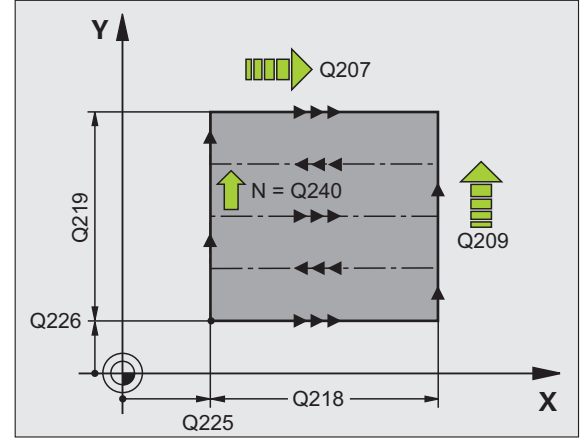
TNC aleti güncel pozisyondan önce işleme düzlemine ve ardından mil ekseninde başlama noktasına pozisyonlandırır.

Aleti, işleme parçası veya bağlama maddeleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.

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 ABZEILEN

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

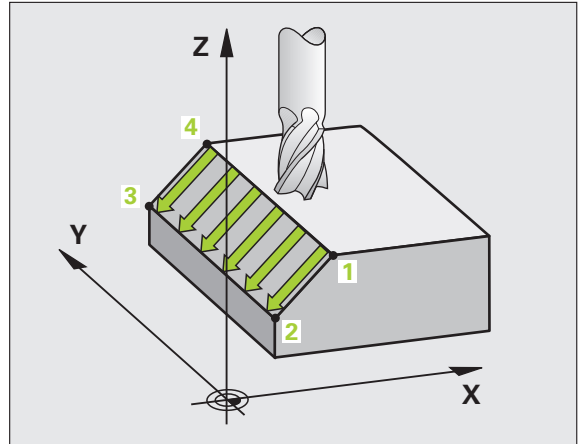
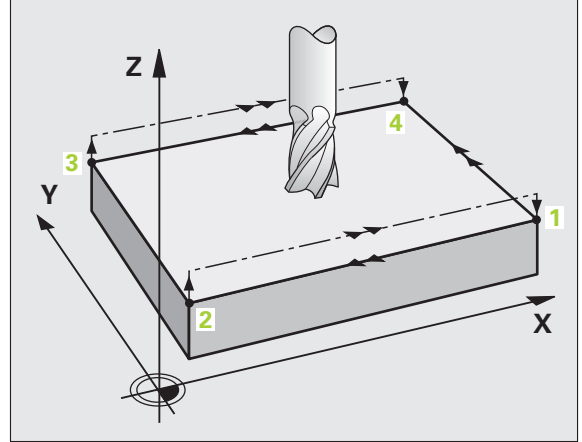
Q209=200 ;ÇAPRAZ BESLEME

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

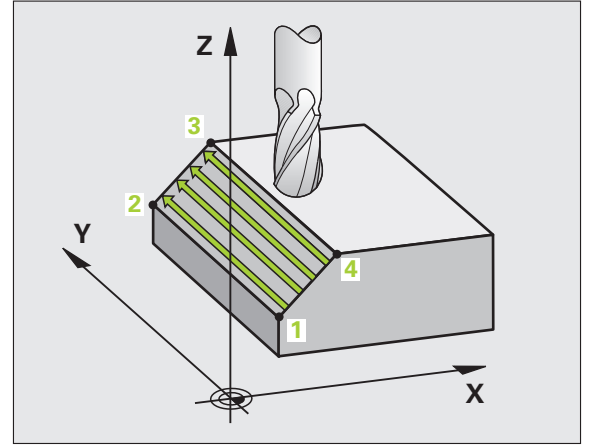
Başlangıç noktası ve böylelikle frezeleme yönü serbest seçilebilir, çünkü TNC münferit kesmeleri temel olarak 1 noktasından 2 noktasına sürer ve akışın tamamı 1 / 2 noktasından 3 / 4 noktasına gitmektedir. 1 noktasını, işlenecek yüzeyin her köşesine yerleştirebilirsiniz.

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

**Programlamada bazı hususlara 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.

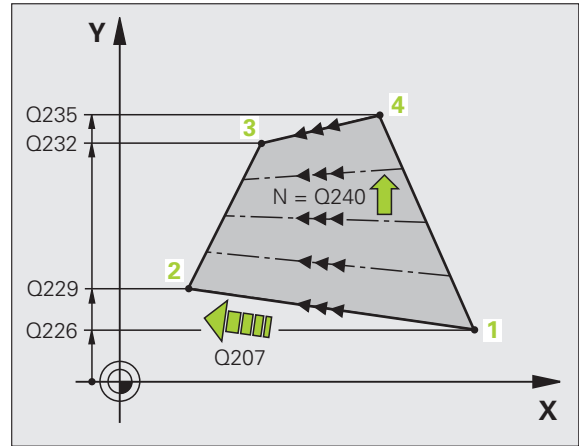
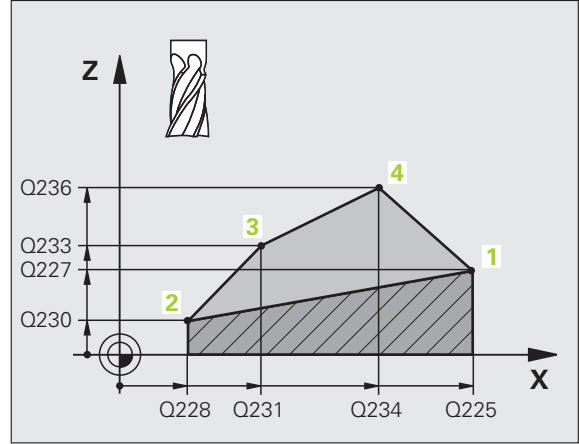
TNC aleti yarıçap düzeltmesi R0 ile girilmiş pozisyonların arasında sürer

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

Döngü parametresi



- **Başlangıç noktası 1. eksen Q225 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 2. eksen Q226 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 3. eksen Q227 (kesin):** Satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **2. nokta 1. eksen Q228 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **2. nokta 2. eksen Q229 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **2. nokta 2. eksen Q230 (kesin):** Satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **3. nokta 1. eksen Q231 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki 3 noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **3. nokta 2. eksen Q232 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki 3 noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **3. nokta 3. eksen Q233 (kesin):** Mil eksenindeki 3 noktasının koordinatı Girdi alanı -99999,9999 ile 99999,9999



- **4. nokta 1. eksen** Q234 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki **4** noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **4. nokta 2. eksen** Q235 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki **4** noktasının koordinatı -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **4. nokta 3. eksen** Q236 (kesin): Mil eksenindeki **4** noktasının koordinatı Girdi alanı -99999,9999 ile 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 ile 99999,999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ

Örnek: NC tümcesi

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 ;3. NOKTA 3. EKSEN
Q240=40 ;KESME SAYISI
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ

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

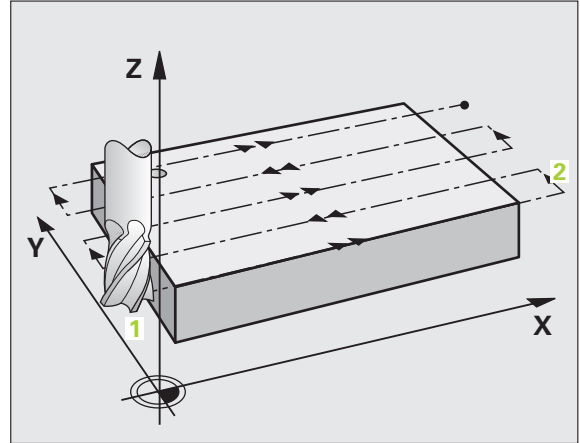
Devre akışı

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

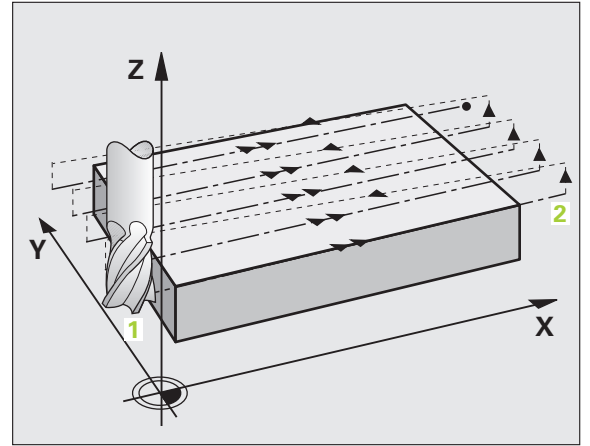
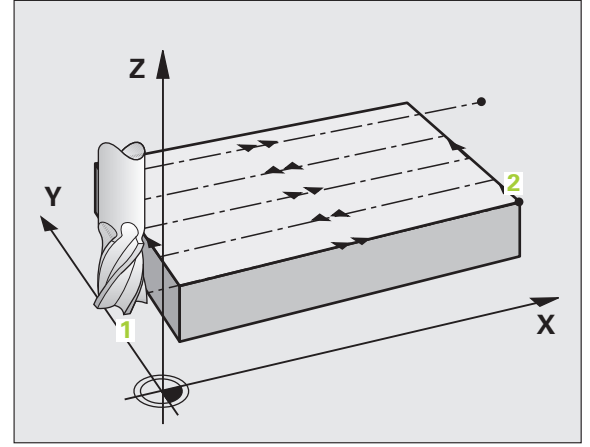


Strateji Q389=1

- 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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

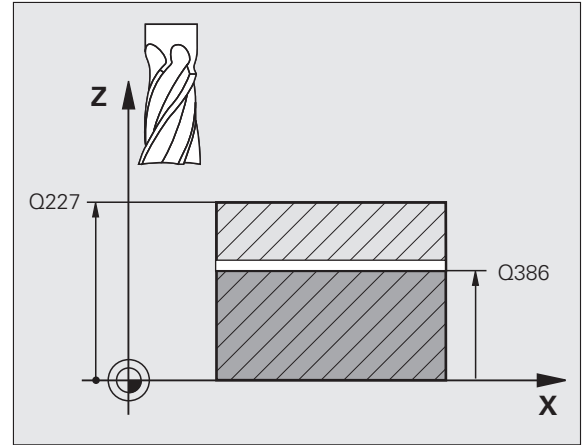
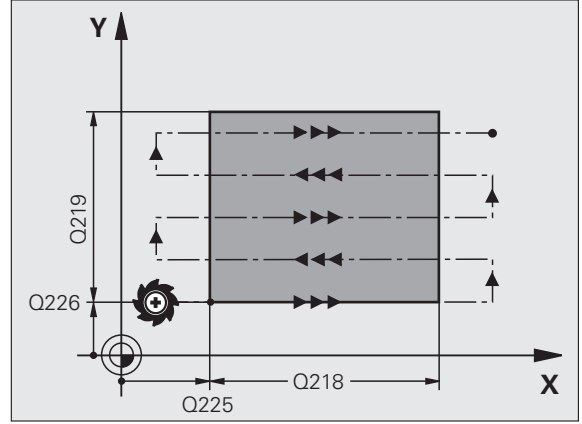


2. güvenlik mesafesi Q204'ü, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

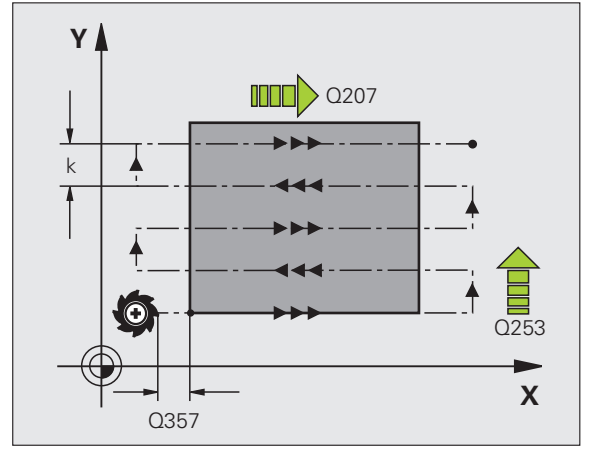
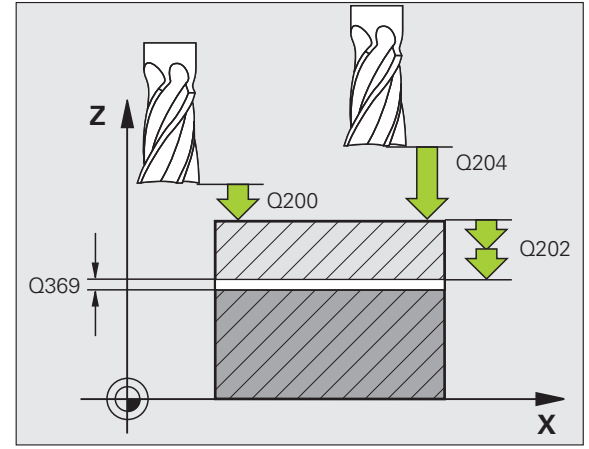
Döngü parametresi



- **İşleme stratejisi (0/1/2) Q389:** TNC'nin yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
 - 0:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin dışında pozisyonlama beslemesinde yan kesme
 - 1:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin içinde freze beslemesinde yan kesme
 - 2:** Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme
- **Başlangıç noktası 1. eksen Q225 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 2. eksen Q226 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **3. eksen başlangıç noktası Q227 (kesin):** Kesmelerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **3. eksen son nokta Q386 (kesin):** Üzerinde yüzeyin frezelenmesi gereken mil eksen koordinatları. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **1. yan uzunluk Q218 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk Q219 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. Ön işaret üzerinden ilk çapraz kesme yönünü **başlangıç noktası 2. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı



- **Maksimum kesme derinliği Q202 (artan):** Aletin kesilmesi gereken **maksimal** ölçü. TNC, gerçek kesme derinliğini, alet 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 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Derin kesme beslemesi Q207:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Derin kesme beslemesi Q385:** Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Beslemeyi ön konumlandırma Q253:** Aletin başlangıç noktasına hareket hızı ve sonraki satıra hareket hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemedeki 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 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Emniyet mesafesi Sayfa Q357 (artan):** Aletin ilk kesme derinliği ve mesafesinin hareketindeki malzeme ile kenar mesafesi, bu mesafede yan kesme Q389=0 ve Q389=2 çalışma stratejisinde hareket eder 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- **2. güvenlik mesafesi Q204 (artan):** Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil eksen koordinatları. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

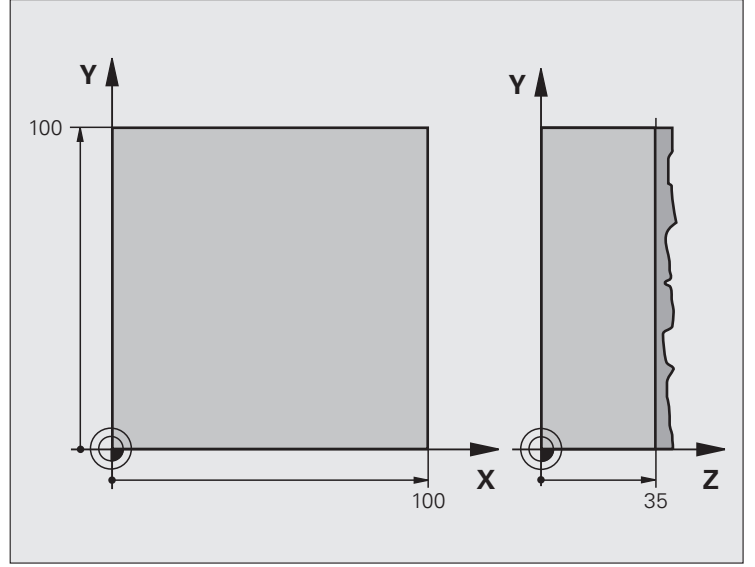
Örnek: NC tümcesi

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. KESME 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

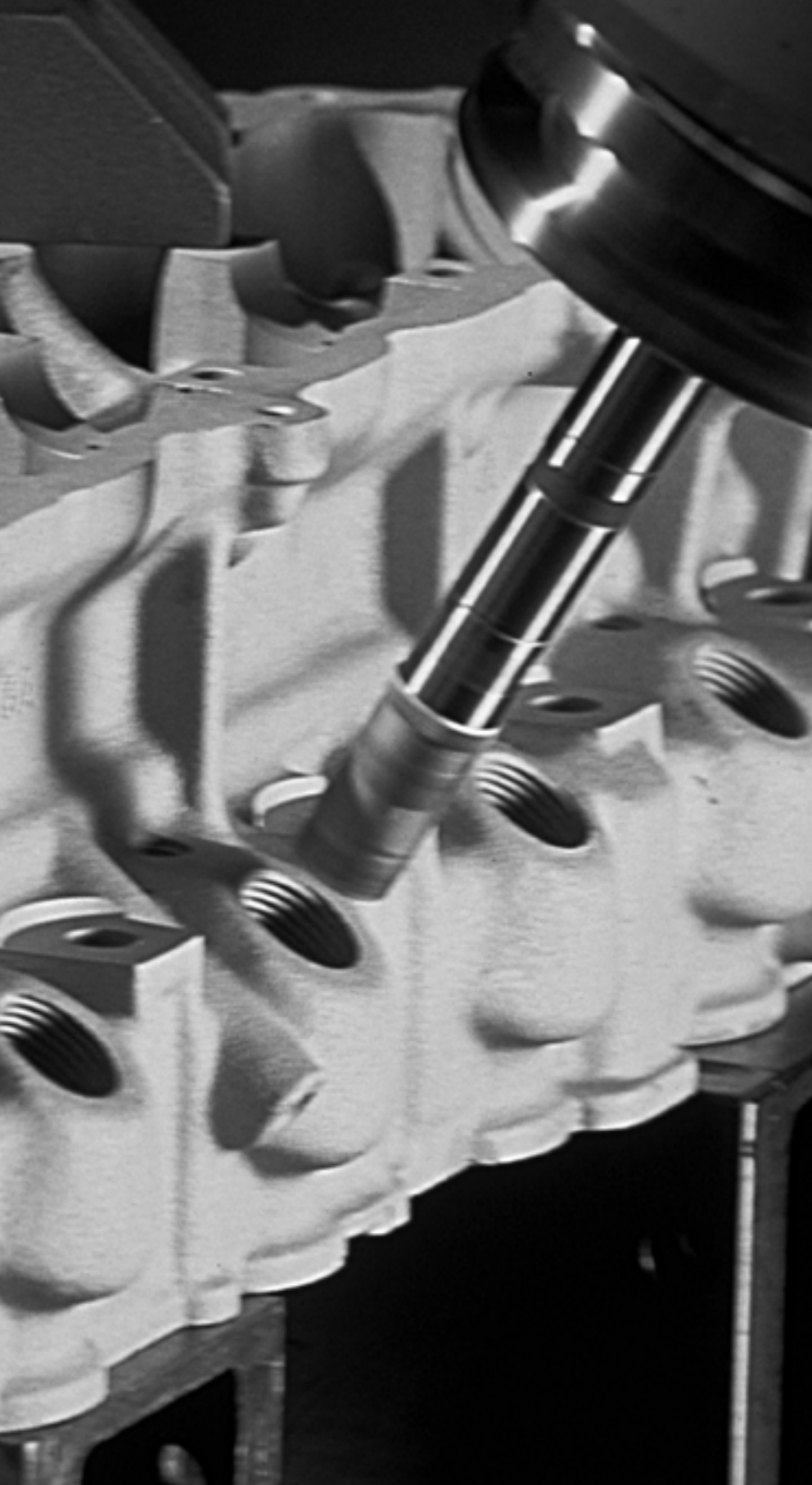


0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Alet tanımı
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Aletin çağırılması
5 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
6 CYCL DEF 230 ABZEILEN	Satır oluşturma döngü tanımı
Q225=+0 ;BAŞLAMA NOKTASI 1. 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 278
247 REFERANS NOKTASI KOYMA Program akışı sırasında referans noktası koyma		Sayfa 285
8 YANSITMA Konturları yansıtma		Sayfa 286
10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi		Sayfa 288
11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme		Sayfa 290
26 SPESİFİK EKSEN ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Kontürleri küçültme veya büyütme, spesifik eksen ölçü faktörleriyle		Sayfa 292
19 İŞLEME DÜZLEMİ Döndürme kafalarına ve/veya torna masalarına sahip makineler için işlemlerin döndürülmüş koordinat sisteminde uygulanması		Sayfa 294

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 KAYDIRMASI (döngü 7, DIN/ISO: G54)

Etki

SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI sayesinde malzemenin istenilen yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

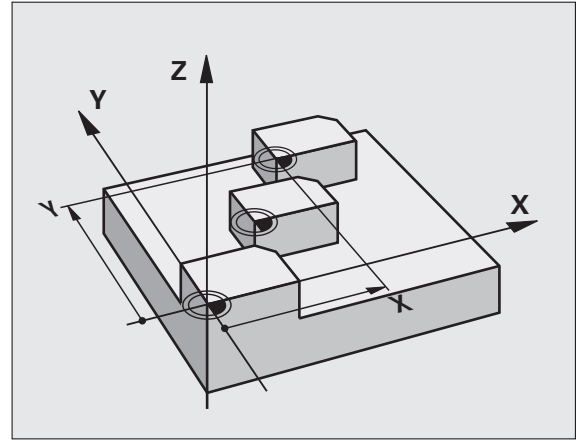
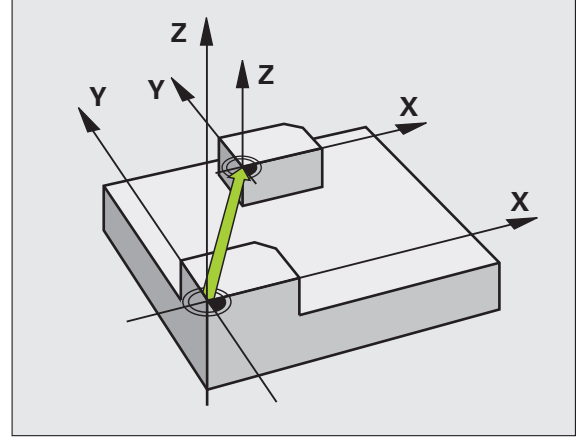
Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını baz alır. Her eksendeki kaydırma TNC'yi ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.

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
- İşlev **TRANS DATUM RESET** kullanılması

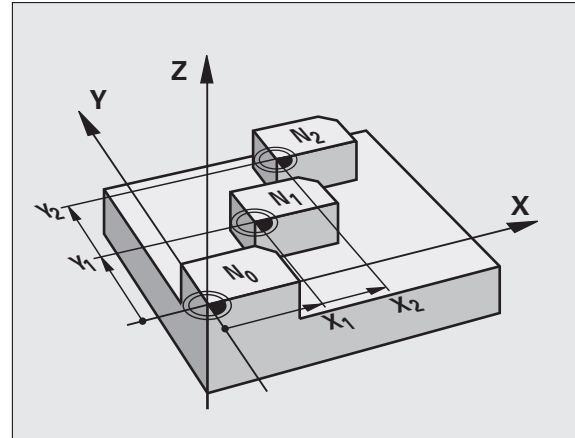
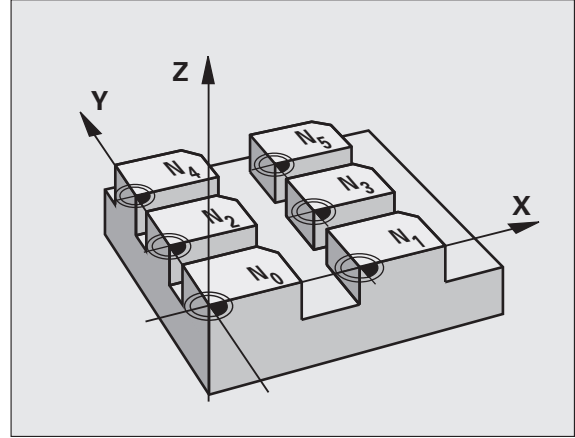
Grafik

Bir sıfır noktası kaydırmasından sonra yeni bir **BLK FORM** programlarsanız, 7310 makine parametresi üzerinden, **BLK FORM**'un yeni veya eski sıfır noktasını baz alıp almayacağı konusunda karar verebilirsiniz. Birden fazla parçanın işlenmesi durumunda TNC bu sayede her parçayı tek tek grafik gösterebilir.

Durum göstergeleri

İlave durum göstergesinde sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler gösterilir :

- Aktif sıfır noktası tablosunun ismi ve yolu
- Aktif sıfır noktası numarası
- Aktif sıfır noktası numarasının DOC sütunundan yorum



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Sıfır noktası tablosundan sıfır noktaları **daima ve sadece** güncel referans noktasını baz almaktadır (Preset).

Önceden, sıfır noktalarının makine sıfır noktasını ve malzeme sıfır noktasını baz alıp almadığını belirleyen makine parametresi 7475, artık sadece tek güvenlik işlevine sahip. Eğer MP7475 = 1 verilmişse, bir sıfır noktası tablosundan bir sıfır noktası kaydırması çağrıldığında TNC bir hata mesajı verir.

Koordinatları makine sıfır noktasını baz alan, TNC 4xx'den sıfır noktası tabloları (MP7475 = 1), iTNC 530'de kullanılmamalıdır.



Eğer sıfır noktası tablolarına sahip sıfır noktası kaydırmaları kullanırsanız, o zaman istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programı üzerinden aktifleştirmek için **SEL TABLE** işlevini kullanın.

Eğer **SEL TABLE** olmadan çalışıyorsanız, istediğiniz sıfır noktası tablosunu program testinden veya program çalışmasından önce aktifleştirmeniz gerekir (programlama grafiği için de geçerlidir):

- Program testi için istenen tabloyu **Program testi** işletim türünde dosya yönetimi ile seçin: Tablo S durumunu alır
- Program akışı için bir program akışı işletim türünde istenen tabloyu dosya yönetimi ile seçin: Tablo M durumunu alır

Sıfır noktası tablolarından koordinat değerleri sadece kesinmutlak etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Döngü parametresi



- **Kaydırma:** Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktasının veya bir Q parametresinin numarasını girin; Eğer bir Q parametresi girerseniz, bu durumda TNC Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir. Girdi alanı 0 ila 9999 arası

Örnek: NC tümcesi

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 işlevi ile sıfır noktası tablolarını ve sıfır noktası numarasını bir NC cümlesinde tanımlayabilirsiniz.



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



- 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 eksenden alın: GÜNCEL DEĞER yazılım tuşuna basın



Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi

İkinci ve üçüncü yazılım tuşu çıktısında her sıfır noktası tablosu için, sıfır noktaları tanımlamak istediğiniz eksenleri belirleyebilirsiniz. Standart olarak tüm eksenler aktiftir. Eğer bir eksenin 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 KOYMA (döngü 247, DIN/ISO: G247)

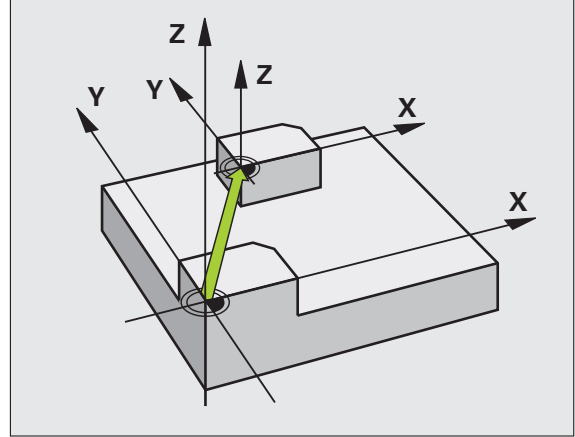
Etki

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 (sıfır 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 tümcesi

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.

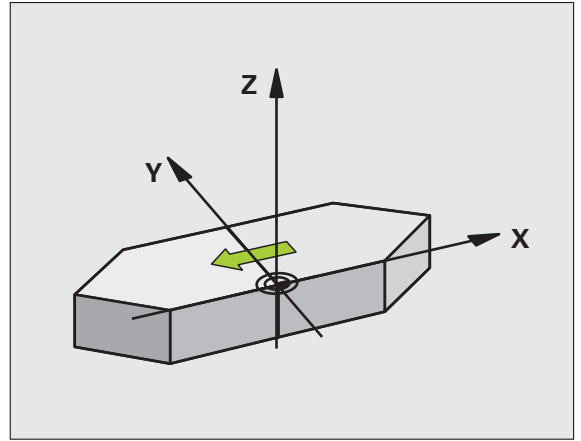
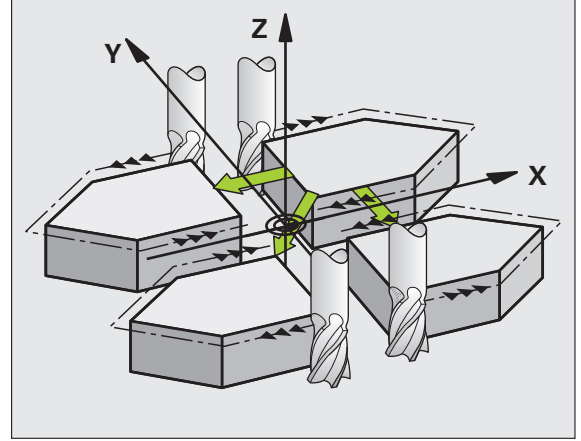
- Eğer tek bir eksen yansıtıyorsanız, aletin dönüş yönü değişir. Bu çalışma döngülerinde geçerli değildir.
- Eğer iki eksen yansıtırsanız, dönüş yönü korunur.

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 tümcesi

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.

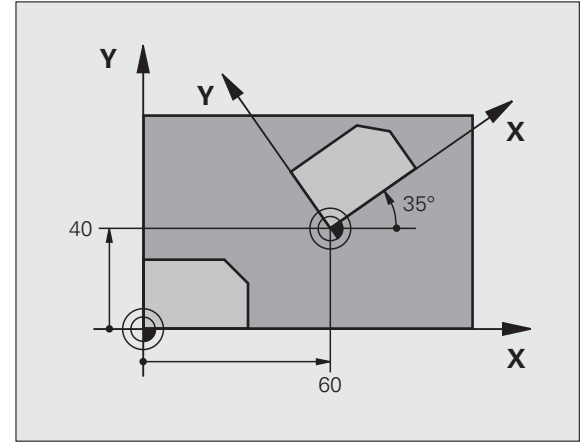
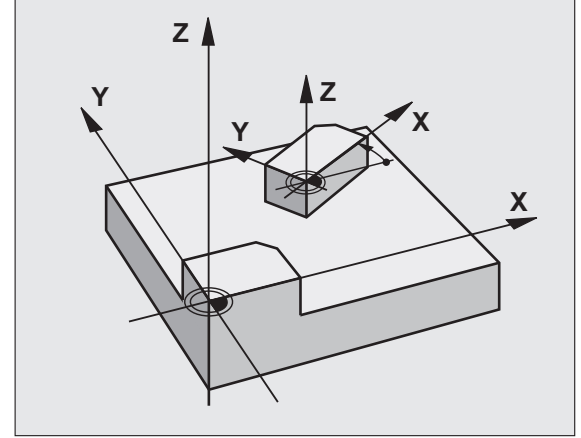
DÖNME tanımlamasından itibaren programda etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif dönme açısını ilave durum göstergesinde gösterir.

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 tümcesi

```
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

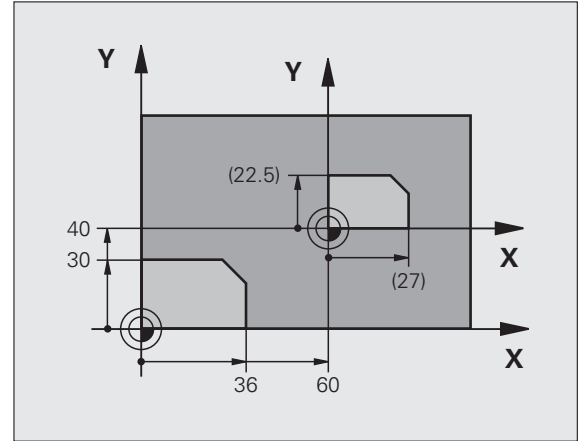
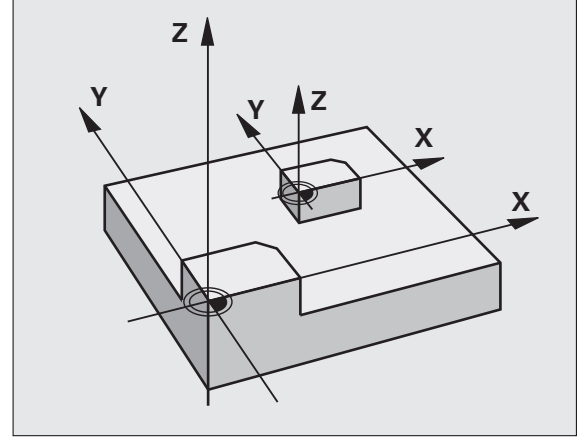
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

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 tümcesi

```
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)

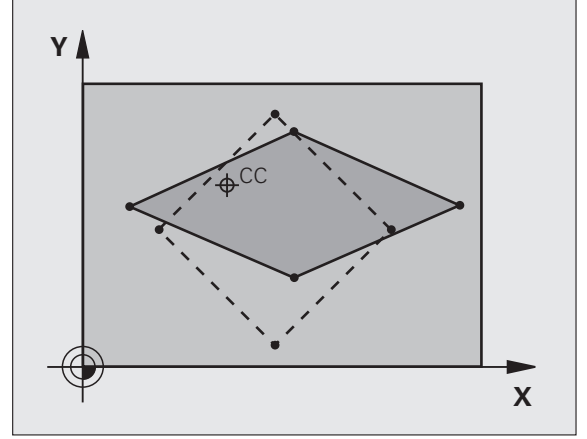
Etki

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.

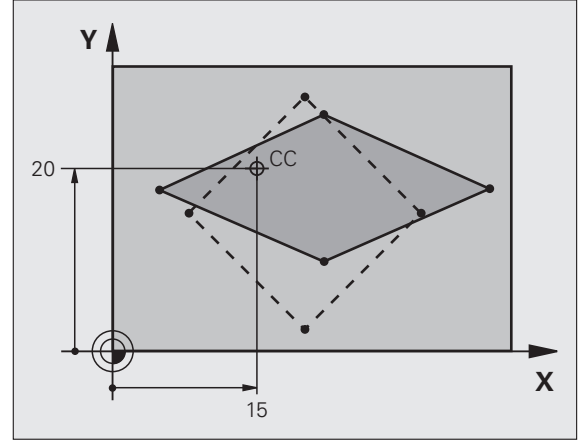
Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

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 arası



Örnek: NC tümcesi

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 opsiyonu 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.

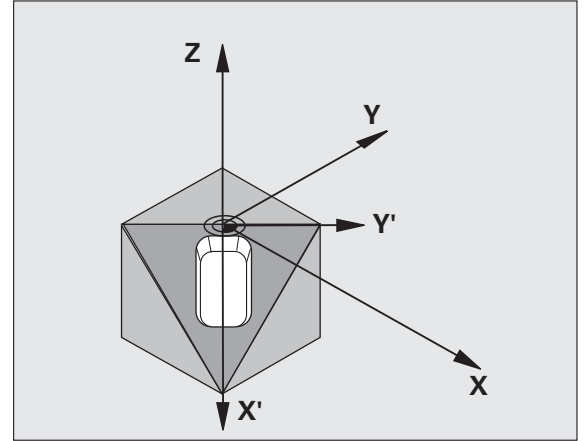
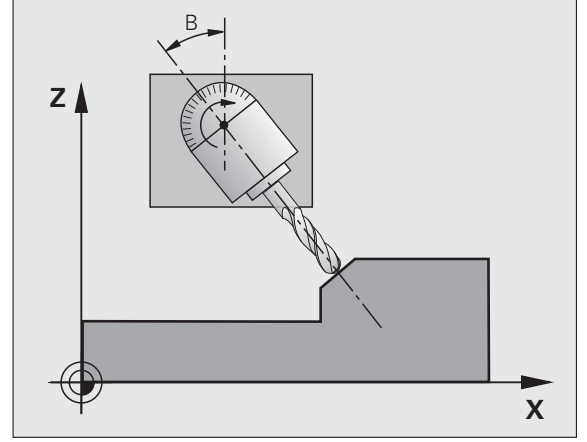
Eğer çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız, TNC bunun için gerekli hareketli eksen açılarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A eksen) ile Q122 (C eksen) arasındaki parametrelere aktarır.



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 sürdürdüğünüzde, 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

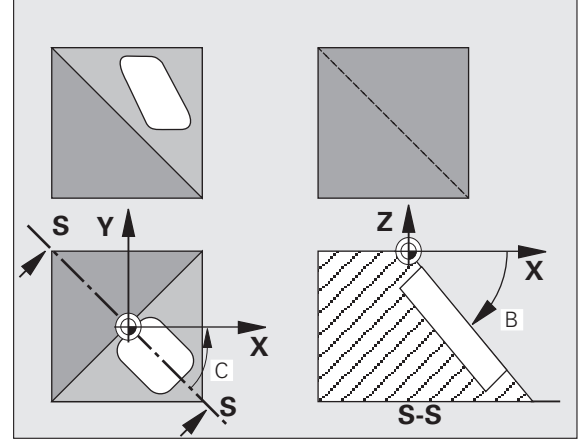
Eğer TNC devir eksenlerini otomatik olarak pozisyonlandırırsa, o zaman ayrıca aşağıdaki parametreleri girebilirsiniz

- **Besleme? F=**: Otomatik konumlandırma sırasında devir eksenini hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 arası
- **Güvenlik mesafesi? (artan)**: TNC döner düğmeyi, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatma pozisyonu, malzemeye göre rölatif olarak değişmeyecek şekilde konumlandırır Girdi alanı 0 ila 99999,9999 arası



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döngü 19'daki güvenlik mesafesinin işleme parçasının üst kenarına değil (işleme döngülerinde söz konusudur), etkin olan referans noktasına bağlı olmasına dikkat edin!



Geri çekme

Çevirme açısının geriye alınması için, ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü yeniden tanımlayın ve tüm devir eksenleri için 0° girin. Ardından İŞLEME DÜZLEMİ döngüsünü tekrar tanımlayın ve diyalog sorusunu NO ENT tuşuyla onaylayın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.

Devir eksen pozisyonlandırma



Makine üreticisi, 19 döngüsünün dönme eksenini otomatik pozisyonlandırıp pozisyonlandırmadığını veya sizin manuel olarak dönme eksenlerini programda değiştirmek zorunda olup olmadığını belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırmazsa, dönme eksenlerini örn. döngü tanımlamasından bir L tümcesi ile pozisyonlandırın.

Eksen açılarıyla çalıştığınızda, eksen değerlerini doğrudan L tümcesinde belirleyebilirsiniz. Mekan açısıyla çalıştığınızda, döngü 19 tarafından tanımlanmış **Q120** (A eksen değeri), **Q121** (B eksen değeri) ve **Q122** (C eksen değeri) Q parametresini kullanın.

NC örnek tümceleri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 İŞLEME DÜZLEMİ	Düzeltilme hesaplaması için açı tanımlama
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Döngü 19'un hesapladığı değerlerle dönme eksenini konumlandırın
15 L Z+80 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme mil 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 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 F5000 ABST50	İlave besleme ve mesafeyi tanımlama
14 L Z+80 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme mil eksenini
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme çalışma düzlemi

Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi

Gösterilen pozisyonlar (NOMİNAL ve HAKİKİ) ilave durum göstergesindeki sıfır noktası göstergesi, döngü 19'un aktifleştirilmesinden sonra, döndürülmüş koordinat sistemini baz alırlar. Gösterilen pozisyon döngü tanımlamasından hemen sonra yani duruma göre artık döngü 19'dan önce programlanmış pozisyonun koordinatları ile artık uyuşmuyor.

Çalışma mekanının denetimi

TNC çevrilmiş koordinat sisteminde sadece sürülen eksenlerin nihayet şalterini kontrol eder. Gerekliyse TNC bir hata mesajı verir.

Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla çevrilmiş sistemde de, çevrilmemiş koordinat sistemini baz alan pozisyonlara yaklaşabilirsiniz.

Makine koordinat sistemini baz alan, doğru tümceler ile pozisyonlandırmalar da (M91 veya M92'a sahip tümceler), çevrilmiş çalışma düzleminde uygulanabilmektedir. Sınırlandırmalar:

- Pozisyonlandırma uzunluk düzeltme olmadan gerçekleşir
- Pozisyonlandırma makine geometrisi düzeltmesi olmadan gerçekleşir
- Alet yarıçapı düzeltmesine izin verilmez



Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

Koordinat dönüştürme döngülerini kombinasyonu sırasında, çalışma düzleminin çevrilmesinin daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Döngü 19'u aktifleştirmeden önce bir sıfır noktası kaydırması uygulayabilirsiniz: o zaman "makineye bağlı koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Eğer sıfır noktasını döngü 19'u aktifleştirdikten sonra kaydırırsanız, o zaman "döndürülmüş koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını aktifleştirme
2. Çalışma düzlemini çevirmeyi aktifleştirme
3. Dönmeyi aktifleştirme
- ...
- Malzemenin işlenmesi
- ...
1. Dönmeyi sıfırlama
2. Çalışma düzlemini çevirmeyi sıfırlama
3. Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama

Çevrilmiş sistemde otomatik ölçüm

TNC'nin ölçüm döngüleri ile malzemeleri çevrilmiş sistemde ölçebilirsiniz. Ölçüm sonuçları TNC tarafından Q parametrelerine kaydedilir, bunları sonradan işleyebilirsiniz (örn. yazıcı üzerinden ölçüm sonuçlarının alınması).

Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz

1 Program oluşturma

- ▶ Alet tanımlama (eğer TOOL.T aktifse hariç kalıyor), tam alet uzunluğu girme
- ▶ Aleti çağırma
- ▶ Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşmeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- ▶ Gerekliyse 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 açısı 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 gerekiyorsa 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
- ▶ Gerekliyse dönme eksenlerinin 0°-Konumunda pozisyonlandırılması

2 Malzemenin bağlanması

3 İşletim türünde hazırlıklar EI girişi ile pozisyonlama

Devir eksen(ler)ini referans noktası belirlemek için ilgili açı değerine konumlandırın. Açısı 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 açılış değerlerini menüye kaydedin

Ayarlanmamış eksenlerde kaydedilmiş açılış 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**

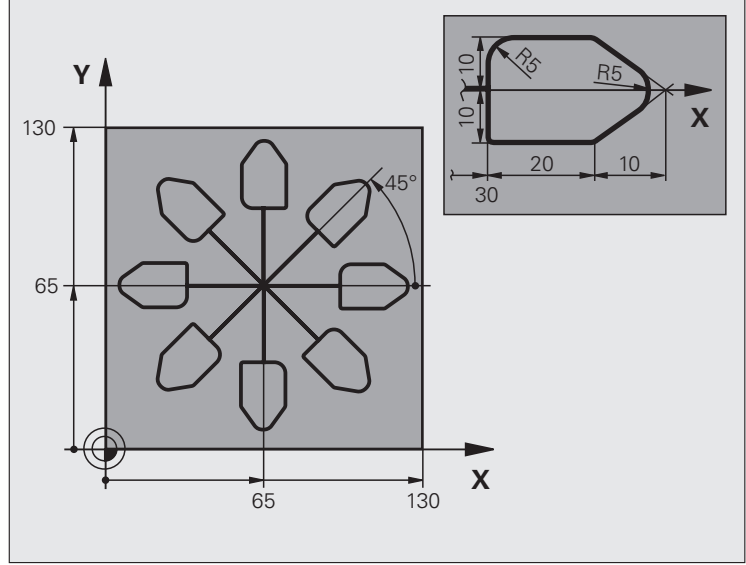
Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açılış değerini menüye kaydedin.

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

11.10 Programlama örnekleri

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 kullanımlar için dört döngüyü kullanıma sunar:

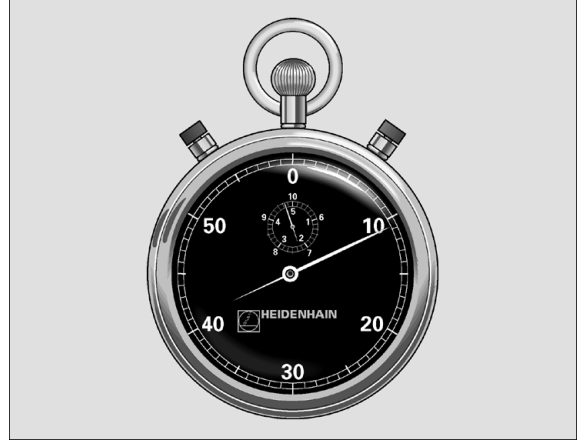
Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
9 BEKLEME SÜRESİ		Sayfa 307
12 PROGRAM ÇAĞRISI		Sayfa 308
13 MİL ORYANTASYONU		Sayfa 310
32 TOLERANS		Sayfa 311

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

Fonksiyon

Program akışı BEKLEME SÜRESİ boyunca durdurulur. Bir bekleme süresi örneğin bir germe kırılmasına yarayabilir.

Döngü programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. Model etkide bulunan (kalıcı) durumlar bu yüzden etkilenmez, örn. milin dönmesi.



Örnek: NC tümcesi

89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SÜRESİ

90 CYCL DEF 9.1 B.SÜRESİ 1.5

Döngü parametresi

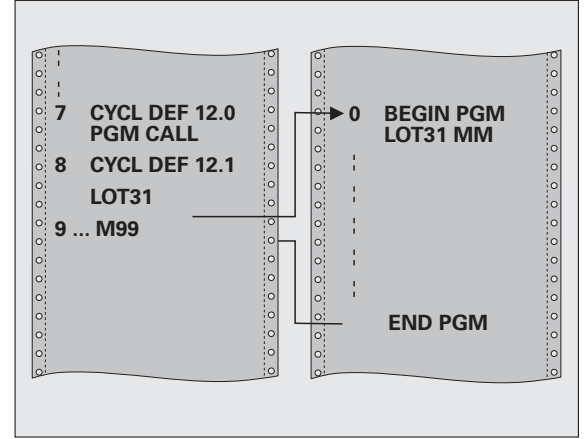


- **Saniye cinsinden bekleme süresi:** Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ile 3 600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda

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

Döngü fonksiyonu

İstediğiniz kadar çalışma programını, örn. özel delme döngüleri veya geometri modülleri, bir çalışma döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Bundan sonra bu programı bir döngü gibi çağırırsınız.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çağrılan program TNC'nin sabit disk üzerinde kaydedilmiş olmalıdır.

Sadece program ismini girerseniz, döngü için ilan edilmiş program, çağırıcı program ile aynı klasörde bulunmalıdır.

Döngü için ilan edilmiş program çağırıcı program ile aynı dizinde bulunmuyorsa, o zaman eksiksiz yol ismini giriniz, örn. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Eğer döngüye bir DIN/ISO programı ilan etmek istiyorsanız, o zaman program isminden sonra .I dosya tipini girin.

Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağırısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan programdaki Q parametreleri değişikliklerinin bazı durumlarda çağırıcı programa da etkide bulunduğunu unutmayın.

Döngü parametresi

12
PGM
CALL

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

Tanımlanmış program aşağıdaki fonksiyonlarla çağırılabilir:

- **CYCL CALL** (ayrı tümce) ya da
- **CYCL CALL POS** (ayrı tümce) ya da
- **M99** (tümceye göre) ile çağırın veya
- **M89** ile çağırın (her pozisyon tümcesinden sonra uygulanır)

Örnek: Program 50'yi döngü olarak deklere edin ve M99 ile çağırın

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

12.4 MİL ORYANTASYONU (döngü 13, DIN/ISO: G36)

Döngü fonksiyonu



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

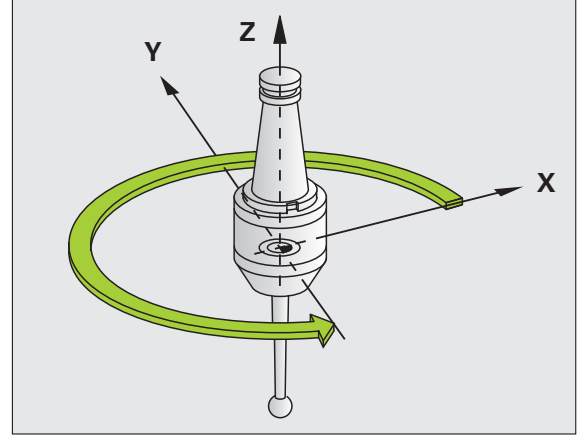
TNC bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona döndürebilir.

Mil yönlendirmesine örn. şu hallerde gerek vardır

- Alet için belirli değiştirme pozisyonuyla birlikte alet değiştirme sistemlerinde
- Enfraruj aktarımına sahip 3D tarama sistemlerinin verici ve alıcı penceresinin düzeltilmesi için

Döngüde tanımlanmış açı konumu TNC'yi M19 veya M20'nin programlanması sayesinde pozisyonlandırır (makineye bağlı).

Eğer öncesinde 13 döngüsünü tanımlamadan M19 veya M20'i programlarsanız o zaman TNC ana mili, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine pozisyonlandırır (bakınız makine el kitabı).



Örnek: NC tümcesi

93 CYCL DEF 13.0 YÖNLENDİRME

94 CYCL DEF 13.1 AÇI 180

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. Kendi NC programınızda, gerekiyorsa 13 döngüsünü yukarıdaki tanımlanmış işleme döngülerinden birine göre tekrar programlamak zorunda olabileceğinizi unutmayın.

Döngü parametresi



- **Oryantasyon açısı:** Açıyı, çalışma düzleminin açı referans eksenini baz alarak girin. Girdi alanı: 0,0000° ila 360,0000°

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

Döngü fonksiyonu



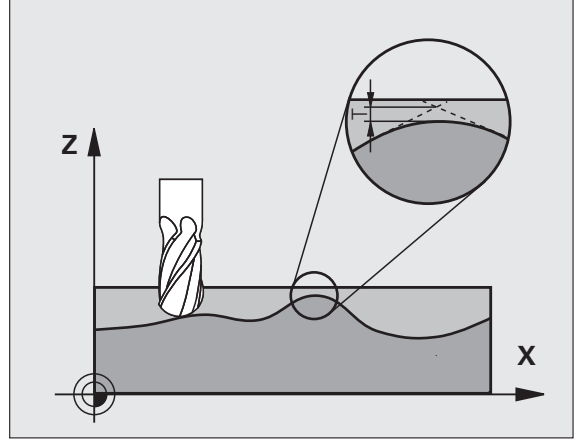
Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Döngü kilitli olabilir.

Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC işlemesindeki sonucu, TNC'nin spesifik makine özelliklerine uyarlanmış olması halinde hassasiyet, yüzey kalitesi ve hız bakımından etkileyebilirsiniz.

TNC otomatik olarak istenildiği kadar (düzeltilmiş ve düzeltilmemiş) kontur elemanları arasındaki konturu parlatır. Bu sayede alet sürekli olarak malzeme yüzeyi üzerinde gider ve bu sırada makine mekanizmasını korur. İlave olarak döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürüş yollarında da etki eder.

Eğer gerekirse, TNC programlanan beslemeyi otomatik azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" en büyük hızla TNC tarafından işlenir. **TNC düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur.** Siz toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız, TNC o kadar hızlı hareket eder.

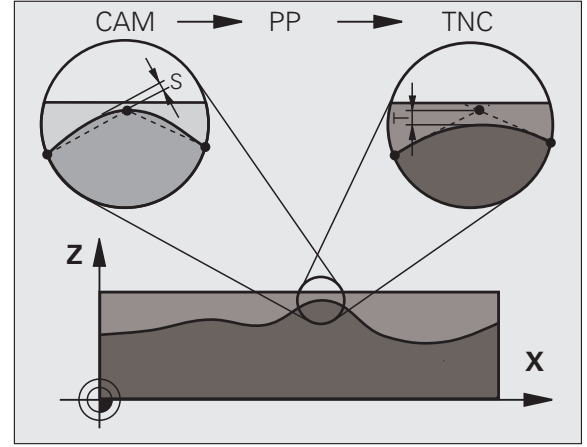
Konturun parlatılması sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. Döngü 32 ile önceden ayarlı olan tolerans değerini değiştirebilirsiniz.



CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler

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

Döngü 32'deki tolerans değerini CAM giriş hatasının 1,1 ile 2 katı arasında seçerseniz, kontürün optimum parlaklığını elde edersiniz.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız işleyemez. Sarsıntı TNC'nin hesaplama gücünün eksik olmasına değil, bilakis TNC'nin kontur geçişlerini neredeyse kesin yaklaşması, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiği gerçeğine dayanmaktadır.

Döngü 32 DEF-Aktiftir, yani programdaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Aşağıdaki durumlarda TNC döngü 32'yi geri alır

- döngü 32'yi yeniden tanımlarsanız ve **tolerans değerinden** sonraki diyalog sorusunu NO ENT ile onaylarsanız
- PGM MGT tuşu üzerinden yeni bir program seçerseniz

Siz 32 döngüsünü geri aldıktan sonra TNC yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlanmış toleransı aktifleştirir.

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

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

Tolerans girişi artarken dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür. Eğer makinenizde HSC filtresi aktifse (gerekirse makine üreticisinde sorun) daire daha da büyük olabilir.

Eğer döngü 32 aktif ise TNC ilave durum göstergesinde, Reiter CYC tanımlanmış föngü 32-Parametre gösterir.



Döngü parametresi



- ▶ **Tolerans değeri T:** İzin verilen mm olarak kontur sapması (veya inç programlarındaki inç). 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1:** Filtre aktivasyonu:
 - Giriş değeri 0:
Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme. TNC, dahili tanımlı perdahlama filtre ayarlarını kullanır
 - Giriş değeri 1:
Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme. TNC, dahili tanımlı kazıma filtre ayarlarını kullanır
- ▶ **TA döner eksen için tolerans:** Devir eksenlerinin, aktif M128'de (FUNCTION TCPM) derece olarak izin verilen pozisyon sapması. TNC yol beslemesini daima çok eksenli hareketlerde en yavaş eksen maksimum beslemeyle hareket edecek şekilde indirir. Genel itibarıyla devir eksenleri doğrusal eksenlere göre nispeten yavaştır. Büyük bir toleransın (örn. 10°) girilmesiyle, çok eksenli çalışma programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda TNC devir eksenini önceden verilen nominal pozisyonuna sürmek zorunda kalmaz. Kontur, devir eksen toleransının girilmesiyle bozulmaz. Sadece malzeme yüzeyi baz alındığında devir ekseninin konumu değişir. 0 ile 179.9999 arası girdi alanı



HSC-MODE ve TA parametreleri sadece makinenizde yazılım opsiyonu 2 (HSC-İşlemesi) aktifse kullanıma sunulmaktadır.

Örnek: NC tümcesi

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5



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.



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).

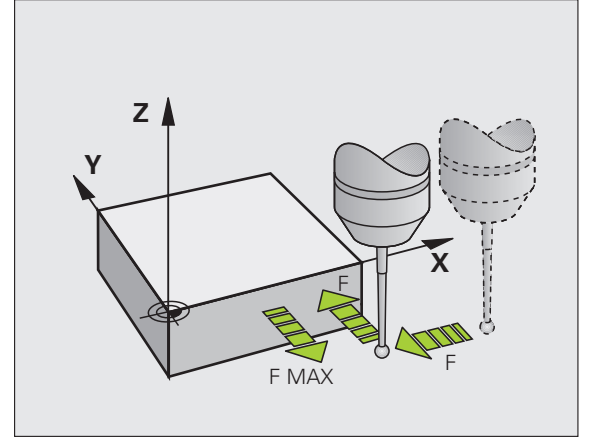
Fonksiyon biçimi

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

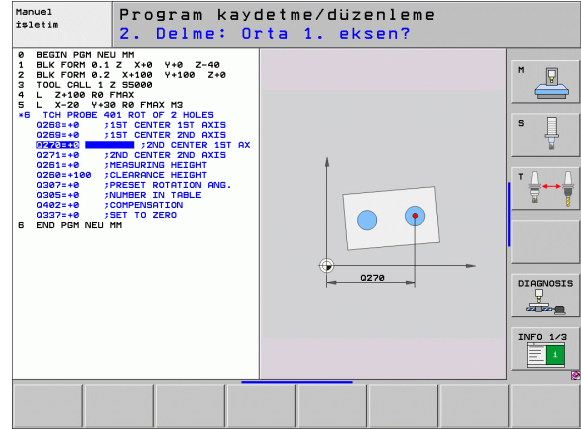
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri

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 324
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 346
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 400
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler		Sayfa 450
Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler		Sayfa 466
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 498

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

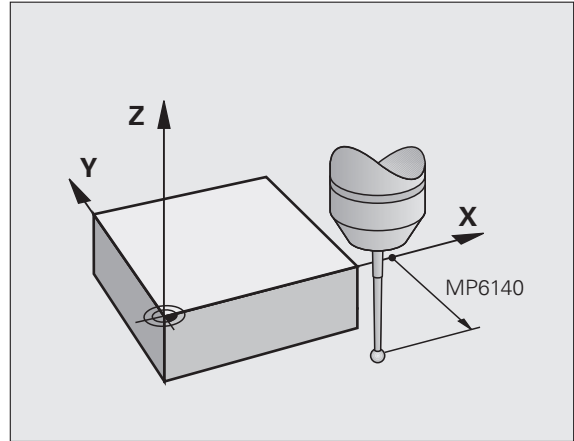
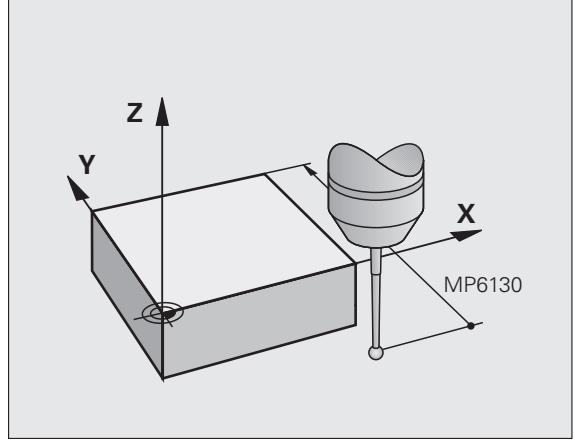
MP6140'ta, TNC'nin tarama sistemini tanımlanmış veya döngü tarafından hesaplanmış tarama noktasına ne kadar uzaklıkta ön pozisyona getireceğini belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca makine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

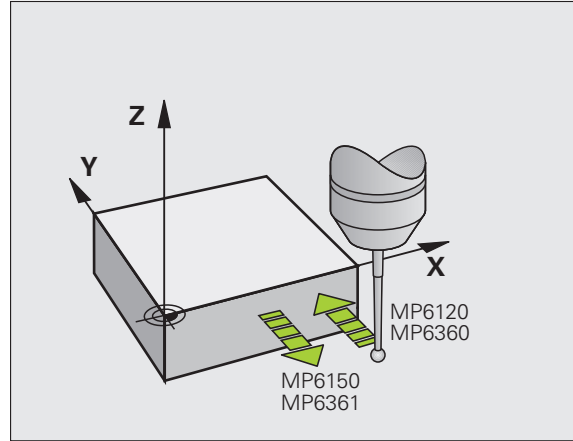
KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601

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 sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti

14.1 Temel bilgiler

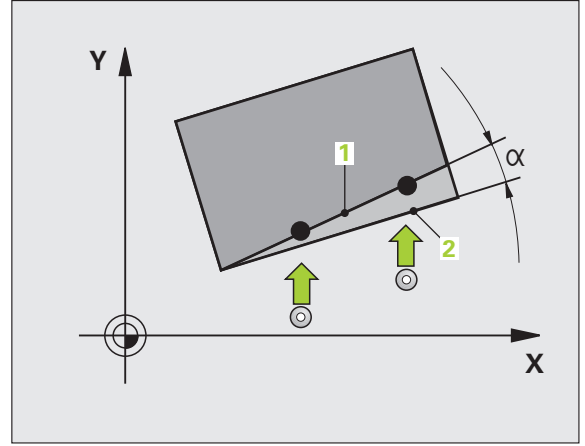
Genel bakış

TNC, çalışma parçası dengesizliğini belirleyebileceğiniz ve dengeleyebileceğiniz beş döngüyü kullanıma sunar. Ek olarak 404 döngüsü ile bir temel devri sıfırlayabilirsiniz:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 326
401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 329
402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 332
403 DEVİR EKSENİNDEKİ KIRMIZI İki delik üzerinden otomatik belirleme, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme		Sayfa 335
405 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI Bir delme orta noktası ile pozitif Y eksenindeki açı kaydırmanın otomatik yönlendirilmesi, yuvarlak tezgah çevirme ile dengeleme		Sayfa 340
404 TEMEL DEVİRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlayın		Sayfa 339

Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

400, 401 ve 402 döngülerinde Q307 parametresi **ön ayar temel devrini** ile belirleyebilirsiniz, ölçüm sonucunun bilinen bir açığa göre α (bakınız sağıdaki resim) düzeltilmesi gerekip gerekmediğini belirleyin. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve 0° yönündeki referansı **2** oluşturabilirsiniz.



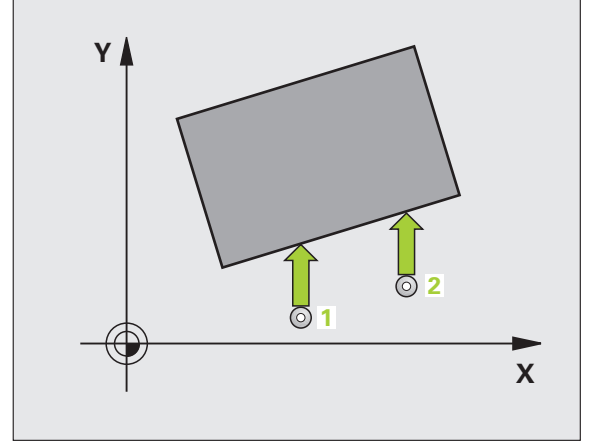
14.1 Temel bilgiler

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

Devre akışı

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

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) programlanan tarama noktası **1** için konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen temel devri uygular



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



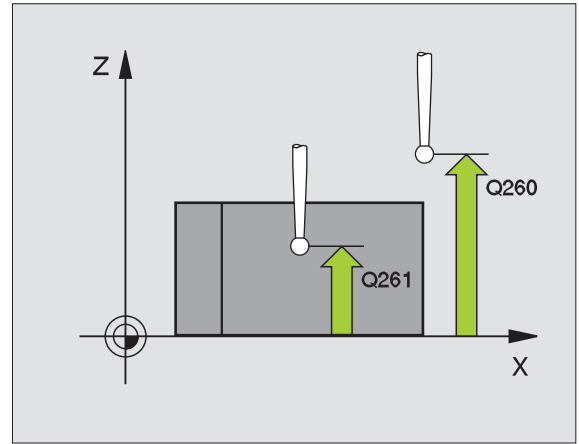
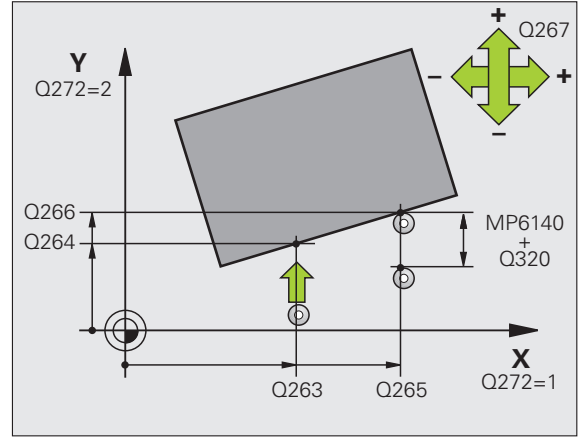
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksen Q272:** Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi eksen:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksen
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
 - 1: Hareket yönü negatif
 - +1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 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 yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif **PREDEF**
- **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Eğer ölçülecek dengesizliği ana eksen değil de istediğiniz bir doğruyu baz alıyorsa, referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrusu açısı arasındaki farkı belirler. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Tabloda preset numarası Q305:** TNC'de girilen temel devir için kaydedilmesi gereken numarayı preset tablosunda belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. 0 ile 2999 arası girdi alanı

Örnek: NC tümcesi

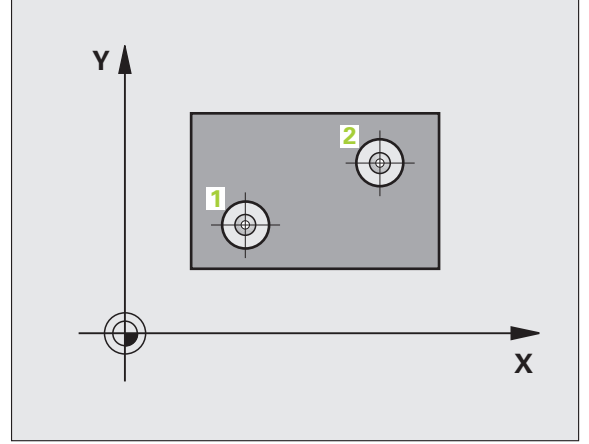
5 TCH PROBE 400 TEMEL DEVİR
Q263=+10 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+3,5;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+25 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+8 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=2 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q307=0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

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 401, iki deliğin orta noktasını kapsar. Daha sonra TNC çalışma düzlemi ana eksen ile delme orta noktası bağlantı doğrusu arasındaki açıyı hesaplar. TNC, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak belirlenen dengesizliği, yuvarlak tezgah dönüşü ile dengeleyebilirsiniz.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) girilen ilk delme **1** merkezi üzerinde konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

Bu tarama sistemi döngüsüne, çalışma düzlemi çevirme fonksiyonu aktifken izin verilmez.

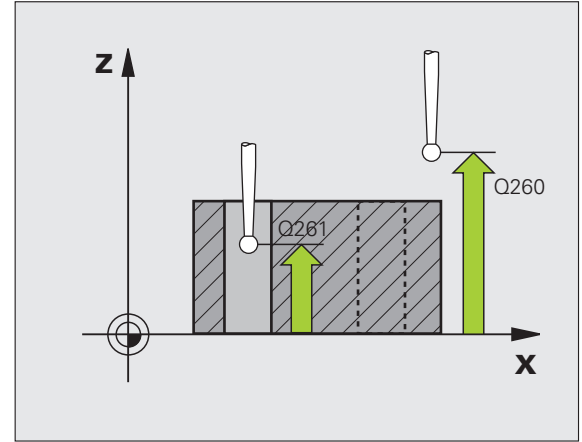
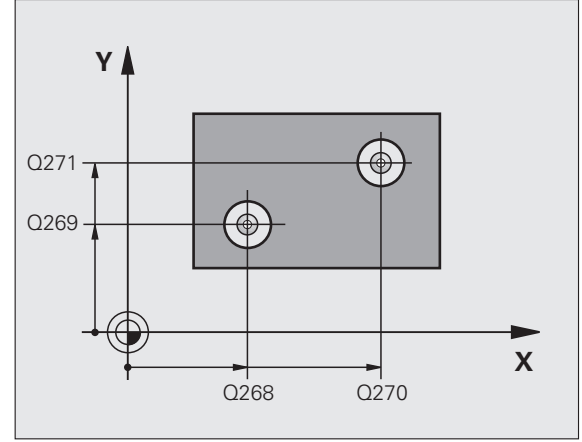
Eğer dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile kompanse etmek isterseniz, TNC aşağıdaki devir eksenlerini otomatik kullanır:

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

Döngü parametresi



- ▶ **1. delik: orta 1. eksen Q268 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. delik: orta 2. eksen Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. delik: orta 1. eksen Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. delik: orta 2. eksen Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Eğer ölçülecek dengesizliği ana eksen değil de istediğiniz bir doğruyu baz alıyorsa, referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrusu açısı arasındaki farkı belirler. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı



- **Tabloda preset numarası Q305:** TNC'de girilen temel devir için kaydedilmesi gereken numarayı preset tablosunda belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Eğer dengesizliğin yuvarlak tezgah devri ile dengelenmesi gerekiyorsa, parametrenin hiçbir etkisi yoktur (Q402=1). Bu durumda dengesizliği açıcı değeri olarak kaydedilmez. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Temel devir/ doğrultma Q402:** TNC'nin ayarlanan dengesizliğini temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devrine göre mi yönlendirileceğini belirleyin:
0: Temel devri ayarlama
1: Yuvarlak tezgah devrini uygulayın
Eğer yuvarlak tezgah devrini seçerseniz, TNC belirlenen dengesizliğini kaydetmez, eğer **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız da kaydetmez
- **Doğrultmadan sonra sıfır girin Q337:** TNC'nin doğrultulan döner eksenin göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:
0: Devir eksen göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın
1: Devir eksen göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın
TNC göstergesi = 0 olarak, ancak siz **Q402=1** tanımladıktan sonra ayarlayın

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELİK
Q268=+37 ;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+12 ;1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+75 ;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+20 ;2. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q307=0 ;TEM DÖN. ÖN AYAR
Q305=0 ;TABLODA NO.
Q402=0 ;YÖNLENDİRME
Q337=0 ;SIFIRLAMA

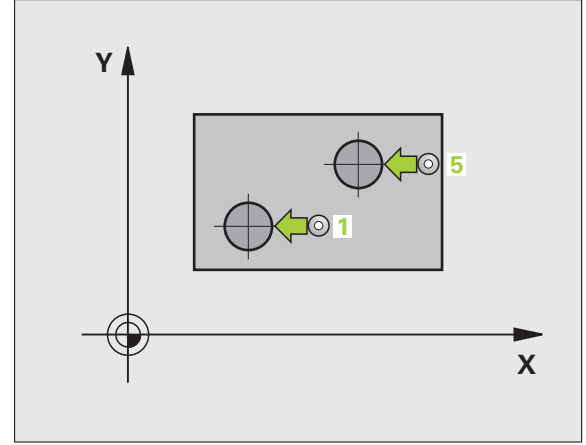


14.4 İki tıpa üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 402, iki tıpanın orta noktasını kapsar. Daha sonra TNC çalışma düzlemi ana eksen ile tıpa orta noktası bağlantı doğrusu arasındaki açıyı hesaplar. TNC, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak belirlenen dengesizliği, yuvarlak tezgah dönüşü ile dengeleyebilirsiniz.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) ilk tıpanın tarama noktası **1** üzerinde konumlar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler. 90° olarak belirlenen tarama noktaları arasındaki tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tıpanın **5** tarama noktasını konumlar
- 4 TNC tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** getirir ve ikinci tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

Bu tarama sistemi döngüsüne, çalışma düzlemi çevirme fonksiyonu aktifken izin verilmez.

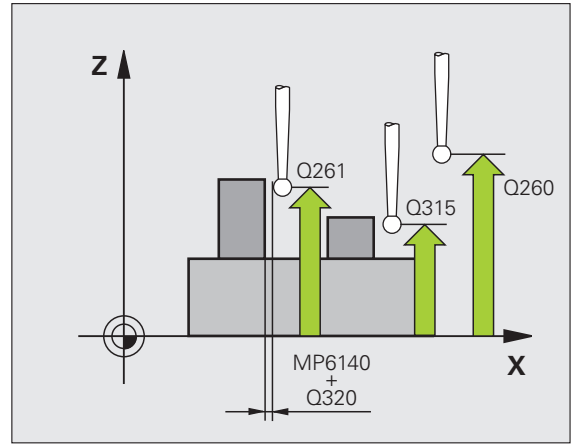
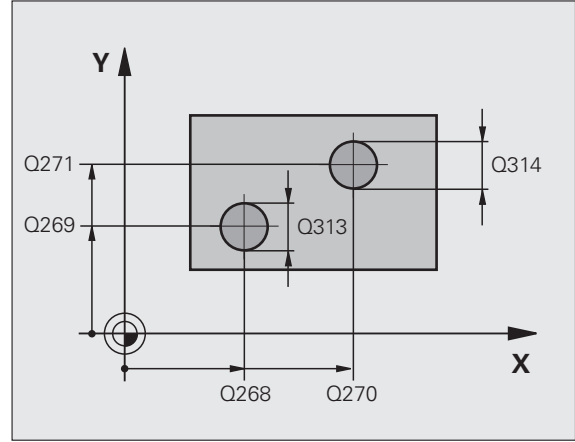
Eğer dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile kompanse etmek isterseniz, TNC aşağıdaki devir eksenlerini otomatik kullanır:

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

Döngü parametresi



- **1. tıpa: orta 1. eksen (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. tıpa: orta 2. eksen Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tıpa 1 çapı Q313:** 1. tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **TS ekseninde pim 1 ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Pim 1 ölçümünün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. tıpa: orta 1. eksen Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. tıpa: orta 2. eksen Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci tıpanın orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tıpa 2 çapı Q314:** 2. tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **TS ekseninde pim 2 ölçüm yüksekliği Q315 (kesin):** Pim 2 ölçümünün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif **PREDEF**
- **Temel devir ön ayarı Q307 (kesin):** Eğer ölçülecek dengesizliği ana eksen değil de istediğiniz bir doğruyu baz alıyorsa, referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrusu açısı arasındaki farkı belirler. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Tabloda preset numarası Q305:** TNC'de girilen temel devir için kaydedilmesi gereken numarayı preset tablosunda belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Eğer dengesizliğin yuvarlak tezgah devri ile dengelenmesi gerekiyorsa, parametrenin hiçbir etkisi yoktur (**Q402=1**). Bu durumda dengesizliği açı değeri olarak kaydedilmez. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Temel devir/ doğrultma Q402:** TNC'nin ayarlanan dengesizliğini temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devrine göre mi yönlendirileceğini belirleyin:
0: Temel devri ayarlama
1: Yuvarlak tezgah devrini uygulayın
 Eğer yuvarlak tezgah devrini seçerseniz, TNC belirlenen dengesizliğini kaydetmez, eğer **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız da kaydetmez
- **Doğrultmadan sonra sıfır girin Q337:** TNC'nin doğrultulan döner eksenin göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:
0: Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın
1: Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın
 TNC göstergiyi = 0 olarak, ancak siz **Q402=1** tanımladıktan sonra ayarlayın

Örnek: NC tümcesi

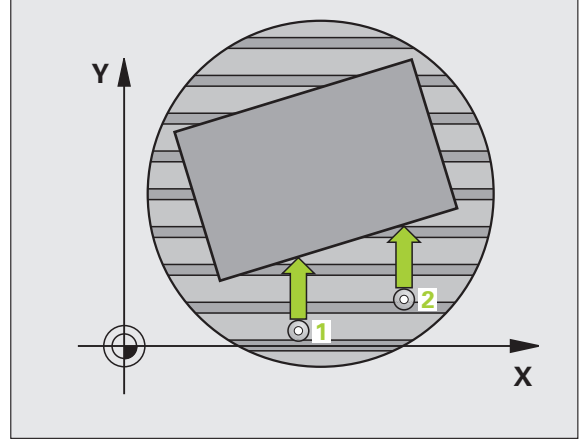
5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 TIPA
Q268=-37 ;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+12 ;1. ORTA 2. EKSEN
Q313=60 ;TIPA 1 ÇAPI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ 1
Q270=+75 ;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+20 ;2. ORTA 2. EKSEN
Q314=60 ;TIPA 2 ÇAPI
Q315=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ 2
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q307=0 ;TEM DÖN. ÖN AYAR
Q305=0 ;TABLODA NO.
Q402=0 ;YÖNLENDİRME
Q337=0 ;SIFIRLAMA

14.5 Bir devir eksenü üzerinde TEMEL DEVRİ dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 403, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesi ile bir malzeme dengesizliğini belirler. Belirlenen malzeme dengesizliği, TNC'yi A, B ve C ekseninin dönmesi ile dengeler. Malzeme, istenildiği gibi yuvarlak tezgah üzerinde gerili olabilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) programlanan tarama noktası **1** için konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve döngüde tanımlanan devir eksenini belirtilen değer kadar konumlar. Seçime bağlı olarak göstergiyi yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayabilirsiniz



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döngü 403'ü "çalışma düzleminin hareket etmesi" fonksiyonu etkin durumdayken de artık kullanabilirsiniz. Döner eksenin son konumlandırmasında çarpışmaları önleyecek şekilde yeteri kadar büyük **yükseklik güvenliği** sağlanmış olmasına dikkat edin!

TNC artık, tarama pozisyonları ve dengeleme eksenine bağlı olarak daha fazla mantık denetimi gerçekleştirmez. Bu şekilde duruma göre, 180° oranında kaydırılmış dengeleme hareketleri meydana gelebilir.



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

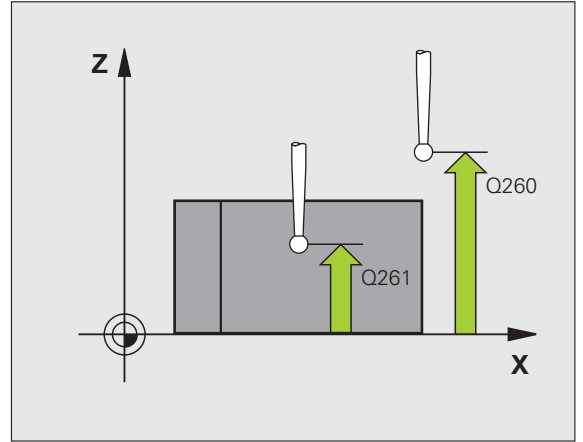
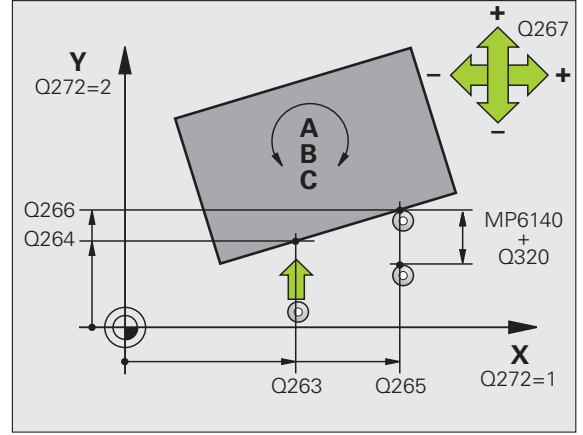
Tarama noktalarının sırası tespit edilen kompanzasyon açısını etkiler. Tarama noktası 1'in koordinatının eksenine tarama yönüne dikey olarak tarama noktası 2'nin koordinatından daha küçük olmasına dikkat edin.

TNC, belirlenen açıyı, **Q150** parametresinde kaydeder.

Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksen Q272:** Ölçüm yapılması gereken 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 yönü:
 - 1: Hareket yönü negatif
 - +1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 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 yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- ▶ **Dengeleme hareketi için eksen Q312:** TNC'nin hangi devir eksenini ile ölçülen dengesizliğin dengelemesi gerektiğini belirleyin:
4: Dengesizliği A devir eksenini ile dengeleyin
5: Dengesizliği B devir eksenini ile dengeleyin
6: Dengesizliği C devir eksenini ile dengeleyin
- ▶ **Doğrultmadan sonra sıfır girin Q337:** TNC'nin doğrultulan döner eksenini göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:
0: Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın
1: Devir eksenini göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin döner eksenini sıfırlaması gerektiği, Preset tablosunda/ sıfır noktası tablosunda numarayı belirtin. Sadece Q337 = 1 olduğunda geçerli. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen temel dönüşün sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
0: Belirlenen temel devri sıfır noktası kaydırması olarak güncel sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen temel devri preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Referans açısı? (0=ana eksen) Q380:** TNC'nin tarama yapılan düzlemi yönlendirmesi gereken açı. Sadece devir eksenini = C seçilmiş ise etkilidir (Q312=6). -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 403 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI
Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+10 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+40 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+17 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=2 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q312=6 ;DENGELEME EKSENİ
Q337=0 ;SIFIRLAMA
Q305=1 ;TABLODA NO.
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q380=+0 ;REFERANS AÇISI

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında otomatik olarak istediğiniz bir temel devri ayarlayabilirsiniz. Tercihe göre eğer önceden uygulanan temel devri sıfırlamak isterseniz döngüyü kullanmanız gerekir.

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 404 TEMEL DEVİR

Q307=+0 ;TEM DÖN. ÖN AYAR

Q305=1 ;TABLODA NO.

Döngü parametresi



- **Temel devir ön ayarı:** Temel devrin belirlenmesi gereken açış değeri. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin tanımlanmış temel devri kaydetmesi gerektiği, Preset tablosunda/ sıfır noktası tablosunda numarayı belirtin. 0 ile 2999 arası girdi alanı



14.7 Bir malzeme dengesizliğini C eksenini ile yönlendirin (döngü 405, DIN/ISO: G405)

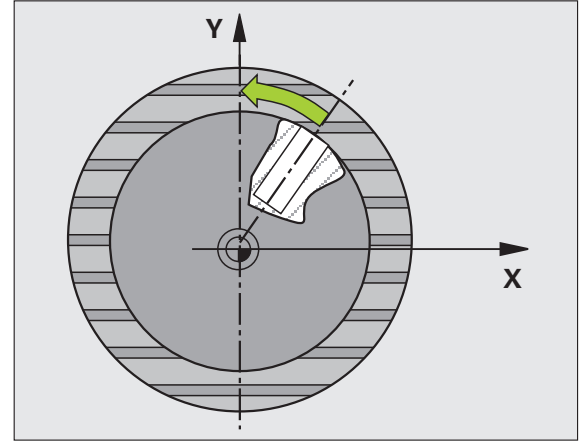
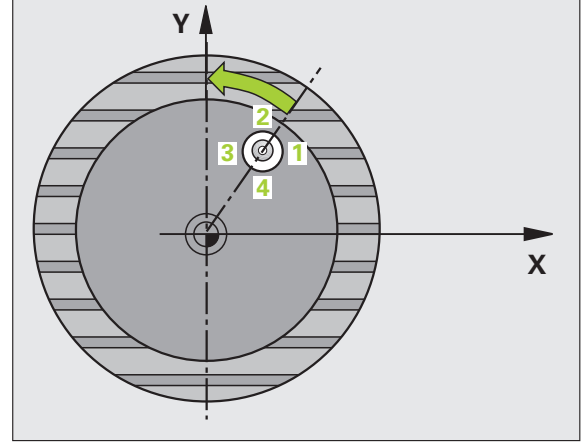
Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 405 ile belirleyebilirsiniz

- aktif koordinat sisteminin pozitif Y eksenini ile bir deliğin orta hattı arasındaki açıyı veya
- delik orta noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı kayması

TNC, belirlenen açı kaymasını C eksenini döndürerek dengeler. Malzeme, yuvarlak tezgahı gerili olabilir, deliğin Y koordinatları mutlaka pozitif olmalıdır. Eğer deliğin açı kaydırmasını tarama sistemi eksenini Y ile (deliğin yatay konumu) ölçerseniz, döngüyü birden fazla defa uygulamak gerekebilir, çünkü ölçüm stratejisi ile dengesizliğin yakl. %1'i kadar bir eşitsizlik oluşabilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** getirir ve daha sonra tarama noktasına **4** getirir ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular ve tarama sistemini belirlenen delik ortasına konumlar
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek yönlendirir. TNC, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik orta noktası dengeleme işleminden sonra (dikey ve aynı zamanda yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y eksenini yönünde veya delik orta noktası nominal pozisyonunda olacak şekilde çevirir. Ölçülen açı kayması, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için nominal cep çapını çok **küçük** olarak girin.

Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

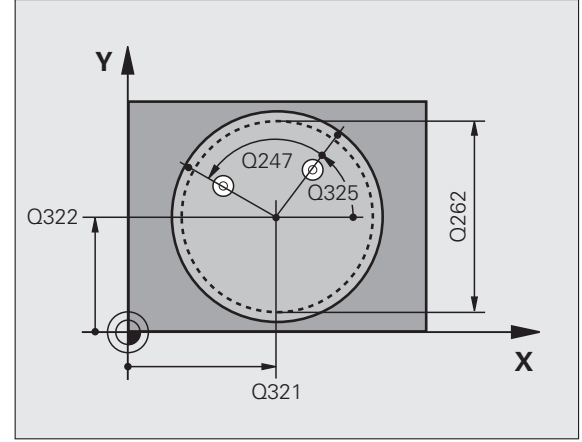
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC daire merkezini o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.



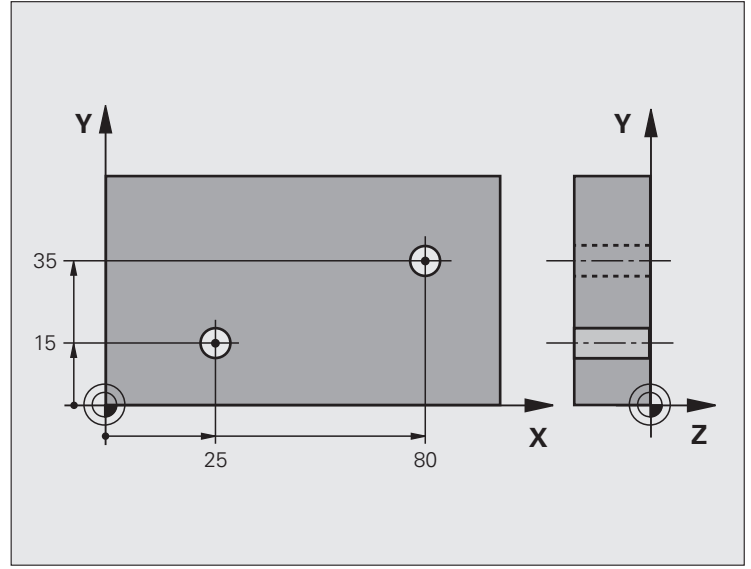
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer siz Q322'yi 0'a eşit değil şekilde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona (delik ortası açısı) yönlendirir. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Daire cebi yaklaşık çapı (delik). Değeri çok küçük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksenini ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120.000 ile 120.000 arası girdi alanı



Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELİK	
Q268=+25 ;1. ORTA 1. EKSEN	1. deliğin orta noktası: X koordinatı
Q269=+15 ;1. ORTA 2. EKSEN	1. deliğin orta noktası: Y koordinatı
Q270=+80 ;2. ORTA 1. EKSEN	2. deliğin orta noktası: X koordinatı
Q271=+35 ;2. ORTA 2. EKSEN	2. deliğin orta noktası: Y koordinatı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi eksen koordinatları
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q307=+0 ;TEM DÖN. ÖN AYAR	Referans düzlemleri açısı
Q402=1 ;YÖNLENDİRME	Dengesizliği yuvarlak tezgah devri ile dengeleyin
Q337=1 ;SIFIRLAMA	Yönlendirmeden sonra göstereyi sıfırlayın
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC401 MM	



15

Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti



15.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, referans noktalarını otomatik olarak belirleyebileceğiniz ve aşağıdaki gibi işleyebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

- Belirlenen değeri doğrudan gösterge değeri olarak ayarlayın
- Verilen değeri preset tablosuna yazın
- Verilen değeri sıfır noktası tablosuna yazın

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
408 YİV ORTA RFNK Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 349
409 ÇBK ORTA RFNK Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 353
410 DÖRTGEN İÇ RFNK Bir dörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 356
411 DÖRTGEN DIŞ RFNK Bir dörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 360
412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 364
413 DAİRE DIŞ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 368
414 KÖŞE DIŞ RFNK İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 372
415 KÖŞE İÇ RFNK İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 377
416 DELİKLİ DAİRE ORTASI RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 381

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
417 TS EKSENİ RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu tarama sistemi ekseninde ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 385
418 4 DELİK RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 387
419 TEKİL EKSEN RFNK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 391

Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlayın



Tarama sistemi döngülerini 408'den 419'a kadar aktif rotasyonda (temel devir veya döngü 10) işleyebilirsiniz.

Referans noktası ve tarama sistemi eksen

TNC, çalışma düzlemindeki referans noktasını, ölçüm programınızda tanımladığınız tarama sistemi eksenine bağlı olarak ayarlar:

Aktif tarama sistemi eksen	Referans noktası belirleme
Z veya W	X ve Y
Y veya V	Z ve X
X veya U	Y ve Z



Hesaplanan referans noktasını kaydedin

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

■ **Q305 = 0, Q303 = keyfi değer:**

TNC, hesaplanan referans noktasını göstergede ayarlar. Yeni referans noktası hemen aktif olur. Aynı zamanda TNC, döngü ile göstergeye ayarlanan referans noktasını Preset tablsunun 0 satırına kaydeder

■ **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**

Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

- bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş olan döngü 410'dan 418'e kadarki programları okursanız
- 410 ila 418 döngüleri arasında yer alan eski bir yazılım durumu iTNC 530 ile oluşturulmuş programları okuyun
- eğer döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını Q303 parametresi üzerinden bilerek tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda TNC, REF'i baz alan sıfır noktası tabloları ile bağlantılı komple Handling'i değiştirdiğinizi gösteren ve Q303 parametresi üzerinden tanımlanan ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gerektiğini gösteren hata mesajını verir.

■ **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0**

TNC, hesaplanan referans noktasını aktif sıfır noktası tablosuna kaydeder. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir. Q305 parametre değeri sıfır noktası numarasını belirler.

Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin

■ **Q305 eşit değil 0, Q303 = 1**

TNC, hesaplanan referans noktasını preset tablosuna kaydeder. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF koordinatları). Q305 parametre değeri preset numarasını belirler. **Preset'i döngü 247 ile NC programında etkinleştirin**

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

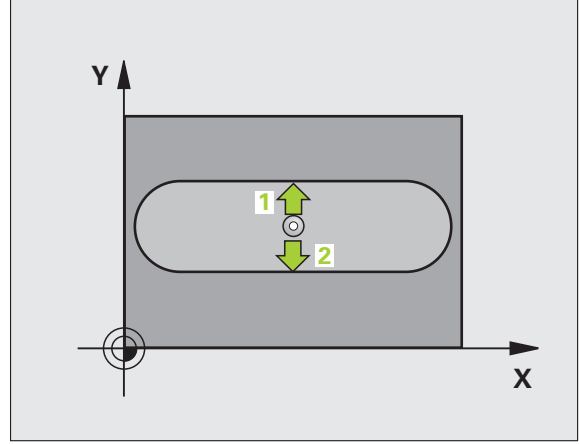
TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını global etkili Q150 ila Q160 arasındaki Q parametrelerinde belirler. Bu parametreyi programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Döngü tanımında uygulanan sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 408 bir yivin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Yiv genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin.

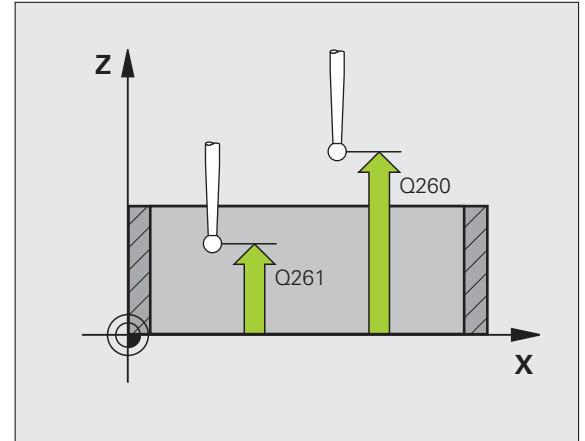
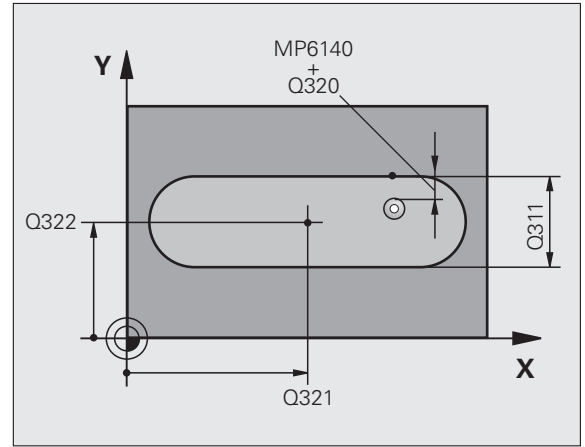
Eğer yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC yiv ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde yivin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde yivin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yivin genişliği Q311 (artan):** Yivin genişliği işleme düzleminin durumuna bağlıdır. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ölçüm eksen (1=1. Eksen /2=2. Eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:
1: Ana eksen = Ölçüm eksen
2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999.9999 ile 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**
- **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin yiv ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergiyi, yeni referans noktası yiv ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Yeni referans noktası Q405 (kesin):** TNC'nin belirlenen yiv ortasını ayarlaması gereken ölçüm eksen koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

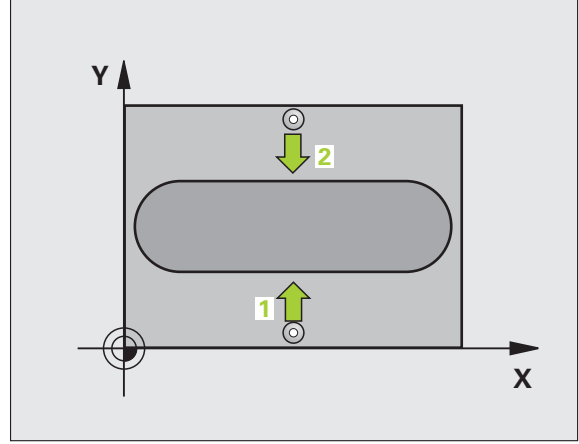
5 TCH PROBE 408 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q311=25 ;YİV GENİŞLİĞİ
Q272=1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=10 ;TABLODA NO.
Q405=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 fonksiyonu)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 409 bir çubuğun orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak belirler. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Çubuk genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

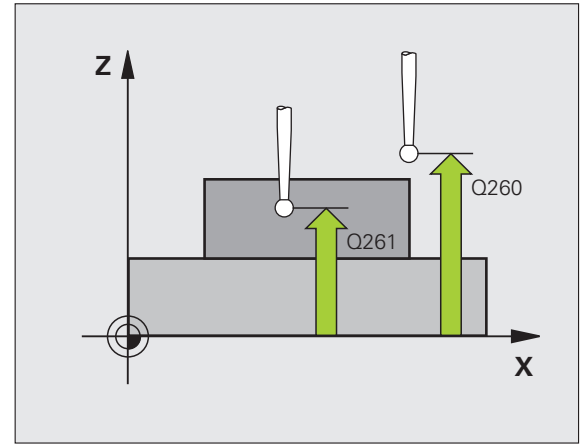
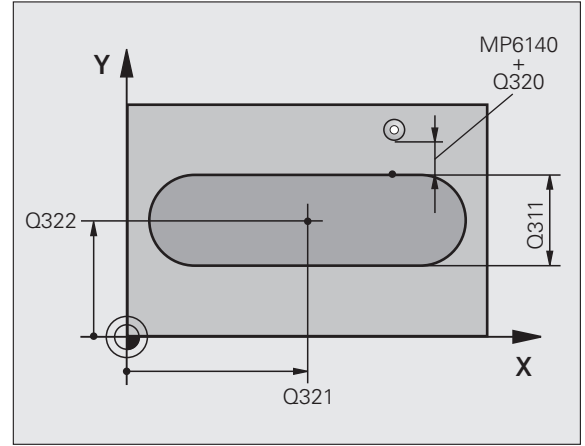
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.



Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde çubuğun ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde çubuğun ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Çubuk genişliği Q311 (artan):** Çubuk genişliği, çalışma düzlemi konumuna bağlı değildir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ölçüm eksen (1=1. Eksen /2=2. Eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:
1: Ana eksen = Ölçüm eksen
2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin çubuk ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergesi, yeni referans noktası yiv ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Yeni referans noktası Q405 (kesin):** TNC'nin belirlenen çubuk ortasını ayarlaması gereken ölçüm eksen koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ile 99999,9999



- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 409 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q311=25 ;ÇUBUK GENİŞLİĞİ
Q272=1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=10 ;TABLODA NO.
Q405=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

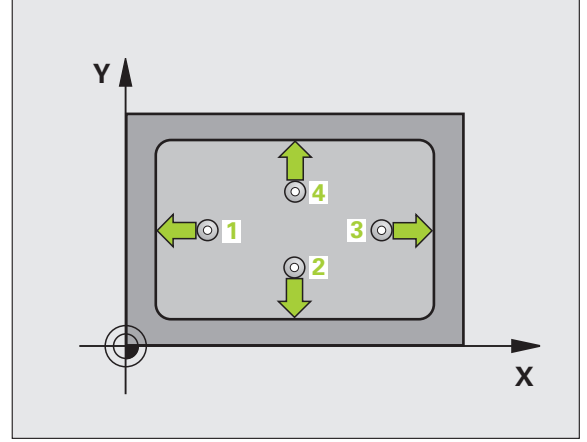


15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dörtgen cebin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin.

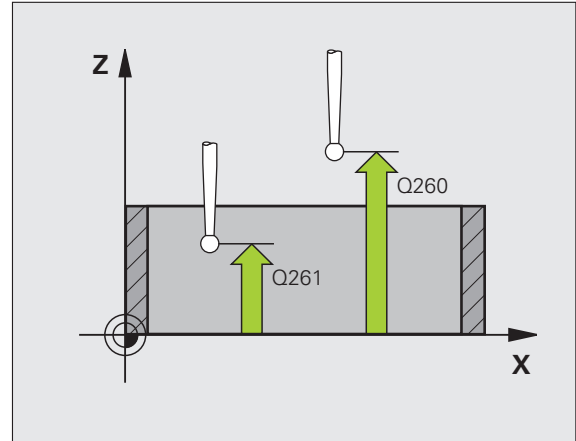
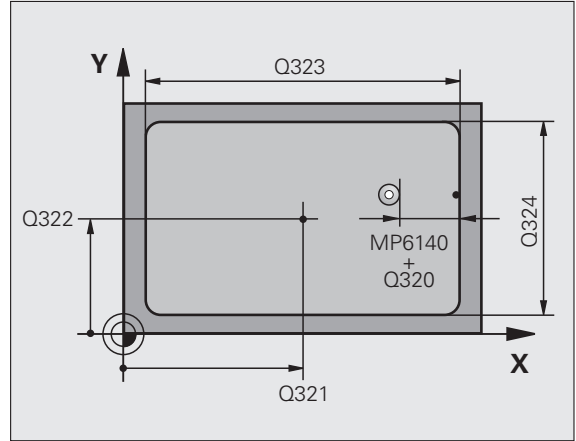
Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. yan uzunluk Q323 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan uzunluk Q324 (artan):** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999.9999 ile 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**
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin cep ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayla belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergesi, yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):**
TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 410 İÇ DIKDÖRTGEN REF. NOK.

Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN

Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN

Q323=60 ;1. YAN UZUNLUK

Q324=20 ;2. YAN UZUNLUK

Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET

Q305=10 ;TABLODA NO.

Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI

Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ

Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.

Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.

Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.

Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

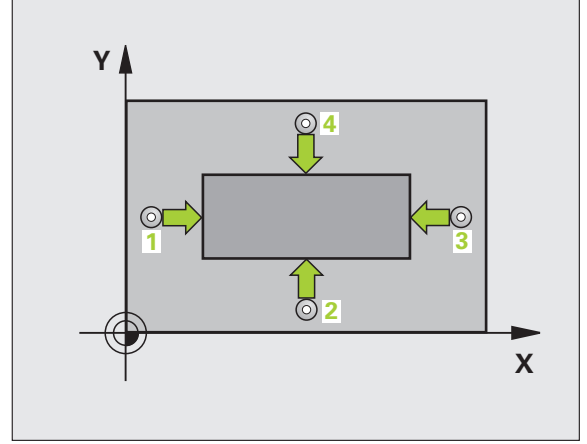


15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dörtgen tıpanın orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

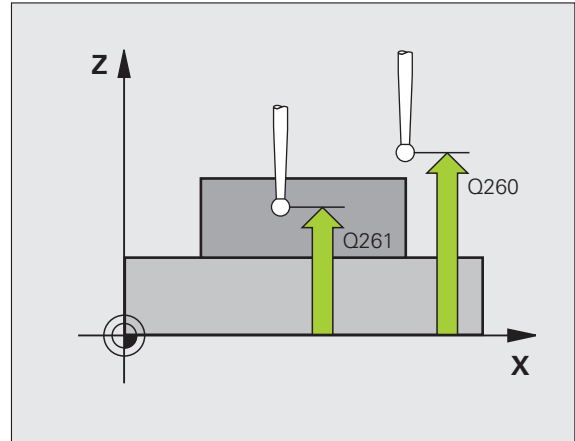
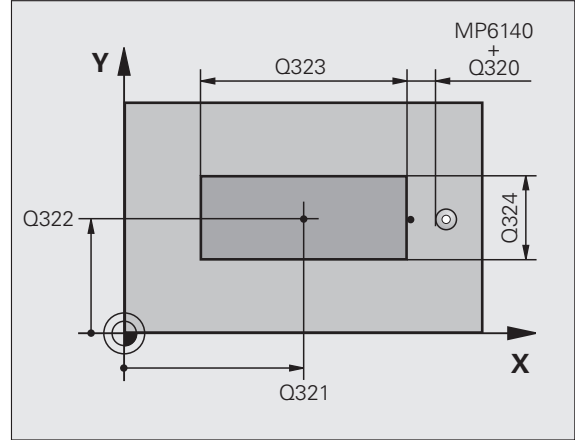
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. yan uzunluk Q323 (artan):** Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan uzunluk Q324 (artan):** Pim uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999.9999 ile 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**
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin pim ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayla belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergesi, yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):**
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):**
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):**
Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):**
TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 411 DIŞ DIKDÖRTGEN REF. NOK.

Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN

Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN

Q323=60 ;1. YAN UZUNLUK

Q324=20 ;2. YAN UZUNLUK

Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET

Q305=0 ;TABLODA NO.

Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI

Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ

Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.

Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.

Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.

Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

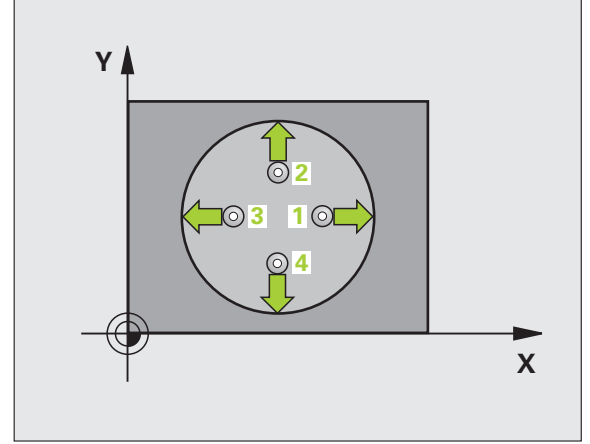


15.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için nominal cep çapını çok **küçük** olarak girin.

Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

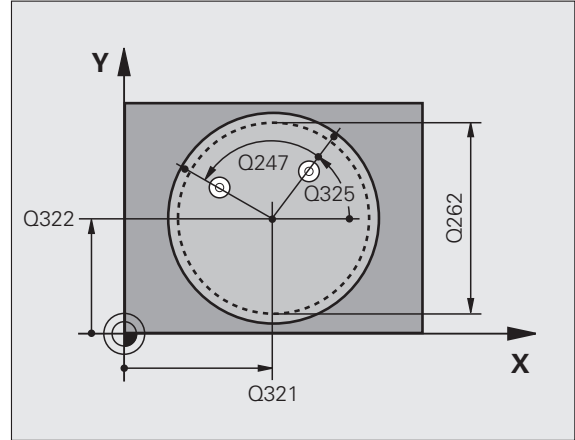
Q247 açısını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

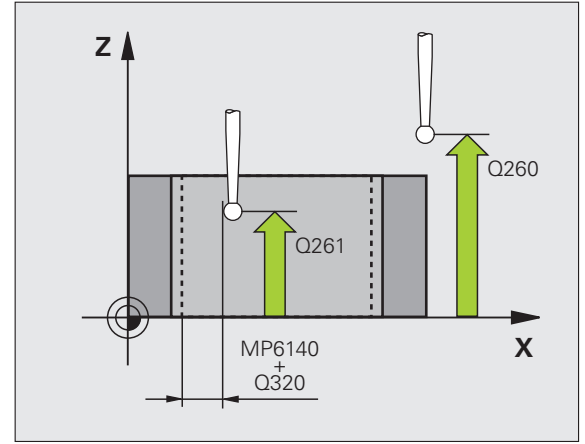
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer Q322 0'a eşit değildir şeklinde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona yönlendirir. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Daire cebi yaklaşık çapı (delik). Değeri çok küçük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120.0000 ile 120.0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 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 yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tablonun numarası Q305**: TNC'nin cep ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergiyi, yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331** (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332** (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303**: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin deliği 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 412 İÇ DAİRE REF. NOK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=12 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

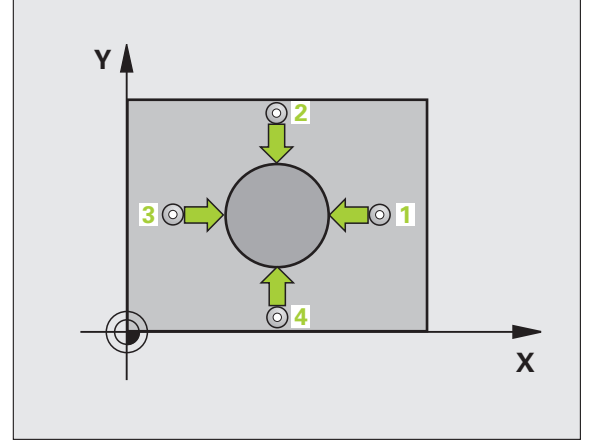


15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 413, daire tipasının orta noktasını belirler ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

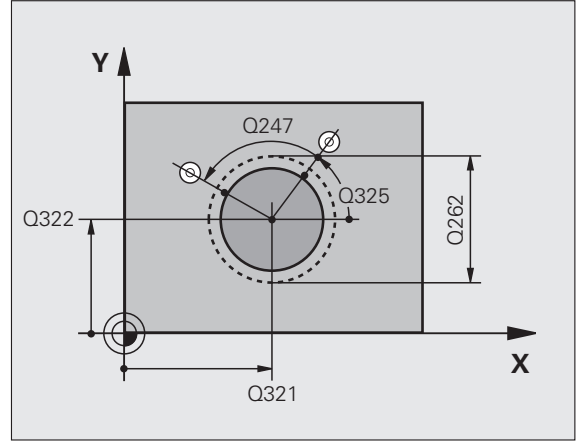
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Q247 açısını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

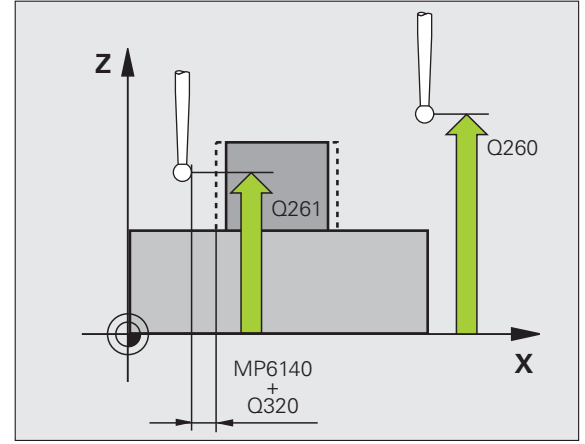
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q321 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q322 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer Q322 0'a eşit değildir şekilde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona yönlendirir. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120.0000 ile 120.0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 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 yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin pim ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergiyi, yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekir gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0
- ▶ **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **İşlem tipi? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 413 DIŞ DAİRE REF. NOK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q305=15 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ



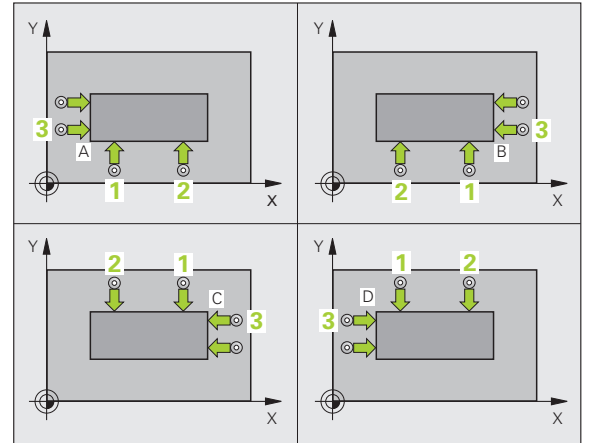
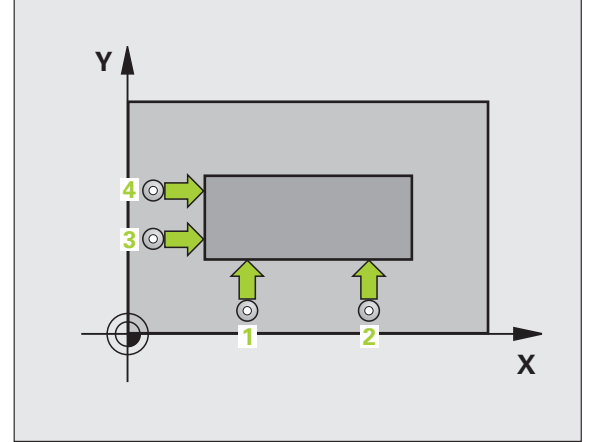
15.8 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) ilk tarama noktasına **1** konumlar (bakınız sağ üstteki resim). TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC tarama yönünü otomatik olarak programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

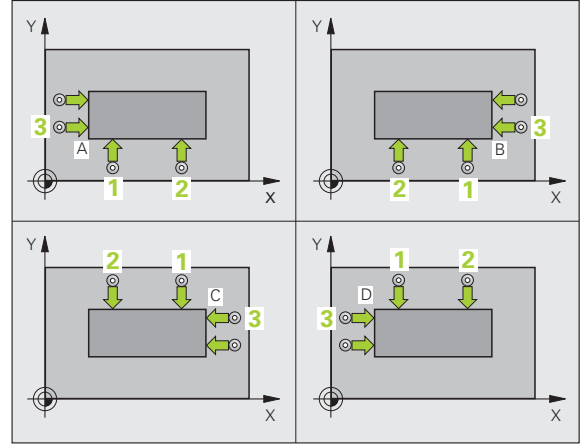


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde ölçer.

1 ve **3** ölçüm noktalarının durumu ile TNC'nin referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bakınız sağ ortadaki resim ve aşağıdaki tablo).

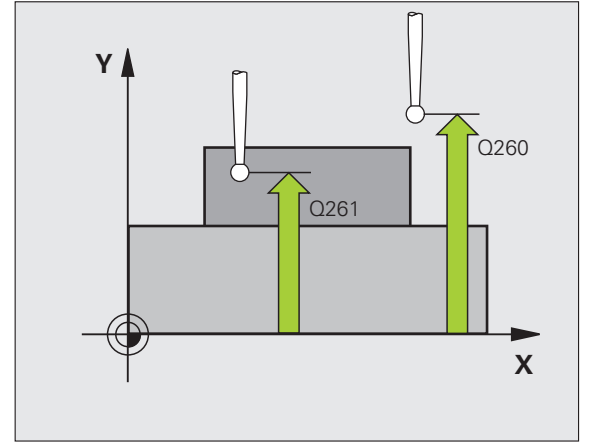
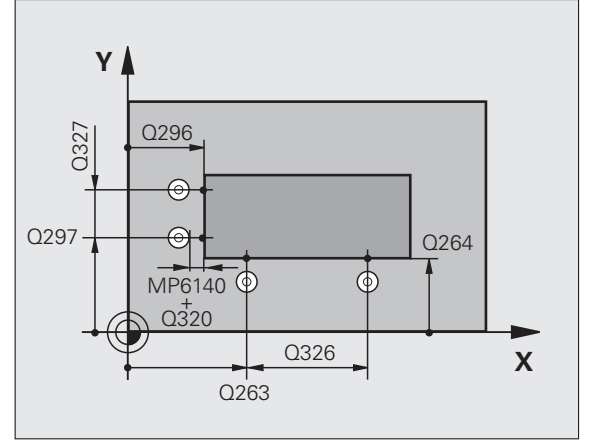
Köşe	X Koordinatı	Y Koordinatı
A	Nokta 1 Nokta 3 'den daha büyük	Nokta 1 Nokta 3 'den daha küçük
B	Nokta 1 Nokta 3 'den daha küçük	Nokta 1 Nokta 3 'den daha küçük
C	Nokta 1 Nokta 3 'den daha küçük	Nokta 1 Nokta 3 'den daha büyük
D	Nokta 1 Nokta 3 'den daha büyük	Nokta 1 Nokta 3 'den daha büyük



Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mesafe 1. eksen Q326 (artan):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. ölçüm noktası 1. eksen Q296 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **3. ölçüm noktası 2. eksen Q297 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mesafe 2. eksen Q327 (artan):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü ve dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999.9999 ila 99999.9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Ana dönüş gerçekleştirin Q304:** TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
0: Temel devri uygulamayın
1: Temel devri uygulayın
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin köşenin koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergiyi, yeni referans noktası köşede olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı - 99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

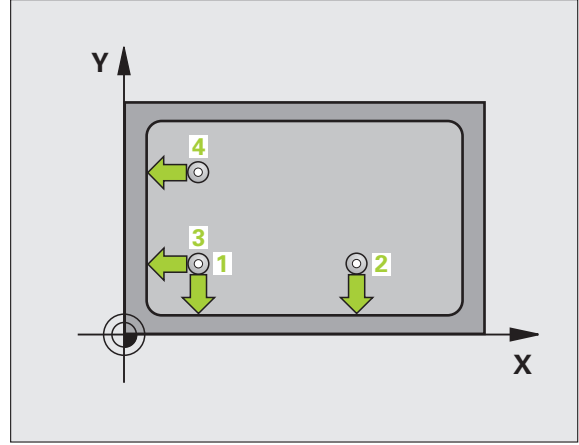
5 TCH PROBE 414 İÇ KÖŞE REF. NOK.
Q263=+37 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+7 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q326=50 ;MESAFE 1. EKSEN
Q296=+95 ;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+25 ;3. NOKTA 2. EKSEN
Q327=45 ;MESAFE 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q304=0 ;TEMEL DEVİR
Q305=7 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile döngüde tanımladığınız (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) ilk tarama noktasına **1** konumlar (bakınız sağ üstteki resim). TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



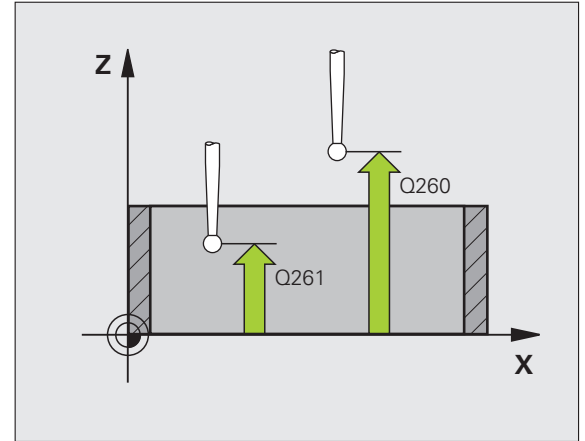
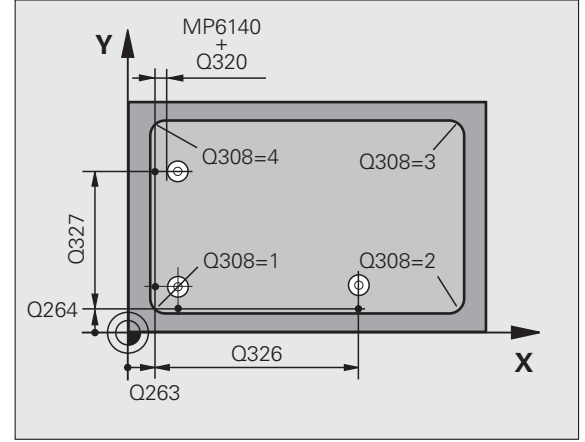
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

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 noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mesafe 1. eksen Q326 (artan):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Mesafe 2. eksen Q327 (artan):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü ve dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Köşe Q308:** TNC'nin referans noktasını koymasına gereken köşe numarası. 1 ile 4 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- ▶ **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
 Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Ana dönüş gerçekleştirin Q304:** TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
0: Temel devri uygulamayın
1: Temel devri uygulayın
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin köşenin koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası köşede olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 415 DIŞ KÖŞE REF. NOK.
Q263=+37 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+7 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q326=50 ;MESAFE 1. EKSEN
Q296=+95 ;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+25 ;3. NOKTA 2. EKSEN
Q327=45 ;MESAFE 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q304=0 ;TEMEL DEVİR
Q305=7 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

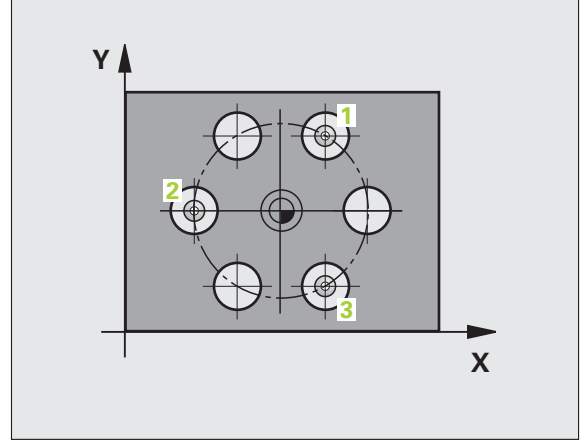
15.10 ORTA DAİRE ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, üç deliğin delikli dairesi orta noktasını hesaplar ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) girilen ilk delme **1** merkezi üzerinde konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve üçüncü deliğin **3** girilen orta noktasına konumlanır
- 6 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 8 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

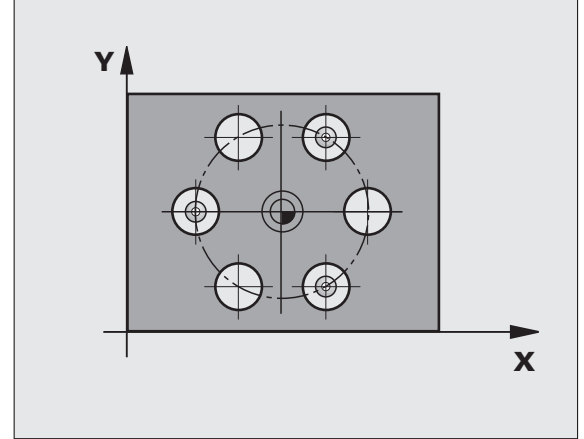
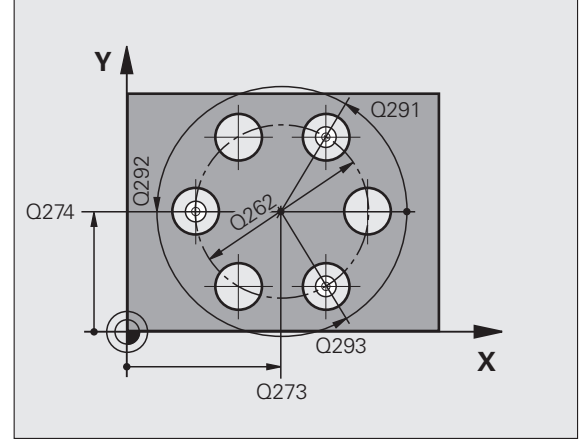


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Daire çemberi çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse, nominal çapı o kadar kesin olarak girmeniz gerekir. -0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Açı 1. delik Q291 (kesin):** Çalışma düzlemindeki birinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı 2. delik Q292 (kesin):** Çalışma düzlemindeki ikinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı 3. delik Q293 (kesin):** Çalışma düzlemindeki üçüncü delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin daire çemberi ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstergiyi, yeni referans noktası çember ortasında olacak şekilde belirler. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin belirlenen daire çemberi ortasına ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen daire çemberi ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
 - 1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
 - 0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
 - 1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekkip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140'e ek olarak ve sadece tarama sistemi ekseninde referans noktasının taranmasında etki eder. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

Örnek: NC tümcesi

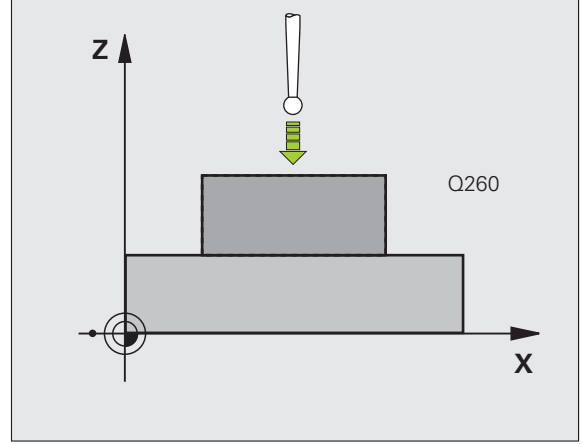
5 TCH PROBE 416 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REF. NOK.
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=90 ;NOMINAL ÇAP
Q291=+34 ;AÇI 1. DELİK
Q292=+70 ;AÇI 2. DELİK
Q293=+210;AÇI 3. DELİK
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=12 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

15.11TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemindeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak belirler. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) programlanan tarama noktası 1 için konumlar. TNC bu arada tarama sistemini, pozitif tarama sistemi eksenini yönünde güvenlik mesafesi kadar kaydeder
- 2 Son olarak tarama sistemi tarama noktasının girilen koordinatlarına gider 1 ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametresinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

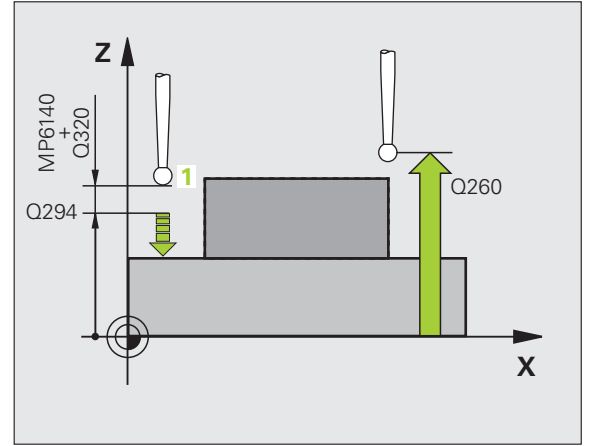
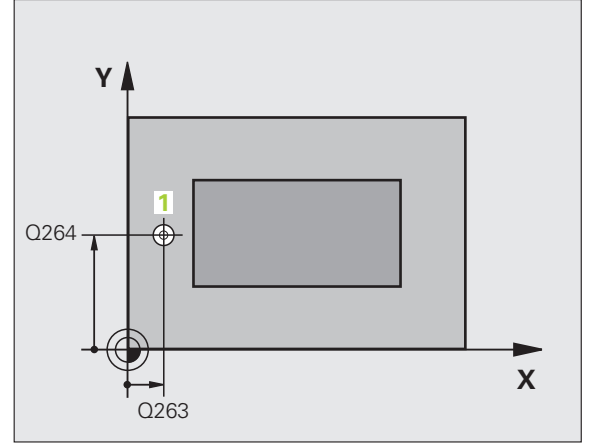


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız. TNC, daha sonra referans noktasını bu ekseninde belirler.

Döngü parametresi



- ▶ **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. ölçüm noktası 3. eksen Q294 (kesin):** Tarama eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin koordinatı kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayla belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstergeyi, yeni referans noktası tarama yapılan alanda olacak şekilde ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- ▶ **TS eksenini yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
-1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 417 TS. EKSENİ REF. NOK.

Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN

Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN

Q294=+25 ;1. NOKTA 3. EKSEN

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK

Q305=0 ;TABLODA NO.

Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

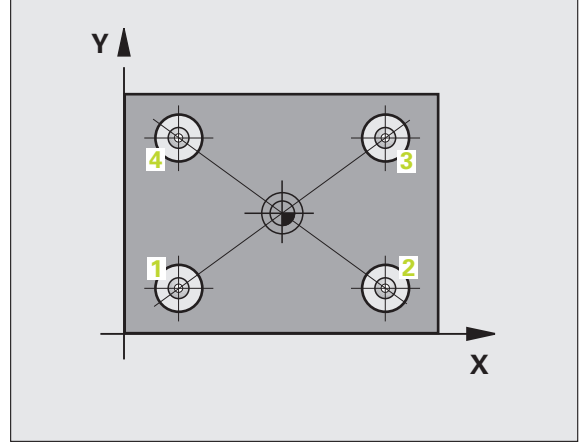
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN
AKTARILMASI

15.12DÖRT DELİĞİN REFERANS NOKTASI ORTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü, ilgili iki delik orta noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) ilk deliğin 1 ortasına konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 TNC delikler için 3 ve 4 işlemlerini tekrarlar 3 ve 4
- 6 Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348). TNC, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları 1/3 kesişim noktası olarak hesaplar ve 2/4 nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 7 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen kesim noktası gerçek değeri
Q152	Yan eksen kesim noktası gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

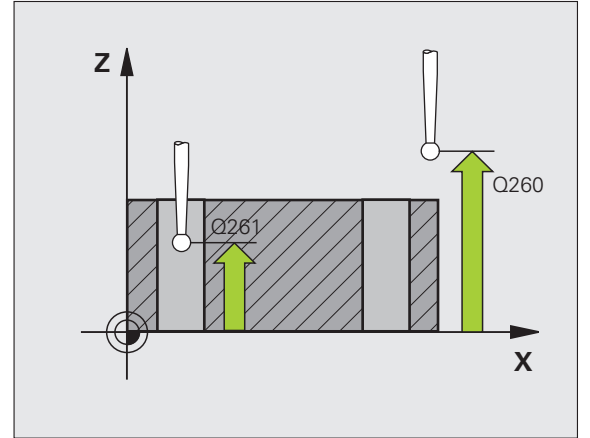
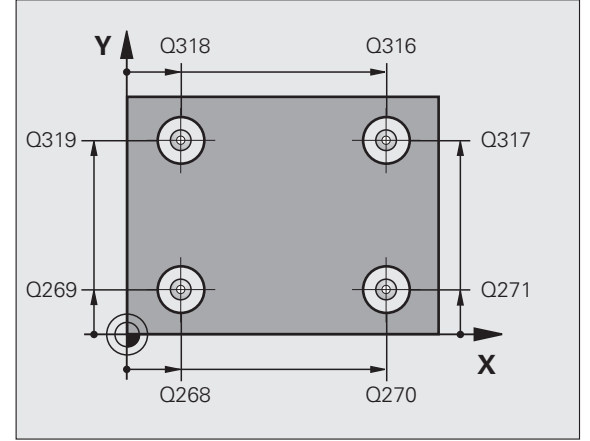


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- ▶ **1 orta 1. eksen Q268 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 1. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1 orta 2. eksen Q269 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 1. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 orta 1. eksen Q270 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 2. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 orta 2. eksen Q271 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 2. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **3 orta 1. eksen Q316 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 3. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **3 orta 2. eksen Q317 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 3. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **4 orta 1. eksen Q318 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde 4. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **4 orta 2. eksen Q319 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde 4. deliğin orta noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin bağlantı hattının kesişim yerinin koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası bağlantı hatları kesişim noktasında olacak şekilde otomatik ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Ana eksenin yeni referans noktası Q331 (kesin):** TNC'nin bağlantı hatlarının belirlenen kesişim noktasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası Q332 (kesin):** TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
 - 1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)
 - 0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
 - 1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



- ▶ **TS ekseninde tarama Q381:** TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen Q382 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerli
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen Q383 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen Q384 (kesin):** Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **TS eksen yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

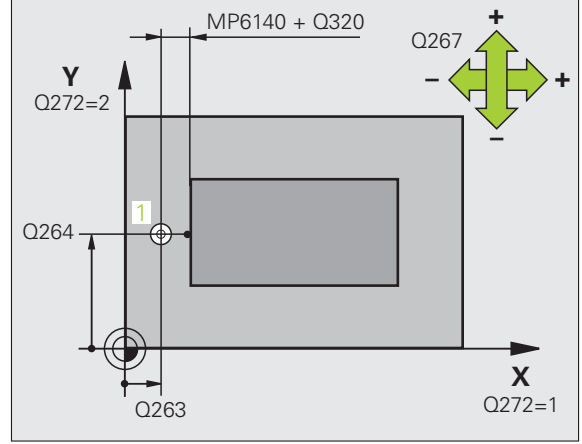
5 TCH PROBE 418 4 DELİK REF. NOK.
Q268=+20 ;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+25 ;1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+150;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+25 ;2. ORTA 2. EKSEN
Q316=+150;3. ORTA 1. EKSEN
Q317=+85 ;3. ORTA 2. EKSEN
Q318=+22 ;4. ORTA 1. EKSEN
Q319=+80 ;4. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q305=12 ;TABLODA NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ
Q382=+85 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.
Q383=+50 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçilebilen bir eksendeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak ayarlar. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) programlanan tarama noktası 1 için konumlar. TNC bu arada tarama sistemini, programlanan tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydeder
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakınız "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 348)



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

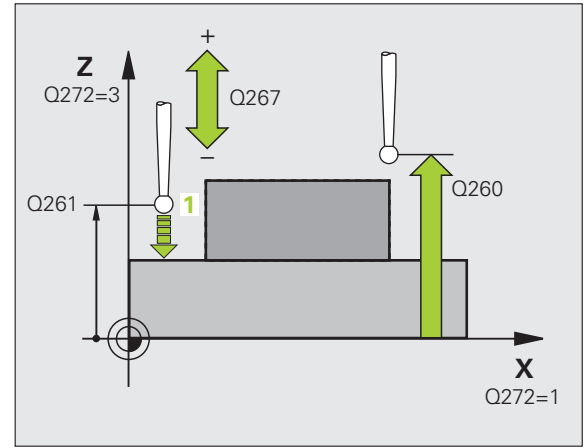
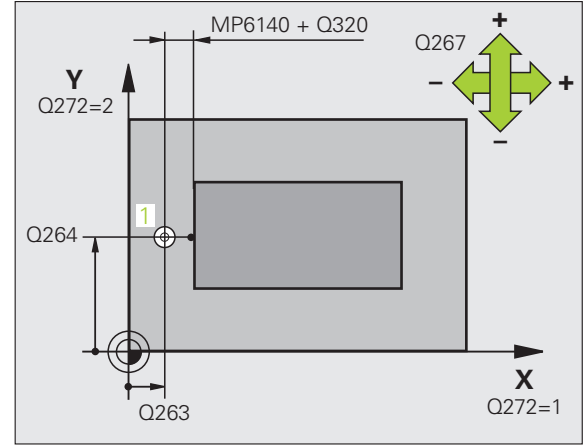
Birçok eksen referans noktasını, döngü 419'un daha önce yazdığı (etkin presetin üzerine yazarsanız gerekli değildir) Preset tablosunda kaydetmek için döngü 419'u birçok defa art arda kullandığınızda, Preset numarasını döngü 419'un her uygulanmasının ardından etkinleştirmelisiniz.



Döngü parametreleri



- **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Ölçüm eksenini (1...3: 1=ana eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:
 1: Ana eksen = Ölçüm eksen
 2: Yan eksen = Ölçüm eksen
 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksen



Eksen tayini

Aktif tarama sistemi eksenini: Q272= 3	İlgili ana eksen: Q272 = 1	İlgili yan eksen: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

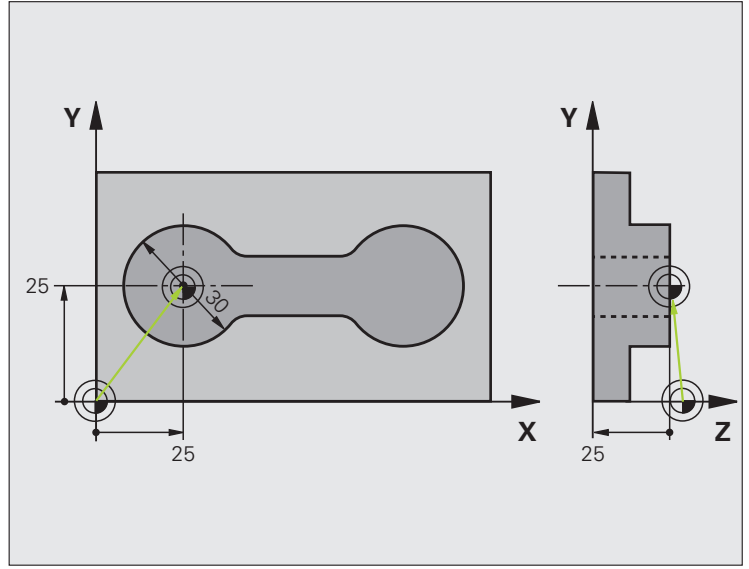
- **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
 -1: Hareket yönü negatif
 +1: Hareket yönü pozitif
- **Tablonun numarası Q305:** TNC'nin koordinatı kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstergiyi, yeni referans noktası tarama yapılan alanda olacak şekilde ayarlar. 0 ile 2999 arası girdi alanı
- **Yeni referans noktası Q333 (kesin):** TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1) Q303:** Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
 -1: Kullanmayın! bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin", Sayfa 348
 0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
 1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 419 TEKİL EKSEN REF. NOK.
Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q261=+25 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q272=+1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=+1 ;HAREKET YÖNÜ
Q305=0 ;TABLODA NO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI



Örnek: Daire segmenti ortasına ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

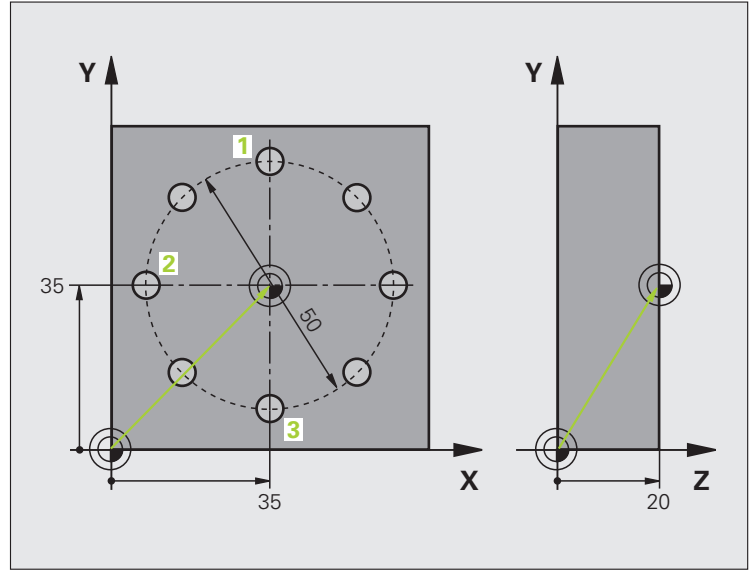
Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağırın

2 TCH PROBE 413 DIŞ DAİRE REF. NOK.	
Q321=+25 ;ORTA 1. EKSEN	Dairenin orta noktası: X koordinatı
Q322=+25 ;ORTA 2. EKSEN	Dairenin orta noktası: Y koordinatı
Q262=30 ;NOMİNAL ÇAP	Dairenin çapı
Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları
Q247=+45 ;AÇI ADIMI	Tarama noktaları 2 ila 4'ü hesaplamak için açı adımı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi eksen koordinatları
Q320=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'ya ek güvenlik mesafesi
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	Ölçüm noktaları arasında güvenli yükseliğe hareket etmeyin
Q305=0 ;TABLODA NO.	Gösterge belirle
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	X'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q332=+10 ;REFERANS NOKTASI	Y'deki göstergeyi 10'a ayarlayın
Q303=+0 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI	Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENİ	TS eksenine referans noktası ayarlama
Q382=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.	X koordinatı tarama noktası
Q383=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.	Y koordinatı tarama noktası
Q384=+25 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.	Z koordinatı tarama noktası
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Z'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI	Ölçüm noktası sayısı
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	Yay üzerine ya da lineer olarak bir sonraki tarama noktasına konumlandırın
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC413 MM	



Örnek: Çalışma parçası üst kenarı ve daire çemberi ortası referans noktası belirleme

Ölçülen delikli daire orta noktasını, daha sonra kullanılmak üzere bir preset tablosuna yazın.

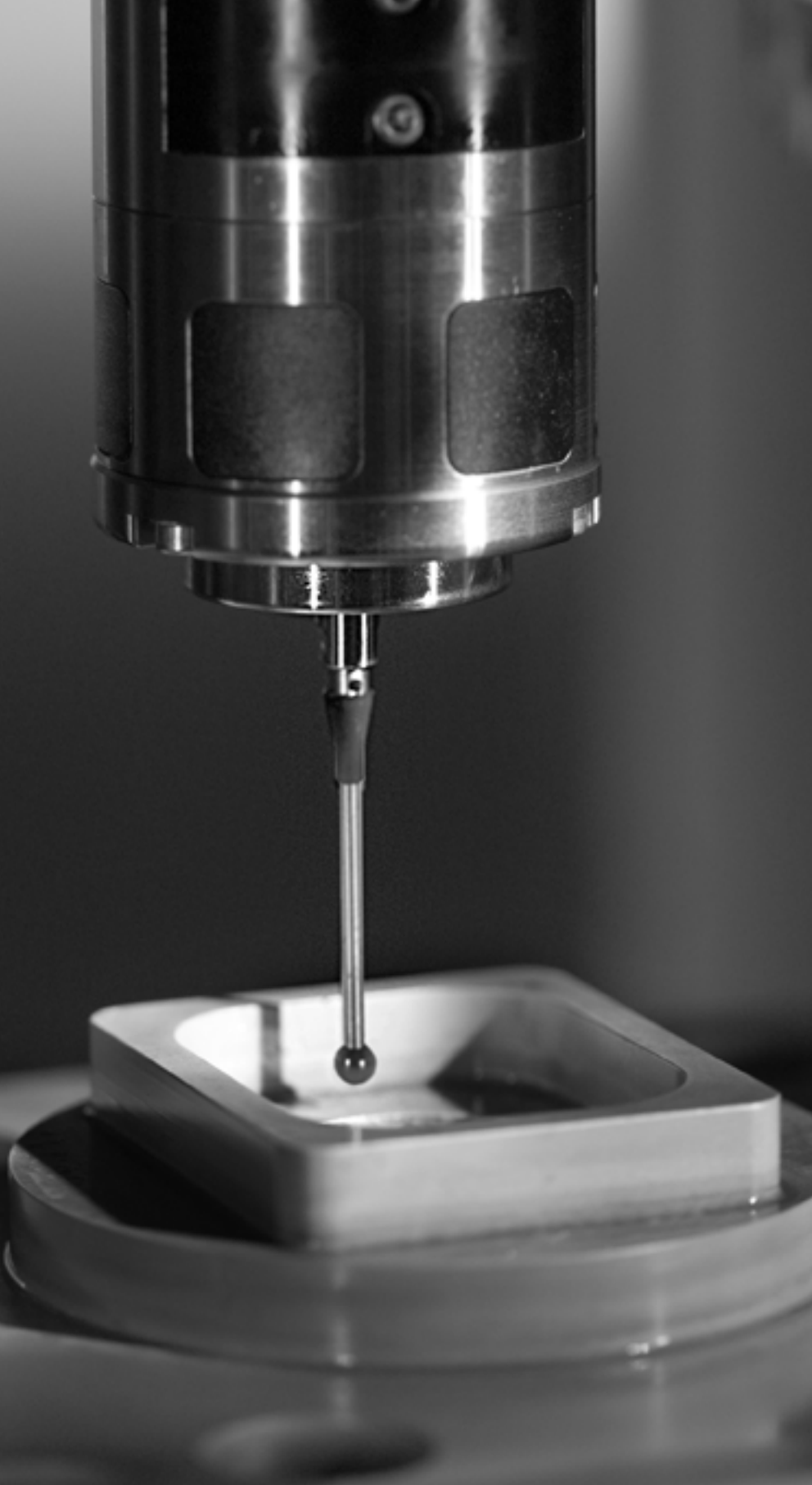


0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağırın
2 TCH PROBE 417 TS. EKSENİ REF. NOK.	Tarama ekseninde referans noktası belirlemek için döngü tanımlaması
Q263=+7.5;1. NOKTA 1. EKSEN	Tarama noktası: X koordinatı
Q264=+7.5;1. NOKTA 2. EKSEN	Tarama noktası: Y koordinatı
Q294=+25 ;1. NOKTA 3. EKSEN	Tarama noktası: Z koordinatı
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'ya ek güvenlik mesafesi
Q260=+50 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODA NO.	Satır 1'de Z koordinatını yazın
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Tarama sistemi eksenini 0 belirleyin
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin

3 TCH PROBE 416 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REF. NOK.	
Q273=+35 ;ORTA 1. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: X koordinatı
Q274=+35 ;ORTA 2. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: Y koordinatı
Q262=50 ;NOMİNAL ÇAP	Daire çemberinin çapı
Q291=+90 ;AÇI 1. DELİK	1. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 1
Q292=+180 ;AÇI 2. DELİK	2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 2
Q293=+270 ;AÇI 3. DELİK	3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 3
Q261=+15 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi eksen koordinatları
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODA NO.	Satır 1'de daire çemberi ortasını (X ve Y) yazın
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERİNİN AKTARILMASI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin
Q381=0 ;TARAMA TS EKSENİ	TS ekseninde referans noktası belirleme yok
Q382=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 1. KO.	Fonksiyonsuz
Q383=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 2. KO.	Fonksiyonsuz
Q384=+0 ;TS EKSENİ İÇİN 3. KO.	Fonksiyonsuz
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Fonksiyonsuz
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	MP6140'ya ek güvenlik mesafesi
4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASI BELİRLEME	Döngü 247 ile yeni preseti etkinleştirin
Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NUMARASI	
6 CALL PGM 35KLZ	Çalışma programını çağırın
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Tarama sistem döngü-
ri: İşleme parçalarının
otomatik kontrolü**

16.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi		Sayfa 406
1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü		Sayfa 407
420 AÇI ÖLÇÜN Açığı çalışma düzleminde ölçün		Sayfa 409
421 DELİK ÖLÇÜN Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 412
422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 416
423 İÇ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün		Sayfa 420
424 DIŞ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen tıpanın konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün		Sayfa 424
425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün		Sayfa 428
426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün		Sayfa 431
427 KOORDİNATLARI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstedığınız koordinatları seçilebilen eksende ölçün		Sayfa 434
430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 437
431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün		Sayfa 441

Ölçüm sonuçlarını protokollendirin

İşleme parçalarını otomatik olarak ölçebileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngülere TNC tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde TNC'nin

- ölçüm protokolünü kaydetmesi gerekip, gerekmediğini belirleyin
- ölçüm protokolünü ekranda gireceğini ve program akışını kesmesi gerektiğini belirleyin
- hiçbir ölçüm protokolü oluşturması gerekmediğini belirleyin

Ölçüm protokolünü bir dosyada kaydetmek isterseniz, TNC verileri standart olarak ASCII dosyası olarak, ölçüm programında işlediğiniz klasörde kaydeder. Alternatif olarak ölçüm protokolünü veri arayüzü ile doğrudan yazıcıya gönderebilir veya PC'de kaydedebilirsiniz. Bunun için Print fonksiyonunu (arayüz konfigürasyon menüsünde) RS232:\'a kaydedin (bakınız ayrıca kullanıcı el kitabı, MOD fonksiyonları, veri arayüzünü yönlendirin").



Protokol dosyasına uygulanan tüm ölçüm değerleri, ilgili döngü uygulaması süresince aktif olan sıfır noktasını baz alır. Ek olarak koordinat sistemi bir düzlemde çevrilebilir veya 3D KIRMIZI ile çevrilebilir. Bu durumlarda TNC ölçüm sonuçlarını ilgili aktif koordinat sisteminde hesaplar.

Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005

Saat: 6:55:04

Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal değerler:Orta ana eksen: 50.0000

Orta yan eksen: 65.0000

Çap: 12.0000

Öngörülen sınır değerleri:En büyük orta ana eksen ölçümü: 50.1000

En küçük orta ana eksen ölçümü: 49.9000

En büyük orta yan eksen ölçümü: 65.1000

En küçük orta yan eksen ölçümü: 64.9000

En büyük delme ölçüsü: 12.0450

En küçük delme ölçüsü: 12.0000

Gerçek değerler:Orta ana eksen: 50.0810

Orta yan eksen: 64.9530

Çap: 12.0259

Sapmalar:Orta ana eksen: 0,0810

Orta yan eksen: -0.0470

Çap: 0.0259

Ayrıntılı ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

Ölçüm protokolü sonu

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını global etkili Q150 ila Q160 arasındaki Q parametrelerinde belirler. Nominal değerden sapmalar Q161 ila Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Döngü tanımında uygulanan sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak TNC döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametresini de gösterir (bakınız sağ üstteki resim). Burada açık renkli arka planda yer alan sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.

Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global etkili Q180 ila Q182 arasındaki Q parametreleri ile ölçüm durumunu sorabilirsiniz:

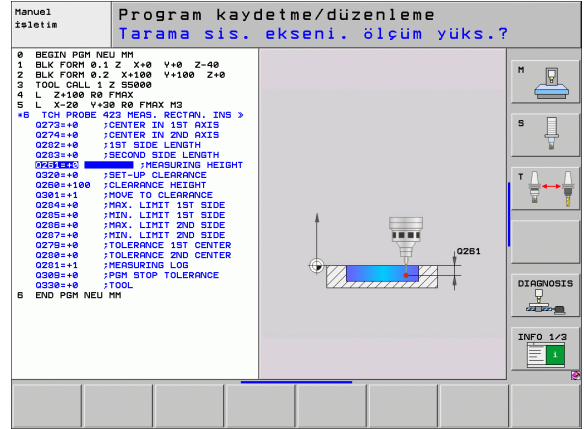
Ölçüm durumu	Parametre değeri
Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır	Q180 = 1
Ek işlem gerekli	Q181 = 1
Iskarta	Q182 = 1

Ölçüm değerlerinden biri tolerans haricinde ise TNC ek işlem veya ıskarta uyarıcısını belirler. Hangi ölçüm sonuçlarının tolerans haricinde olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ila Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de TNC standart olarak bir dış ölçüm (tıpa) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimi sayesinde, ölçüm durumunu tarama yönü ile bağlantılı olarak doğru ayarlayabilirsiniz.



Eğer hiçbir tolerans değerini veya büyüklük/ veya küçüklük ölçüsünü girmediyse TNC, durum göstergesini belirler.



Tolerans denetimi

Malzeme kontrolünün birçok döngüsünde TNC'de bir tolerans denetimi uygulayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlamada gerekli sınır değerleri tanımlamanız gerekir. Eğer tolerans denetimi uygulamak istemezseniz, bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer)

Alet denetimi

Malzeme kontrolünün bazı döngülerinde TNC'de bir alet denetimi uygulayabilirsiniz. TNC denetler,

- alet yarıçapının nominal değerden sapmasına göre (değerler Q16x'de) düzeltilip, düzeltilmeyeceğini
- nominal değerden sapmaların (değerler Q16x'de) aletin kesme toleransından büyük olup, olmayacağını

Alet düzeltme



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- alet tablosu aktifken
- döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** 0'dan farklı ya da bir alet adı girerseniz. Alet ismi girişini yazılım tuşu ile seçin. AWT-Weber için özel: TNC sağdaki noktalı virgülü göstermez.

Eğer birden fazla düzeltme ölçümü uygulamak isterseniz, TNC ilgili ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değer ile toplar.

TNC, DR sütunundaki alet yarıçapını daima düzeltir, eğer ölçülen sapma girilen tolerans dahilinde ise düzeltir. Ek işlem yapmanız gerekirse, NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: İlave çalışma gerekli).

Döngü 427 için geçerli olan:

- Eğer ölçüm eksenini olarak aktif çalışma düzleminin bir eksenini tanımlanmış ise (Q272 = 1 veya 2), TNC önceden açıklanan şekilde bir yarıçap düzeltmesi uygular. TNC düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)
- Eğer ölçüm eksenini olarak tarama sistemi eksenini seçilmişse (Q272 = 3), TNC bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

Alet kırılma denetimi

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- alet tablosu aktifken
- eğer alet denetimi döngüde açık ise (Q330 eşit değildir 0 olarak girin)
- eğer girilen alet numarası için tabloda kesinti toleransı RBREAK 0'dan büyük olarak girilmişse (bakınız ayrıca kullanıcı el kitabı, Bölüm 5.2 "Alet verileri")

Eğer ölçülen sapma aletin kesinti toleransından büyükse TNC bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda aleti alet tablosuna kaydeder (Sütun TL = L).

Ölçüm sonuçları için referans sistemi

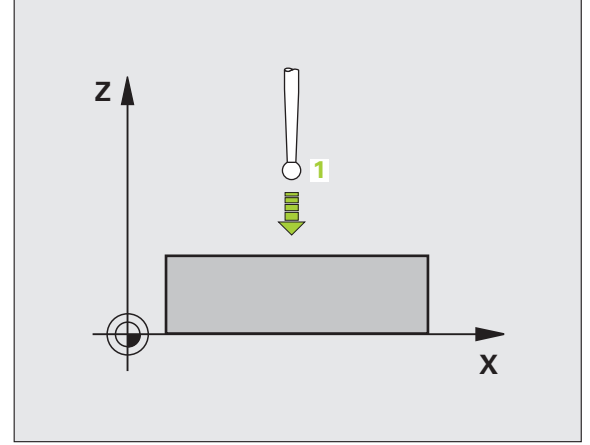
TNC ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.



16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

Devre akışı

- 1 Tarama sistemi bir 3D harekette yüksek besleme ile (değer MP6150'den) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
- 2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. Tarama yönü döngüde belirlenir
- 3 TNC pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatları bir Q parametresinde kaydeder. Ek olarak TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder. TNC bu döngüdeki parametreler için tarama uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.

Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre No.:** Koordinat değerine atanan Q parametre numarasını girin. 0 ile 1999 arası girdi alanı
- **Tarama eksen/ tarama yönü:** Eksen seçim tuşu ile birlikte tarama eksenini ASCII klavyesi ile tarama yönü için ön işareti girin. TuşENT ile onaylayın Bütün NC eksenlerinin girdi alanı
- **Pozisyon nominal değeri:** Eksen seçimi tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden tarama sistemi ön pozisyonlama için tüm koordinatları girin. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Girişi kapatma:** ENT tuşuna basın

Örnek: NC tümcesi

67 TCH PROBE 0.0 REFERANS DÜZLEMİ Q5 X-

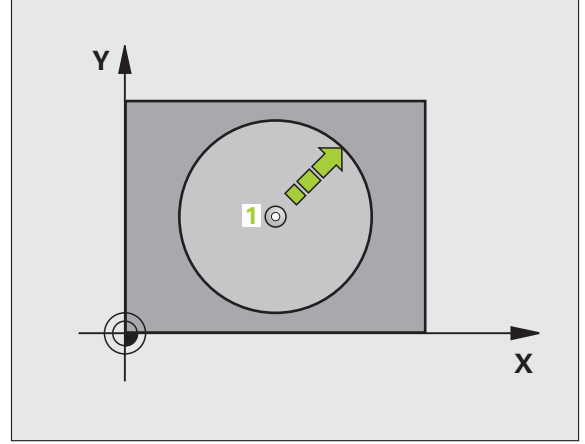
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (Döngü 1)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 1 istediğiniz bir tarama yönünde istediğiniz bir poisyonu malzemede belirler.

- 1 Tarama sistemi bir 3D harekette yüksek besleme ile (değer MP6150'den) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
- 2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama işleminde eş zamanlı olarak 2 eksende hareket eder (tarama açısına bağlı olarak) Tarama yönü, kutupsal açı ile döngüde belirlenmelidir
- 3 TNC pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ila Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.



Döngüde tanımlanmış tarama eksenini tarama zemini belirler:

- X tarama eksen: X/Y düzlemi
- Y tarama eksen: Y/Z düzlemi
- Z tarama eksen: Z/X düzlemi



Döngü parametresi



- **Tarama eksen:** Tarama eksenine eksen seçim tuşu ile veya ASCII klavye üzerinde girin. Tuş ENT ile onaylayın Girdi alanı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı:** Açı, tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenini baz alır -180.0000 ile 180.0000 arası girdi alanı
- **Pozisyon nominal değeri:** Eksen seçimi tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden tarama sistemi ön pozisyonlama için tüm koordinatları girin. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Girişi kapatma:** ENT tuşuna basın

Örnek: NC tümcesi

67 TCH PROBE 1.0 KUTUPSAL REFERANS DÜZLEMİ

68 TCH PROBE 1.1 X AÇISI: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

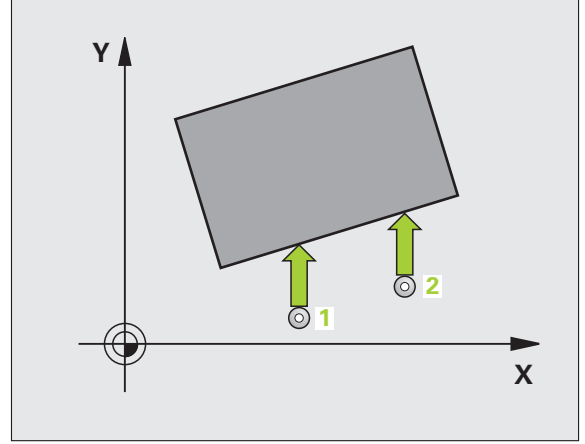
16.4 ÖLÇÜM AÇISI (döngü 420, DIN/ISO: G420)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenine ile kesişme açısını belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) programlanan tarama noktası **1** için konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Son olarak tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açığı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q150	Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



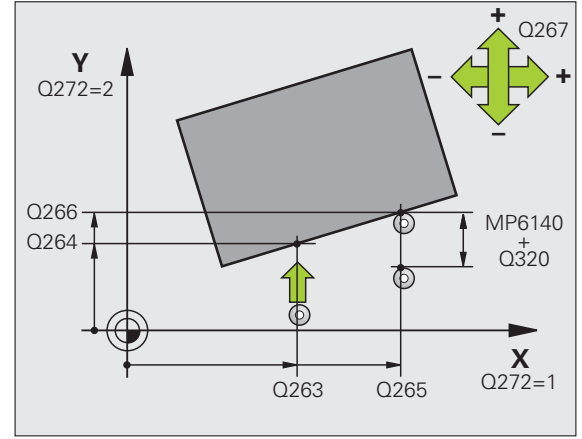
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Tarama sistemi eksen = ölçüm eksen olarak tanımlanmışsa, dann **Q263** ile **Q265** eşit seçin, açı A yönünde ölçülecekse; açı B eksen yönünde ölçülecekse **Q263** ile **Q265** farklı seçin.

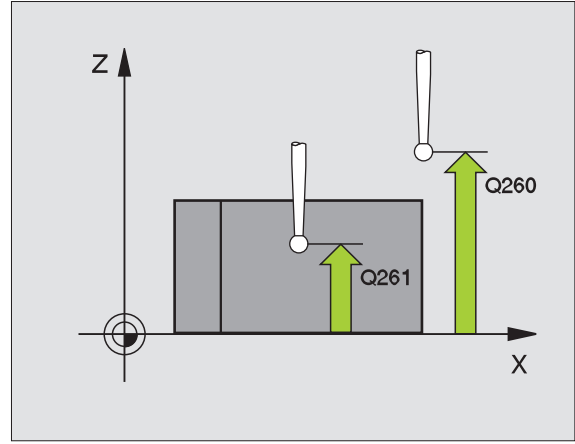
Döngü parametresi



- **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ölçüm eksenini Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksenini
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
 - 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini



- **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
-1: Hareket yönü negatif
+1: Hareket yönü pozitif
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 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 yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin Q301:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
Alternatif **PREDEF**
- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR420.TXT** **protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin



Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 420 ÖLÇÜM AÇISI
Q263=+10 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+10 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+15 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+95 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=1 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=-1 ;HAREKET YÖNÜ
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ



16.5 ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 421 orta noktayı ve bir deliğin çapını belirler (daire cebi). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

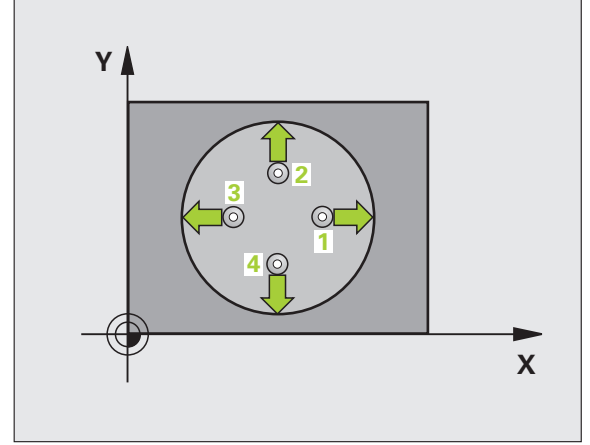
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Çap sapması

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

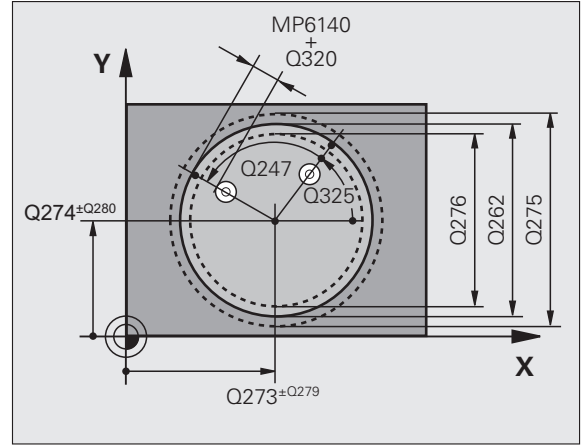
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC delik ölçüsünü o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.



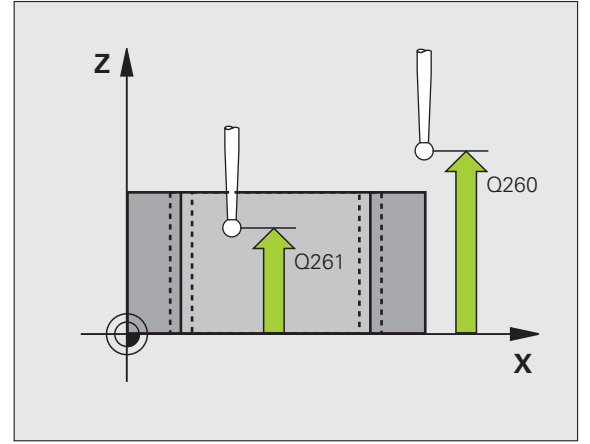
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Deliğin çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120.0000 ile 120.0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 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**
- ▶ **En büyük delme ölçüsü Q275**: Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cep). 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **En küçük delme ölçüsü Q276**: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cep). 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 421 ÖLÇÜM DELİĞİ
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+60 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q275=75,12;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q276=74,95;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0,1 ;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0,1 ;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

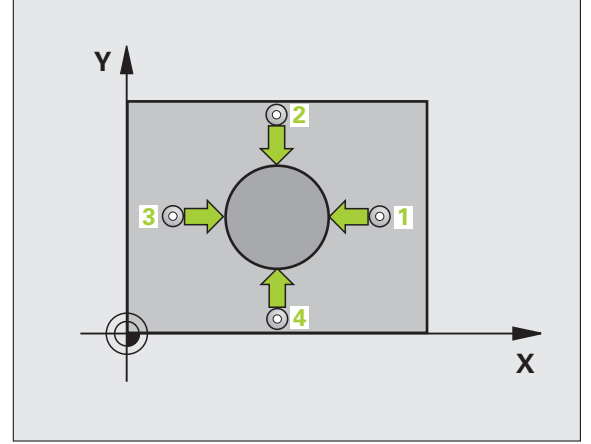
16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 422 orta noktayı ve bir dairesel tıpanın çapını belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1'e** konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Çap sapması



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



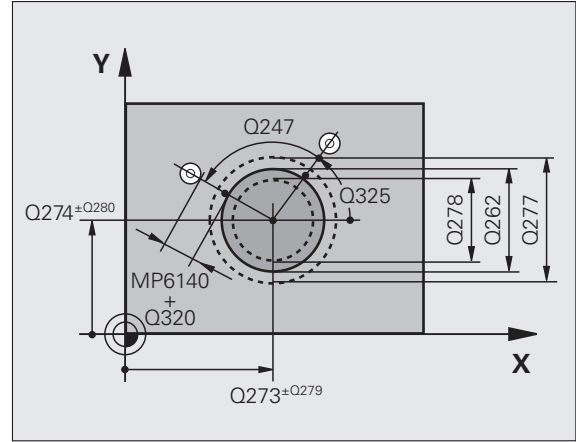
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC tıpa ölçüsünü o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

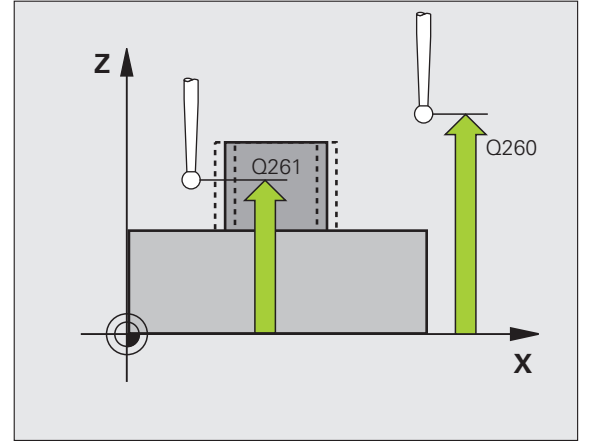
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Tıpanın çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç açısı Q325 (kesin):** Çalışma düzlemi ana eksen ve ilk tarama noktası arasındaki açı. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı adımı Q247 (artan):** İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. -120,0000 ile 120,0000 arası girdi alanı



- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320** (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 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**
- ▶ **Tıpanın en büyük ölçümü Q277**: İzin verilen en büyük tıpa çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Tıpanın en küçük ölçümü Q278**: İzin verilen en küçük tıpa çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR422.TXT** **protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404):. Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Sürüş türü? Doğru=0/daire=1 Q365:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 422 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=75 ;NOMINAL ÇAP
Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
Q247=+30 ;AÇI ADIMI
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q275=35,15;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q276=34.9;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.05 ;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.05 ;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ

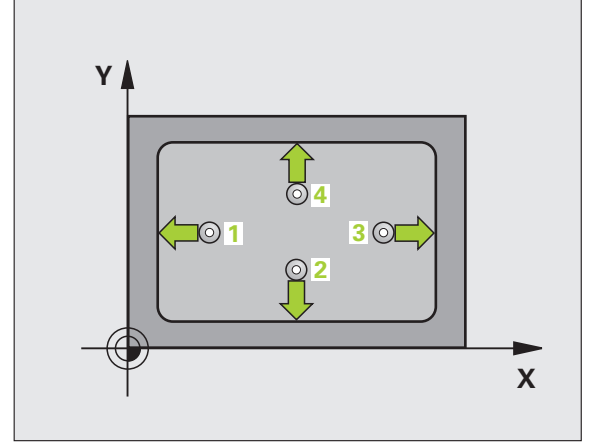
16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 423 hem orta noktayı hem de dörtgen cebinin uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1'e** konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



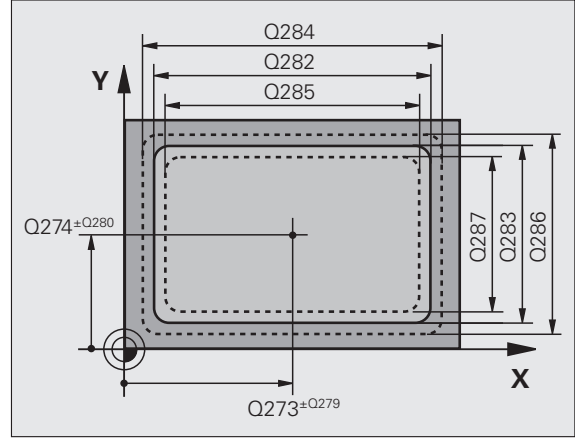
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

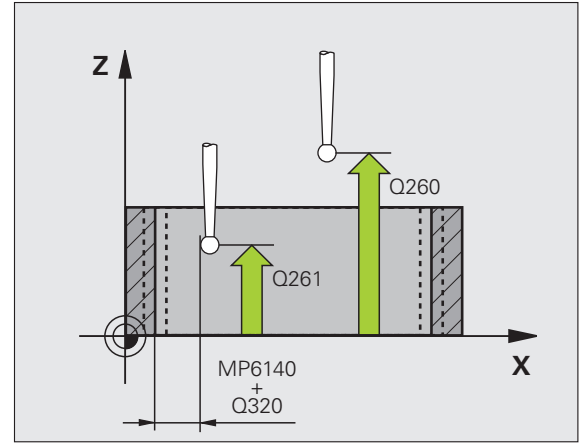
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. yan uzunluk Q282:** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan uzunluk Q283:** Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 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**
- ▶ **1. yan taraf en büyük ölçümü Q284:** İzin verilen en büyük cep uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1. yan taraf en küçük ölçümü Q285:** İzin verilen en küçük cep uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan taraf en büyük ölçümü Q286:** İzin verilen en büyük cep genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2. yan taraf en küçük ölçümü Q287:** İzin verilen en küçük cep genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q282=80	;1. YAN UZUNLUK
Q283=60	;2. YAN UZUNLUK
Q261=-5	;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+10	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=1	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q284=0	;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q285=0	;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q286=0	;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q287=0	;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0	;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0	;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

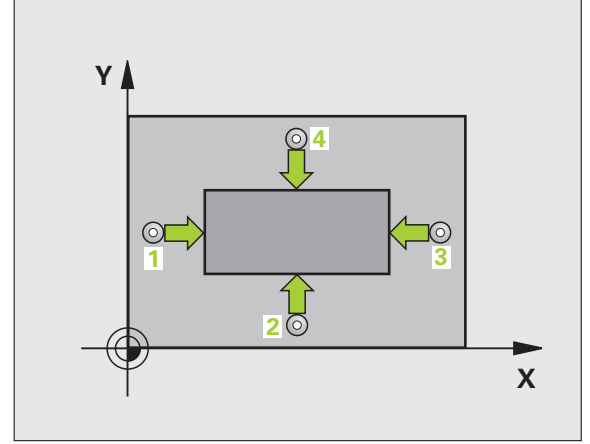
16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 424 hem orta noktayı hem de dörtgen tıpanın uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

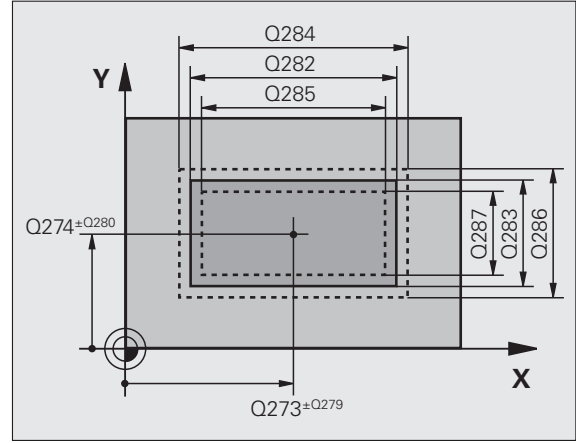


Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

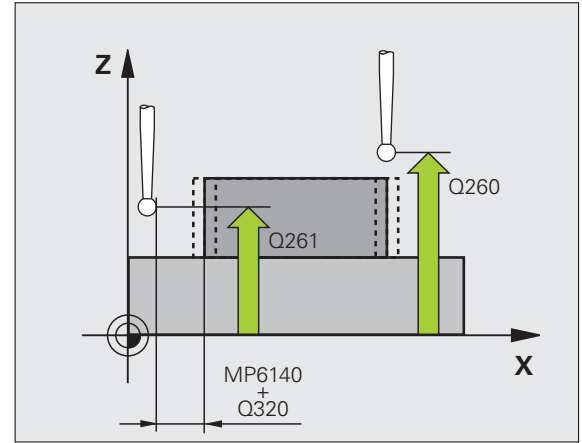
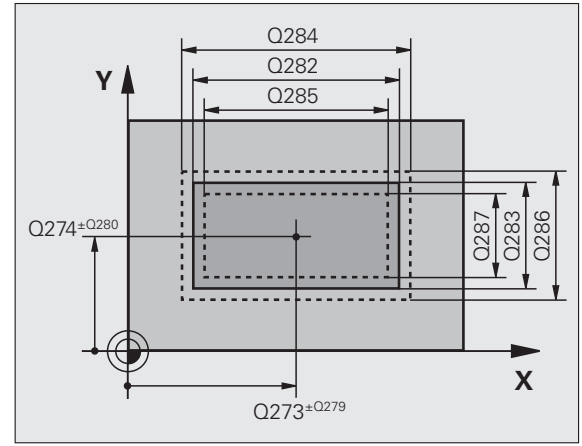
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. yan uzunluk Q282:** Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan uzunluk Q283:** Mil uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 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**
- **1. yan taraf en büyük ölçümü Q284:** İzin verilen en büyük tıpa uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. yan taraf en küçük ölçümü Q285:** İzin verilen en küçük tıpa uzunluğu. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan taraf en büyük ölçümü Q286:** İzin verilen en büyük tıpa genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan taraf en küçük ölçümü Q287:** İzin verilen en küçük tıpa genişliği. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR424.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı:
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q282=75 ;1. YAN UZUNLUK
Q283=35 ;2. YAN UZUNLUK
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q284=75.1 ;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q285=74.9 ;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q286=35 ;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q287=34.95 ;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.1 ;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.1 ;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET



16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivin konumu ve genişliğini belirler (cep). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı bir sistem parametresinde belirtir.

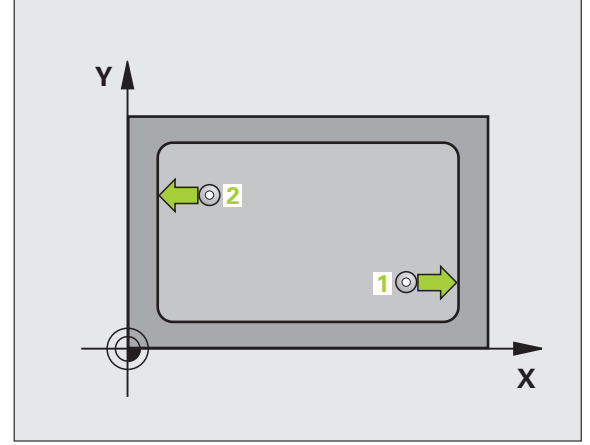
- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin pozitif yönündedir
- 3 Eğer siz ikinci bir ölçüm için bir kaydırma girerseniz, TNC tarama sistemini (gerekli durumda güvenli yükseklikte) sonraki tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci tarama işlemini uygular. Büyük nominal uzunluklarda TNC ikinci tarama noktasına hızlı hareket beslemesiyle konumlandırır. Eğer hiçbir kaydırma girmezseniz, TNC doğrudan tersi yöndeki genişliği girer
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



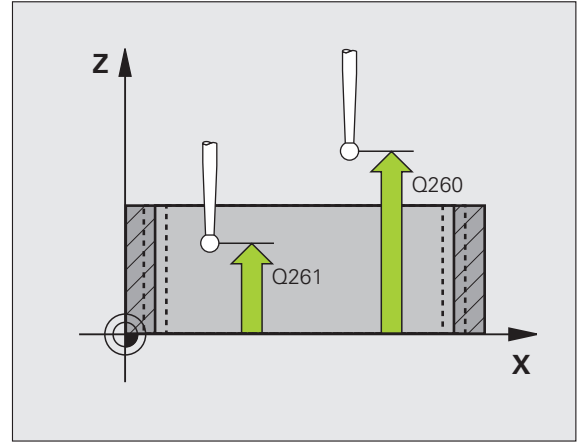
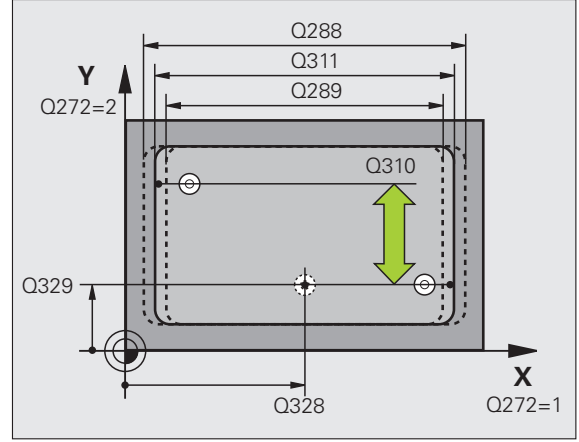
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.



Döngü parametresi



- **Başlangıç noktası 1. eksen Q328 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 2. eksen Q329 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. ölçüm için kaydırma Q310 (artan):** Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. Eğer 0 girilmişse, TNC tarama sistemini kaydırmaz. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ölçüm eksenı Q272:** Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi eksenı:
1: Ana eksen = Ölçüm eksenı
2: Yan eksen = Ölçüm eksenı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Nominal uzunluk Q311:** Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük uzunluk. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük uzunluk. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR425.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404):. Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. 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**

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PRONE 425 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ
Q328=+75 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN
Q329=-12.5;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN
Q310=+0 ;KAYDIRMA 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 DURMASI
Q330=0 ;ALET
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET

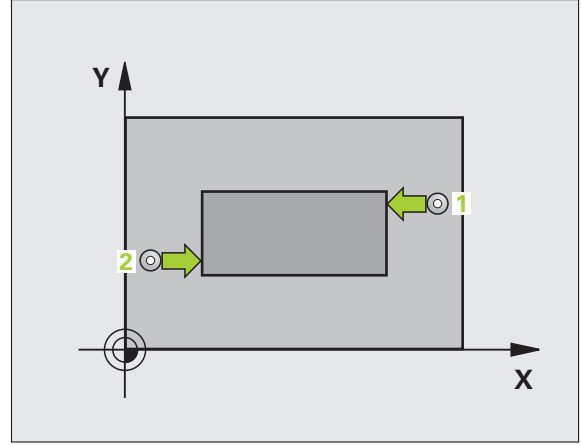
16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumu ve genişliğini belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası 1'e konumlar. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini MP6140'ya göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (MP6120) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin negatif yönündedir
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi eksenini tanımlama için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

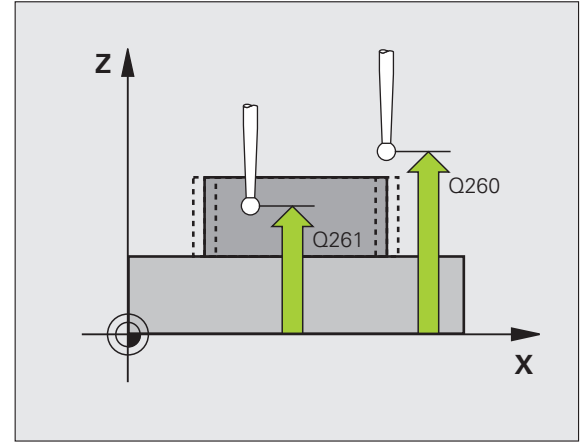
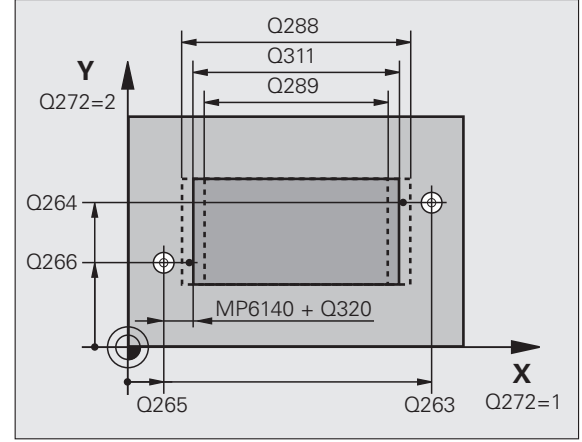
İlk ölçüm daima seçili ölçüm ekseninin negatif yönünde gerçekleşmesine dikkat edin. Q263 ve Q264'ü uygun şekilde tanımlayın.



Döngü parametresi



- ▶ **1 ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **1 ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **2 ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm eksen Q272:** Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi eksen:
 1: Ana eksen = Ölçüm eksen
 2: Yan eksen = Ölçüm eksen
- ▶ **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Nominal uzunluk Q311:** Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük uzunluk. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- ▶ **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük uzunluk. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR426.TXT protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 426 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ
Q263=+50 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q265=+50 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+85 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q272=2 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-.5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q311=45 ;NOMİNAL UZUNLUK
Q288=45 ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=44.95;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET

16.11 ÖLÇÜM KOORDİNATI (döngü 427, DIN/ISO: G427)

Devre akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilen bir eksendeki koordinatları belirler ve değeri bir sistem parametresinde belirtir. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal/gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirtir.

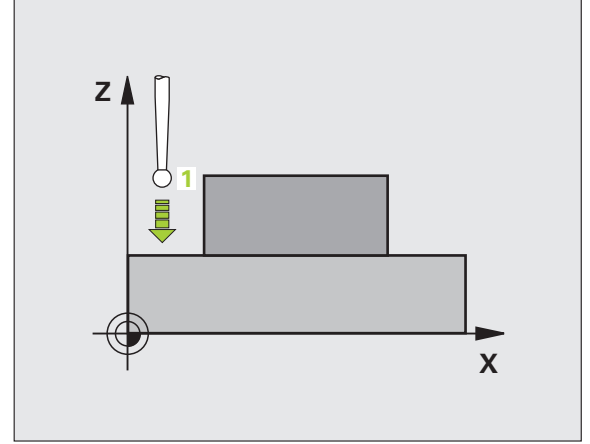
- 1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den alınır) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) tarama noktası **1**'e konumlar. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
- 2 Daha sonra tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
- 3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatları aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



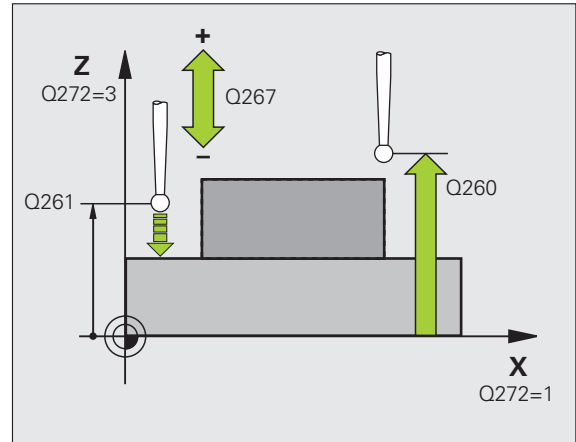
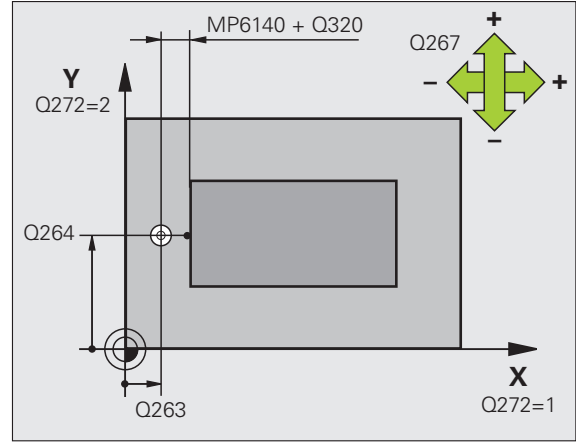
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.



Döngü parametresi



- **1 ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1 ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261 (kesin):** Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Ölçüm eksenini (1..3: 1=ana eksen) Q272:** Ölçüm yapılması gereken eksen:
 - 1: Ana eksen = Ölçüm eksenini
 - 2: Yan eksen = Ölçüm eksenini
 - 3: Tarama sistemi eksenini = Ölçüm eksenini
- **Hareket yönü 1 Q267:** Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
 - 1: Hareket yönü negatif
 - +1: Hareket yönü pozitif
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR427.TXT** **protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **En büyük ölçüm Q288:** İzin verilen en büyük ölçüm değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **En küçük ölçüm Q289:** İzin verilen en küçük ölçüm değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı:
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 427 ÖLÇÜM KOORDİNATI
Q263=+35 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+45 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q261=+5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q272=3 ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q267=-1 ;HAREKET YÖNÜ
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q288=5.1 ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=4.95 ;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET

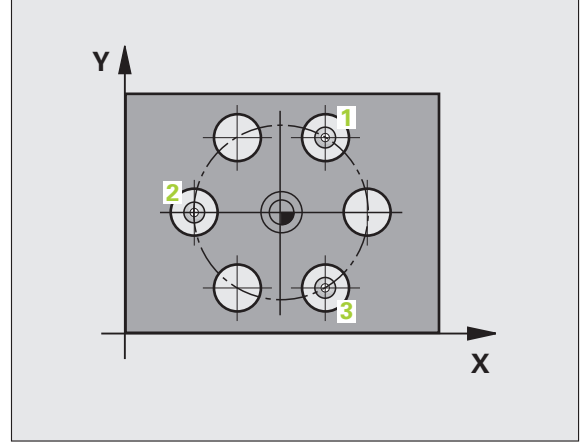
16.12 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ (döngü 430, DIN/ISO: G430)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 430 orta noktayı ve bir delikli dairenin çapını uç deliğin ölçümü ile belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığını (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) girilen ilk delme **1** merkezi üzerinde konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve üçüncü deliğin **3** girilen orta noktasına konumlanır
- 6 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Daire çemberi çapı sapması



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



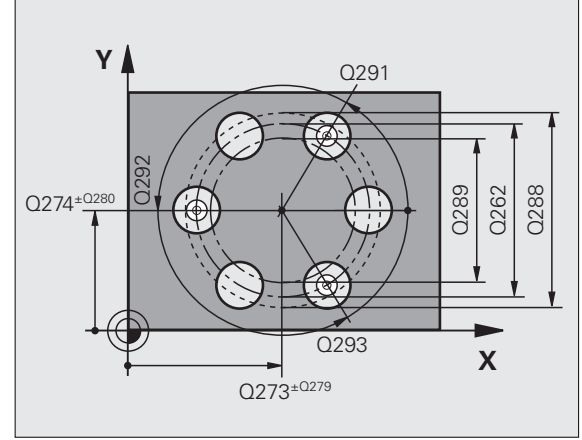
Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

430 döngü sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi değil.

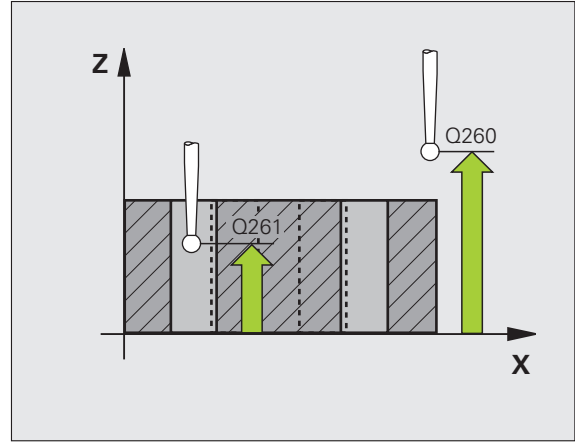
Döngü parametresi



- **Orta 1. eksen Q273 (kesin):** Çalışma düzlemi ana ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen Q274 (kesin):** Çalışma düzlemi yan ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Nominal çap Q262:** Daire çemberi çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Açı 1. delik Q291 (kesin):** Çalışma düzlemindeki birinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı 2. delik Q292 (kesin):** Çalışma düzlemindeki ikinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı
- **Açı 3. delik Q293 (kesin):** Çalışma düzlemindeki üçüncü delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. -360.0000 ile 360.0000 arası girdi alanı



- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği Q261** (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenli yükseklik Q260** (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **En büyük ölçüm Q288**: İzin verilen en büyük daire çemberi çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **En küçük ölçüm Q289**: İzin verilen en küçük daire çemberi çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 1. eksen tolerans değeri Q279**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Orta 2. eksen tolerans değeri Q280**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR430.TXT** **protokol dosyasını** standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımalarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet Q330:** TNC'nin bir alet kırılma denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakınız "Alet denetimi" Sayfa 404). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı.
0: Denetim aktif değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 430 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q262=80 ;NOMİNAL ÇAP
Q291=+0 ;AÇI 1. DELİK
Q292=+90 ;AÇI 2. DELİK
Q293=+180 ;AÇI 3. DELİK
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q288=80.1 ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=79.9 ;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q279=0.15 ;TOLERANS 1. ORTA
Q280=0.15 ;TOLERANS 2. ORTA
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0 ;ALET

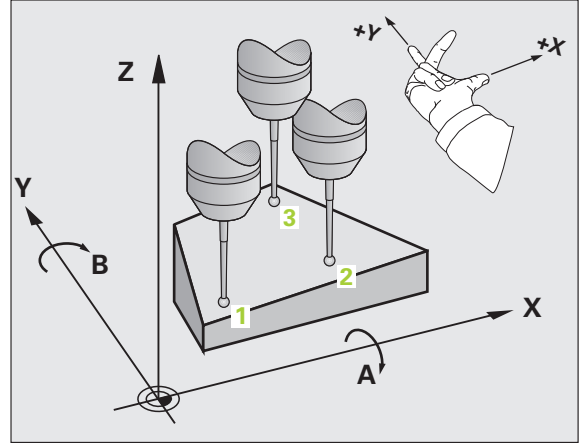
16.13 ÖLÇÜM DÜZLEMİ (döngü 431, DIN/ISO: G431)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 431 üç nokta ölçümü ile bir düzlem açısını belirler ve değerleri sistem parametrelerinde belirtir.

- 1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer MP6150'den) ve konumlama mantığı ile (bakınız "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 322) programlanan tarama noktasına **1** konumlar ve oradaki ilk düzlem noktasını ölçer. TNC bu arada tarama sistemini tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydırır
- 2 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **3** getirir ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q158	A eksen projeksiyon açısı
Q159	B eksen projeksiyon açısı
Q170	Mekan açısı A
Q171	Mekan açısı B
Q172	Mekan açısı C
Q173 ila Q175	Tarama sistemi ekseninde ölçüm değeri (ilkten üçüncü ölçüme kadar)



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi eksen tanımları için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC'nin açısı değerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz.

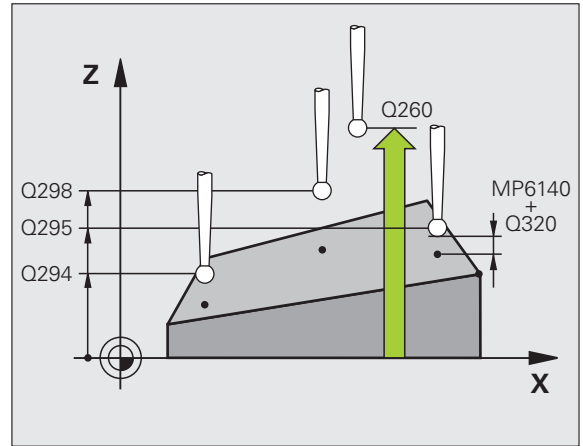
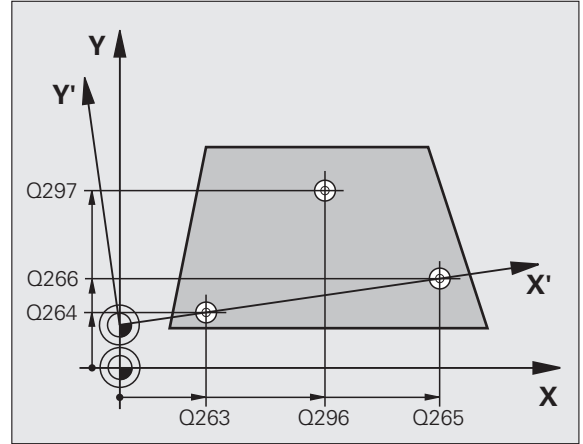
Üçüncü ölçüm noktası, alet eksen yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y eksen yönünde tanımlayın, böylece alet eksen sağa dönen koordinat sisteminde doğru yer alır.

Eğer siz döngüyü aktif çevrili çalışma düzleminde uygularsanız, daha sonra ölçülen hacimsel açılar çevrilen koordinat sistemini baz alır. Bu durumlarda belirtilen hacimsel açılara **PLANLAR RÖLATİF** ile ek işlem yapın.

Döngü parametresi



- **1. ölçüm noktası 1. eksen Q263 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. ölçüm noktası 2. eksen Q264 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. ölçüm noktası 3. eksen Q294 (kesin):** Tarama eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. ölçüm noktası 1. eksen Q265 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. ölçüm noktası 2. eksen Q266 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. ölçüm noktası 3. eksen Q295 (kesin):** Tarama eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. ölçüm noktası 1. eksen Q296 (kesin):** Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. ölçüm noktası 2. eksen Q297 (kesin):** Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. ölçüm noktası 3. eksen Q298 (kesin):** Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı



- **Güvenlik mesafesi Q320 (artan):** Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, MP6140 için etkilidir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Güvenli yükseklik Q260 (kesin):** Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi koordinatları Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Ölçüm protokolü Q281:** TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR431.TXT** protokol dosyasını standart olarak ölçüm programınızın kayıtlı olduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin

Örnek: NC tümcesi

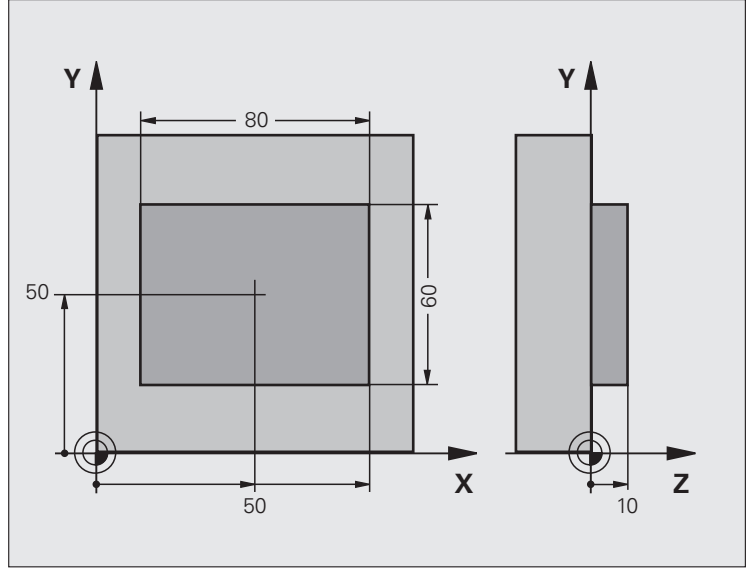
5 TCH PROBE 431 ÖLÇÜM DÜZLEMİ
Q263=+20 ;1. NOKTA 1. EKSEN
Q264=+20 ;1. NOKTA 2. EKSEN
Q294=+10 ;1. NOKTA 3. EKSEN
Q265=+90 ;2. NOKTA 1. EKSEN
Q266=+25 ;2. NOKTA 2. EKSEN
Q295=+15 ;2. NOKTA 3. EKSEN
Q296=+50 ;3. NOKTA 1. EKSEN
Q297=+80 ;3. NOKTA 2. EKSEN
Q298=+20 ;3. NOKTA 3. EKSEN
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q260=+5 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

16.14 Programlama örnekleri

Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin

Program akışı:

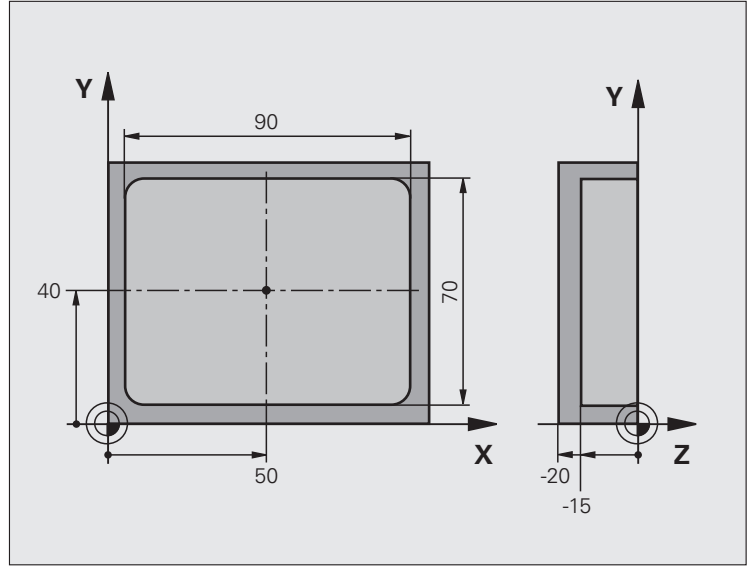
- Dörtgen tıpanın üst ölçü 0,5 ile kumlanması
- Dikdörtgen tıpayı ölçün
- Dörtgen tıpayı ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlayın



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Alet çağırma ön hazırlığı
2 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 FN 0: Q1 = +81	X'deki cep uzunlukları (kumlama ölçüsü)
4 FN 0: Q2 = +61	Y'deki cep uzunlukları (kumlama ölçüsü)
5 CALL LBL 1	Çalışma için alt programı çağırın
6 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
7 TOOL CALL 99 Z	Butonu çağırın
8 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	Frezelenmiş dörtgeni ölçün
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=80 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q283=60 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q260=+30 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	

Q284=0 ;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil
Q285=0 ;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	
Q286=0 ;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	
Q287=0 ;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	
Q279=0 ;TOLERANS 1. ORTA	
Q280=0 ;TOLERANS 2. ORTA	
Q281=0 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünü girmeyin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Hata mesajını girmeyin
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre X olarak hesaplayın
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre Y olarak hesaplayın
11 L Z+100 R0 FMAX	Butonu serbest bırakın, alet değişimi
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Perdahlama aleti çağırma
13 CALL LBL 1	Çalışma için alt programı çağırın
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
15 LBL 1	Dikdörtgen tıpa çalışma döngülü alt program
16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA	
Q200=20 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERİNLİĞİ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q203=+10 ;KOOR. YÜZEY	
Q204=20 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q218=Q1 ;1. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için X değişkeni uzunluğu
Q219=Q2 ;2. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için Y değişkeni uzunluğu
Q220=0 ;KÖŞE YARIÇAPI	
Q221=0 ;1. EKSEN ÖLÇÜSÜ	
17 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
18 LBL 0	Alt program sonu
19 END PGM BEAMS MM	

Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin



16.14 Programlama örnekleri

0 BEGIN PGM BSMES MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Alet çağırma butonu
2 L Z+100 R0 FMAX	Butonu serbest bırakın
3 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+40 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=90 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk
Q283=70 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	

Q284=90.15;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	X'deki en büyük ölçü
Q285=89.95;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	X'deki en küçük ölçü
Q286=70.1;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	Y'deki en büyük ölçü
Q287=69.9;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	Y'deki en küçük ölçü
Q279=0.15;TOLERANS 1. ORTA	İzin verilen konum sapması X olarak
Q280=0.1 ;TOLERANS 2. ORTA	İzin verilen konum sapması Y olarak
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünü dosyaya girin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti içeri sürün, program sonu
5 END PGM BSMESS MM	



TS 440 IdNr. 372 401-90
HEDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C12
D-40581 Traaroth
Made in Germany

17

**Tarama sistemi döngüleri:
Özel fonksiyonlar**



17.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, aşağıdaki özel kullanımlar için yedi döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
2 TS KALİBRASYON: Kumanda edilen tarama sisteminin yarıçap kalibrasyonu		Sayfa 451
9 TS KAL. UZUNLUĞU: Açılan tarama sisteminin uzunluk kalibrasyonu		Sayfa 452
3 ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü		Sayfa 453
4 3D ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için 3D tarama ölçüm döngüsü		Sayfa 455
440 EKSEN YER DEĞİŞİMİ ÖLÇÜMÜ		Sayfa 457
441 HIZLI TARAMA		Sayfa 460
460 TS KALİBRELEME: Bir kalibrasyon bilyesinde yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu		Sayfa 462

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 SİSTEMİ 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. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **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 konumlandırmada TNC'nin tarama bilyesi odak kaydırmasını düzeltme yapmadan tanımlı konuma sürmesine dikkat edin!

TNC'nin prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin. Eğer TNC geçerli bir tarama noktası belirtemezse, 4. sonuç parametresi -1 değerini içerir.

TNC, ölçüm değerlerini tarama sisteminin kalibrasyon verilerini hesaplamadan kaydeder.

FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağını belirleyebilirsiniz.



Döngü parametresi



- **Sonu için parametre no.:** İlk koordinatın (X) tahsis etmesi gereken değerine ait Q parametresi numarasını girin. 0 ile 1999 arası girdi alanı
- **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
SISTEMI: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. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **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
- **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 ile 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 ile 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 KALIBRE ETME	
Q407=12.5;BILYE YARIÇAPI	
Q320=0	;GÜVENLİK MESAFESİ
Q301=1	;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q380=+0	;REFERANS AÇISI
Q433=0	;UZUNLUĞU KALIBRE EDİN
Q434=-2.5	;REFERANS NOKTASI





HEIDENHAIN

HEIDENHAIN

18

**Tarama sistemi döngü-
sü: Kitematiğin otomatik
ölçümü**

18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği)

Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle de 5 eksen çalışma alanında gittikçe artmaktadır. Böylece karmaşık parçalar düzgünce ve tekrarlanabilir doğrulukla uzun süre boyunca da imal edilebilmelidir.

Birden çok eksen işlemede meydana gelen hataların nedenleri arasında kumandada bırakılmış olan kinematik model (bkz. sağdaki resim 1) ve makinede gerçekten mevcut olan kinematik şartlar arasındaki sapmalardır (bkz. sağdaki resim 2). Bu sapmalar, devir eksenlerinin konumlandırılması esnasında malzemede bir hataya yol açar (bkz. sağdaki resim 3). Bu durumda, model ve gerçeği mümkün olduğunca birbirine yakın olarak ayarlamak için bir imkan yaratılmalıdır.

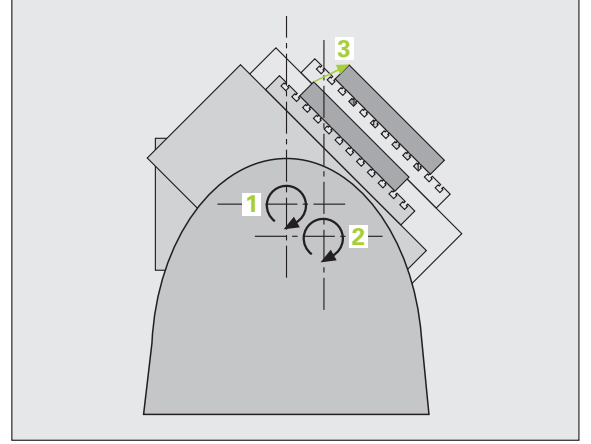
Yeni **KinematicsOpt** TCN fonksiyonu, bu kompleks talebi gerçek anlamda dönüştürebilmek üzere yardımcı olan önemli bir yapı taşıdır: Bir 3D tarama sistemi döngüsü, makinenizde mevcut devir eksenlerini, tezgah ya da başlık olarak mekanik şekilde uygulanmasından bağımsız, tam otomatik ölçer. Bu sırada bir kalibrasyon bilyesi makine tezgahının üzerinde herhangi bir yere sabitlenir ve sizin belirleyebileceğiniz bir ince ayarda ölçülür. Döngü tanımlamasında sadece ayrı ayrı her bir devir eksenini için ölçmek istediğiniz alanı belirliyorsunuz.

TNC, ölçülen değerlerden yola çıkarak statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı pozisyon hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin bitiminde makine geometrisini otomatik olarak kinematik tablosunun ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

Genel bakış

TNC size, makine kinematiğinizi otomatik olarak kaydedebileceğiniz, tekrar oluşturabileceğiniz, kontrol ve optimize edebileceğiniz döngüler sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
450 KİNEMATİK EMNİYETLEME: Kinematiklerin otomatik olarak emniyetlenmesi ve tekrar oluşturulması		Sayfa 468
451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ: Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu		Sayfa 470
452 PRESET-KOMPANZASYONU: Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu		Sayfa 486



18.2 Önkoşullar

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekir:

- Yazılım seçenekleri 48 (KinematicsOpt) ve 8'in (yazılım seçeneği 1) ve ayrıca FCL3'ün aktive edilmiş olması gerekir
- Yazılım seçeneği 52'ye (KinematicsComp), açıcı konumunun kompanzasyonlarının gerçekleştirilmesi gerekiyorsa ihtiyaç duyulur
- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gerekir
- Döngüler, ancak alet eksen Z ile uygulanabilir
- Tam olarak bilinen yarıçapa ve yeterli rijitliğe sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerinde sabitlenmiş olması gerekir. Özellikle yüksek rijitliğe sahip olan ve özel olarak makine kalibrasyonu için oluşturulmuş **KKH 250** (sipariş numarası 655 475-01) ya da **KKH 100** (sipariş numarası 655 475-02) kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye ediyoruz. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçiniz.
- Makinenin kinematik tanımının eksiksiz ve doğru tanımlanmış olması gerekir. Dönüşüm ölçüleri kaydedilirken değerin doğruluğu 1 mm'den fazla sapma göstermemelidir
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gerekir (bu işlem çalıştırma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- **MP6600** makine parametresinde, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğunda TNC'nin açıklama göstermesi gereken tolerans sınırı tespit edilmelidir (bakınız "KinematicsOpt, optimize etme modunda tolerans sınırı: MP6600" Sayfa 321)
- **MP6601** makine parametresinde, döngüler tarafından otomatik olarak ölçülen kalibrasyon yarıçapı ve girilen döngü parametresi arasındaki izin verilen azami sapma belirlenmiş olmalıdır (bakınız "KinematicsOpt, kalibrasyon bilye yarıçapından izin verilen sapma: MP6601" Sayfa 321)
- **MP 6602** makine parametresinde, devir eksen konumlandırması için kullanılacak ya da NC'nin pozisyonlandırma yapması gerekiyorsa, -1, M fonksiyon numarası girilmelidir. Makine üreticisi tarafından bu kullanıma özel bir M fonksiyonu öngörülmelidir.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



KinematicsOpt döngüleri **Q50** ila **Q599** global String parametresini kullanır. Bu döngülerin uygulanmalarının ardından değiştirilmiş olabileceklerine dikkat ediniz!

MP 6602, -1'e eşit değilse, KinematicsOpt-döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce devir eksenlerini 0 dereceye (GERÇEK sistem) konumlandırılmalısınız.



18.3 KİNEMATİK KAYIT (döngü 450, DIN/ISO: G450, opsiyonel)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematiğini emniyetleyebilir, önceden emniyetlenmiş bir makine kinematiğini yeniden oluşturabilir ya da güncel bellek durumunun ekranda ve bir protokolda verilmesini sağlayabilirsiniz. Bunun için 10 adet bellek yeri (0 ila 9 arası numaralar) mevcuttur.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



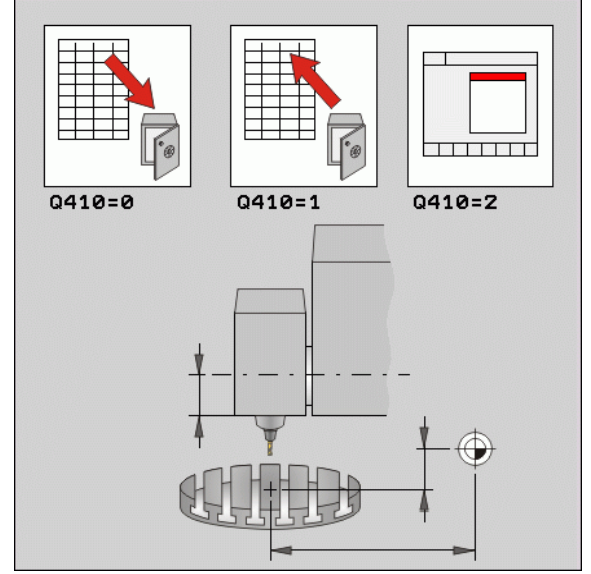
Kinematiği optimize etmeden önce daima aktif olan kinematiği kaydetmeniz gerekir. Avantaj:

- Sonucun beklentilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (örn. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz.

Kaydet modu: TNC daima, MOD'da girilen en son anahtar numarasını da kaydeder (herhangi bir anahtar numarası tanımlanabilir). Bu bellek yerinin, ancak anahtar numarasını girerek tekrar üzerine yazabilirsiniz. Bir kinematiği anahtar numarası olmaksızın kaydetmiş olmanız halinde TNC, bir sonraki kayıt işleminde bu bellek yerinin üzerine sormadan yazar!

Oluştur modu: TNC, kaydedilmiş verileri daima sadece aynı olan bir kinematik tanımına geri yazabilir.

Oluştur modu: Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima önceden yapılan ayarda da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Preseti gerekirse yeniden belirleyin.



Döngü parametresi



- **Mod (0/1/2) Q410:** Bir kinematiği kaydetmek ya da tekrar oluşturmak istediğinizi tespit edin:
0: Aktif kinematik kaydı
1: Kaydedilmiş bir kinematiğin tekrar oluşturulması
2: Güncel bellek durumunun gösterilmesi
- **Bellek yeri (0...9) Q409:** Kinematiğin tamamını kaydetmek istediğiniz bellek yerinin numarası veya kaydedilen ve tekrar oluşturulmak istenilen kinematiğin hangi bellek yerine ait olduğunu gösteren numara. Mod 2 seçili ise, giriş alanı 0 ila 9, fonksiyonsuz

Örnek: NC tümcesi

5 TCH PROBE 450 KİNEMATİK KAYIT

Q410=0 ;MOD

Q409=1 ;BELLEK

Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 450'nin çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR450.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=kaydetme/1=oluşturma/2=bellek durumu)
- Belleklerin numarası (0 ila 9)
- Kinematik tablosundaki kinematik satırı
- Döngü 450'nin işlenilmesinden hemen önce bir anahtar numarası belirlenmiş olmanız durumunda bu anahtar numarası

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0:
TNC'nin kaydettiği kinematik zincirinin bütün eksen ve transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 1:
Tekrar oluşturmadan önce ve sonra bütün transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 2:
Güncel bellek durumunun ekranda ve metin protokolünde bellek yeri numarası, anahtar numarası, kinematik numarası ve kayıt tarihi ile listelenmesi



18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematiğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, 3D tarama sistemi TS ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.



HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olan ve özel olarak makine kalibrasyonu için oluşturulmuş **KKH 250** (sipariş numarası 655 475-01) ya da **KKH 100** (sipariş numarası 655 475-02) kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçiniz.

TNC statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı mekan hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin bitiminde makine geometrisini otomatik olarak kinematik tanımının ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Manuel işletim türünde referans noktasını bilye merkezine yerleştirin ya da **Q431=1** ya da **Q431=3** tanımlanmışsa: Tarama sistemi ekseninde tarama sistemini manuel olarak kalibrasyon bilyesi üzerine ve çalışma düzleminde bilye ortasına konumlandırın
- 3 Program akışı işletim türünü seçin ve kalibrasyon programını başlatın



- 4 TNC otomatik olarak arka arkaya tüm devir eksenlerini belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer
- 5 TNC, ölçüm değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)



Konumlandırma yönü

Ölçülecek olan dönen eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlanmış olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir. 0°'de otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir. TNC başlangıç açısının, son açının, ölçüm noktaları sayısının seçimiyle 0°'lik bir ölçüm pozisyonu elde edildiğinde, bir hata verir.

Başlangıç açısı ve son açığı aynı konumun, TNC tarafından iki kez ölçülmeyecek şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi (örneğin +90° ve -270° ölçüm konumu) bahsedildiği gibi mantıksızdır, ancak bir hata mesajının verilmesine yol açmaz.

- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = -90°
 - Başlangıç açısı = +90°
 - Son açı = -90°
 - Ölçüm noktası sayısı = 4
 - Bunlardan elde edilen açı adımı = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - 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!

Konumlandırılması için eksen, Hirth tarama ızgarasından dışarı doğru hareket etmelidir. Bu yüzden, tarama sistemi ve kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin. Aynı zamanda, güvenlik mesafesinin çalıştırılması için yeterince yer olmasına özen gösterin (nihayet şalteri yazılımı).

Yazılım seçeneği 2'un (M128, FUNCTION TCPM) mevcut olmaması halinde Q408 geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

TNC, gerekli durumda ölçüm konumlarını Hirth-tramına uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktalarının sayısına bağlı olarak).

Makine konfigürasyonuna bağlı olarak TNC, döner eksenleri otomatik konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından TNC'nin döner eksenini hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. MP6602 makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

Ölçüm konumlarını, ilgili eksenin ve Hirth-tramının başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından elde edersiniz.

A ekseni için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:

Başlangıç açısı Q411 = -30

Son açı Q412 = +90

Ölçüm noktalarının sayısı Q414 = 4

Hirth-tramı = 3°

Hesaplanan açı adımı = (Q412 - Q411) / (Q414 - 1)

Hesaplanan açı adımı = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Ölçüm konumu 1 = Q411 + 0 * Açı adımı = -30° --> -30°

Ölçüm konumu 2 = Q411 + 1 * Açı adımı = +10° --> 9°

Ölçüm konumu 3 = Q411 + 2 * Açı adımı = +50° --> 51°

Ölçüm konumu 4 = Q411 + 3 * Açı adımı = +90° --> 90°



Ölçüm noktası sayısının seçimi

Zamandan tasarruf etmek için düşük ölçüm nokta sayısı (1-2) ile kaba bir optimizasyon ayarı gerçekleştirebilirsiniz.

Ardından, orta düzeyde bir ölçüm nokta sayısı (tavsiye edilen değer = 4) ile ince bir optimizasyon ayarı yapılabilir. Daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı, çoğu zaman daha iyi sonuçların elde edilmesine sebep olmaz. En iyi sonuçlar için ölçüm noktalarını eşit oranda eksenin dönme alanına dağıtmanızı tavsiye ederiz.

0-360° lik bir dönme alanına sahip olan bir eksen, en ideali 90°, 180° ve 270° olmak üzere 3 ölçüm noktasıyla ölçebilirsiniz.

Doğruluğu kontrol etmek isterseniz **kontrol** modunda daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı girebilirsiniz.



Bir ölçüm noktasını 0°'de veya 360°'de tanımlayamazsınız. Bu pozisyonlar ölçüm tekniği açısından önemli veriler aktarmaz ve bir hata mesajına yol açar!

Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilir, ve gergi gereçleri veya işleme parçalarına sabitleyebilirsiniz. Aşağıdaki faktörler ölçüm sonucunu olumlu etkileyebilir:

- Yuvarlak tezgahlı/döner tezgahlı makineler:
Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca dönme merkesinden uzak bir yere sabitleyin
- Hareket yolu uzun olan makineler:
Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca sonraki çalışma pozisyonuna yakın bir yere sabitleyin

Ölçümün doğruluğuna ilişkin bilgiler

Makinenin geometri ve pozisyon hataları, ölçüm değerlerini ve böylece dönen bir eksenin optimize edilmesini etkiler. Bu yüzden, ortadan kaldırılamayan bir artık hatası daima mevcut olacaktır.

Geometri ve pozisyon hatalarının mevcut olmamasından yola çıkıldığında, döngü tarafından tespit edilen değerler, makinenin herhangi bir yerinde belirli bir zamanda tam olarak tekrarlanabilirdi. Geometri ve pozisyon hataları ne kadar büyük olursa, ölçüm bilyesini makine koordinat sisteminin çeşitli yerlerinde 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 doğruluğunda ölçüm dairesi yarıçapı ve ölçüm noktalarının sayısı ve konumu da dikkate alınmalıdır. Sadece tek bir ölçüm noktasının olması halinde dağılım hesaplanamaz; bu durumda verilen dağılım, ölçüm noktasının mekan hatasına dayanır.

Aynı anda birkaç dönen eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir veya en kötü ihtimalde birbirine eklenir.



Makinenizin ayarlanmış bir mil ile donatılmış olması halinde açı izlemesi **MP6165** makine parametresi üzerinden etkinleştirilmelidir. Genelde böylece 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğunu yükseltmiş olursunuz.

Gerekirse ölçüm süresi için dönen eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.



Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler

- **Çalıştırma esnasında yaklaşık ölçülerin girilmesinden sonra kaba bir optimizasyon ayarı**
 - Ölçüm nokta sayısı 1 ila 2 arasında
 - Döner eksenlerin açısı adımı: Yakl. 90°
- **Hareket alanının tamamında ince bir optimizasyon ayarı**
 - Ölçüm nokta sayısı 3 ila 6 arasında
 - Başlangıç açısı ve son açı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
 - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah devir eksenlerinde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık devir eksenlerinde ölçümün temsili bir konumda gerçekleşebileceği şekilde (örn. hareket alanının ortasında) konumlandırın
- **Özel bir dönüş ekseninin konumunun optimize edilmesi**
 - Ölçüm nokta sayısı 2 ila 3 arasında
 - Ölçümler, çalışmanın daha sonra yapılacağı devir eksen açısının etrafında gerçekleşir
 - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun çalışmanın yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- **Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi**
 - Ölçüm nokta sayısı 4 ila 8 arasında
 - Başlangıç açısı ve son açı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- **Dönüş ekseninde gevşekliğin tespit edilmesi**
 - Ölçüm nokta sayısı 8 ila 12 arasında
 - Başlangıç açısı ve son açı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

Gevşek

Gevşek ile, yön değiştirme esnasında devir vericisi (açı ölçüm cihazı) ve tezgah arasında meydana gelen mesafe kastedilir. Örneğin açı ölçümünün motor devir vericisiyle gerçekleştiği için, dönüş eksenlerinin dizge dışında bir gevşekliğe sahip olması, hareket esnasında ciddi hatalara yol açabilir.

Q432 giriş parametresiyle gevşekliklerde bir ölçüm etkinleştirebilirsiniz. Bunun için üzerinden geçme açısı olarak TNC'nin kullanacağı bir açı girin. Devir, her döner eksen için iki adet ölçüm gerçekleştirir. Açı değeri 0'ı devraldığınızda TNC, bir gevşeklik tespit etmez.



TNC, gevşek noktalarda otomatik kompanzasyon gerçekleştirmez.

Ölçüm dairesi yarıçapı < 1 mm ise TNC, daha fazla gevşek noktaların tespitini yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyük olursa TNC de döner eksen gevşekliği o kadar doğru hesaplayabilir (ayrıca bakınız "Protokol fonksiyonu" Sayfa 483).

Makine parametresi **MP6602** ise ya da eğer eksen bir Hirth eksenine ise, gevşek noktalarda tespit yapılamaz.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **TCPM FONKSİYONU** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmalısınız ya da Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlayabilirsiniz.

MP6602 makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (PLC makrosu devir eksenlerini konumlandırır) tanımlanmışsa, ancak bütün döner eksenler 0°'de ise bir ölçüm başlatabilirsiniz.

TNC, konumlama beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğinin çalıştırılması için **Q253** döngü parametresi ve **MP6150** makine parametresinden daha küçük olan değeri alır. TNC, devir eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değer (MP6600) üzerinde olması durumunda TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin alınmasını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima önceden yapılan ayarda da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra önceden yapılan ayarları sıfırlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapının girilen bilye yarıçapından, **MP6601** makine parametresinde tanımlanmış olduğunuzdan daha fazla sapma göstermesi halinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız, kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etmeden önce etkin olan kinematiği kaydedin. Bu durumda bir hata meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak gösterir.

Döngü parametresi



- **Mod (0=kontrol/ 1=ölçüm) Q406:** TNC'nin, etkin olan kinematiği kontrol veya optimize etmesini isteyip istemediğinizi belirleyin:
0: Aktif makine kinematiğini kontrol edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz devir eksenlerinde ölçer, ancak etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. TNC, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde gösterir
1: Aktif makine kinematiğini optimize edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz devir eksenlerinde ölçer ve etkin olan kinematiğin döner eksenlerinin **konumunu optimize eder**
2: Aktif makine kinematiğini optimize edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz devir eksenlerinde ölçer ve etkin olan kinematiğin döner eksenlerinin **konumunu optimize eder ve açığı dengeler**. KinematicsComp seçeneği, mod 2 için açık durumda olmalıdır.
- **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı Q407:** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. 0,0001 ile 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**
- **Geri çekme yüksekliği Q408 (kesin):** Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999
 - Giriş 0:
Geri çekme yüksekliğine doğru hareket etmeyin; TNC ölçülecek olan ekseninde bir sonraki ölçüm konumuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC, ilk ölçüm konumuna A, B ve C sırasında gider
 - Giriş >0:
Çevrilmeyen ve TNC'nin de devir eksenini konumlandırmasından önce mil eksenini konumlandığı malzeme koordinat sisteminde geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Bu modda tarayıcı denetimi etkin değildir; parametre Q253'te konumlandırma hızını tanımlayın

Örnek: Kalibrasyon programı

4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 KİNEMATİK KAYIT
Q410=0 ;MOD
Q409=5 ;BELLEK
6 TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜM
Q406=1 ;MOD
Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q380=0 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI A EKSENİ
Q412=+90 ;SON AÇI A EKSENİ
Q413=0 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=0 ;ÖLÇÜM NOKTALARI A EKSENİ
Q415=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI B EKSENİ
Q416=+90 ;SON AÇI B EKSENİ
Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2 ;ÖLÇÜM NOKTALARI B EKSENİ
Q419=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI C EKSENİ
Q420=+90 ;SON AÇI C EKSENİ
Q421=0 ;HÜCUM AÇISI C EKSENİ
Q422=2 ;ÖLÇÜM NOKTALARI C EKSENİ
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=1 ;PRESET AYARI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- ▶ **Besleme ön pozisyonlandırma Q253:** Konumlandırma esnasında mm/dak. bazında aletin hareket hızı. Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Referans açısı Q380 (kesin):** Etkin olan malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. 0 ile 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen başlangıç açısı Q411 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen son açısı Q412 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde son açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen hücum açısı Q413:** A ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksen ölçüm noktalarının sayısı Q414:** TNC'nin A ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ile 12 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen başlangıç açısı Q415 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde başlangıç açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen son açısı Q416 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde son açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen hücum açısı Q417:** B ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen ölçüm noktalarının sayısı Q418:** TNC'nin B ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ile 12 arası girdi alanı

- ▶ **C eksen başlangıç açısı Q419 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde başlangıç açısı. - 359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen son açısı Q420 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde son açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen hücum açısı Q421:** C ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen ölçüm noktalarının sayısı Q422:** TNC'nin C ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi alanı 0 ila 12. Girdi = 0 ise TNC, bu ekseninde ölçüm gerçekleştirmez
- ▶ **Ölçüm noktaları sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyesini, 4 ya da 3 tarama ile ölçmesi gerekıp gerekmediğini tespit edin. 3 tarama, hızı artırır:
 - 4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
 - 3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Preset ayarı (0/1/2/3) Q431:** TNC'nin, etkin Preset'i (referans noktası) otomatik olarak bilye merkezine yerleştirilmesi gerektiğini ya da gerekmediğini tespit edin:
 - 0: Preset'i otomatik olarak bilye merkezine ayarlama: Preset'i manuel olarak döngü başlangıcından önce ayarla
 - 1: Preset'i ölçümden önce otomatik olarak bilye merkezine ayarla: Tarama sisteminde manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerine ön konumlandırma yap
 - 2: Preset'i ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla: Preset'i manuel olarak döngü başlangıcından önce ayarla
 - 3: Bilyeyi ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla: Tarama sisteminde manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerine ön konumlandırma yap
- ▶ **Gevşek açısı bölgesi Q432:** Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılması gereken açısı değerini tanımlarsınız. Geçiş değeri, döner eksenin gerçek gevşekliğinden belirgin ölçüde büyük olmalıdır. Girdi = 0'da TNC, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Girdi alanı: -3,0000 ila +3,0000



Preset ayarını ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (Q431 = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırabilirsiniz.



Çeşitli modlar (Q406)

■ Kontrol modu Q406 = 0

- TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve buradan hareket transformasyonunun statik doğruluğunu tespit eder
- TNC, olası bir konum optimizasyonunun sonuçlarını kaydeder, ancak adaptasyon gerçekleştirmez

■ Pozisyon optimizasyonu modu Q406 = 1

- TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve buradan hareket transformasyonunun statik doğruluğunu tespit eder
- Bu esnada TNC, kinematik modelde döner eksenin pozisyonu, daha net bir kesinliğe ulaşmak üzere değiştirir
- Makine verilerinin adaptasyonu otomatik olarak gerçekleşir

■ Pozisyon ve açı optimizasyon modu Q406 = 2

- TNC, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve buradan hareket transformasyonunun statik doğruluğunu tespit eder
- TNC, öncelikle döner eksenin açı konumunu bir kompanzasyon üzerinden optimize etmeyi dener (seçenek #52 KinematicsComp).
- TNC bir açı optimizasyonu gerçekleştirebildiyse, otomatik olarak başka bir ölçüm sırasında pozisyonu optimize eder



Açının optimizasyonu için makine üreticisi konfigürasyonu uygun şekilde adapte etmelidir. Bunun söz konusu olup olmadığı ve bir açı optimizasyonunun ne kadar mantıklı olabileceğini makine üreticinize danışın. Özellikle de küçük, kompakt makinelerde açı optimizasyonu iyileştirmeler sağlayabilir.

Bir açı kompanzasyonu ancak **KinematicsComp #52** seçeneği ile mümkündür.

Örnek: Öncesinde otomatik referans noktası ile döner eksenlerin açı ve konum optimizasyonu yapın

1 TOOL CALL "BUTON" Z

2 TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜM

Q406=2 ;MOD

Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ

Q253=750 ;ÖN KON. BESL.

Q380=0 ;REFERANS AÇISI

Q411=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI A EKSENİ

Q412=+90 ;SON AÇI A EKSENİ

Q413=0 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ

Q414=0 ;ÖLÇÜM NOKTALARI A EKSENİ

Q415=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI B EKSENİ

Q416=+90 ;SON AÇI B EKSENİ

Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ

Q418=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI B EKSENİ

Q419=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI C EKSENİ

Q420=+270 ;SON AÇI C EKSENİ

Q421=0 ;HÜCUM AÇISI C EKSENİ

Q422=3 ;ÖLÇÜM NOKTALARI C EKSENİ

Q423=3 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI

Q431=1 ;PRESET AYARI

Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 451'in çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR451.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=kontrol/1=pozisyon optimizasyonu/2=Pose optimizasyonu)
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir eksen için:
 - Başlangıç açısı
 - Son açı
 - Hücüm açısı
 - Ölçüm noktası sayısı
 - Kumanda (standart sapma)
 - Maksimum hata
 - Açı hatası
 - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
 - Ortalanmış pozisyonlama hatası
 - Ölçüm dairesi yarıçapı
 - Tüm eksenlerde düzeltme miktarı (Preset kaydırması)
 - Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi
 - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği



Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar**■ Hata çıkışları**

Kontrol modunda (Q406=0) TNC, bir optimizasyonla erişilebilir olan kesinliği veya bir optimizasyonda (mod 1 ve 2) hedeflenen kesinliği verir.

Bir döner eksenin açı konumu hesaplanabildiyse, ölçülen veriler aynı şekilde protokolda belirir.

■ Dağılım

İstatistikten gelen dağılım kavramını TNC, protokolda netlik için ölçü olarak kullanır. **Ölçülen dağılım** gerçek ölçülen mekan hatalarının %68.3'ünün verilen bu dağılım içerisinde bulunduğunu söyler (+/-).

Optimize edilen dağılım beklenen mekan hatalarının %68.3'ünün kinematiğin düzeltilmesinden sonra verilen bu dağılım içerisinde bulunduğunu söyler (+/-).

■ Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi

Ölçüm konumlarının kalitesi için, kinematik modelinin değiştirilebilir transformasyonlarıyla bağlantılı değerlendirme sayıları.

Değerlendirme sayısı ne kadar büyük olursa TNC de optimizasyon işlemini o kadar iyi hesaplamıştır.

Bir döner ekseninin pozisyon belirlemesi için TNC'nin daima iki transformasyon gerektirmesinden dolayı her döner eksene de iki değerlendirme tespit edilir. Burda bir değerlendirme komple mevcut değilse, hareket yönü ekseninin pozisyonu kinematik modelde tam olarak tanımlanmamıştır. Değerlendirme sayısı ne kadar büyük ise, o oranda erken, transformasyonun adaptasyonu ile ölçüm noktalarında sapmaların değiştirilmesi hedeflenir. Değerlendirme sayıları ölçülen hatalardan bağımsızdır, kinematik modelle, pozisyonla ve her döner eksen için ölçüm noktalarının sayısı ile belirlenir.

Her döner ekseninin değerlendirme sayısı **2** değerinin altında olmamalıdır; hatta **4** değeri ve daha büyük değerlere ulaşılması hedeflenmelidir.



Değerlendirme sayılarının çok düşük olması durumunda döner eksenin ölçüm alanını veya ölçüm nokta sayısını büyütün. Bu önleme rağmen daha iyi bir değerlendirme sayısı elde edememeniz ise hatalı bir kinematik tanımından kaynaklanabilir. Gerekirse müşteri hizmetlerine başvurun.

Açı için ölçüm güvensizliği

TNC ölçüm güvensizliğini daima derece/ 1 µm sistem güvensizliğinde verir. Bu bilgi, ölçülen pozisyon hatalarının kalitesini ya da bir döner eksenin gevşekliğini tahmin edebilmek için önemlidir.

Bu sistem güvensizliğinde asgari olarak eksenlerin (gevşek) tekrarlama netliği veya doğrusal eksenin (pozisyon hatası) ve ölçüm tuşunun pozisyon güvensizliği girer. TNC, bütün sistemin netliğini bilmediği için kendine bir değerlendirme gerçekleştirmelisiniz.

- Hesaplanan konumlandırma hatalarının güvensizliği için örnekler:
 - Her doğrusal eksenin pozisyon güvensizliği: 10µm
 - Ölçüm tuşunun güvensizliği: 2µm
 - Protokollenmiş ölçüm güvensizliği: 0,0002 °/µm
 - Sistem güvensizliği = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
 - Ölçüm güvensizliği = $0,0002 \text{ °/}\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Hesaplanan gevşeklik güvensizliği için örnekler:
 - Her doğrusal eksenin tekrarlama netliği : 5 µm
 - Ölçüm tuşunun güvensizliği: 2 µm
 - Protokollenmiş ölçüm güvensizliği: 0,0002 °/µm
 - Sistem güvensizliği = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
 - Ölçüm güvensizliği = $0,0002 \text{ °/}\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^\circ$



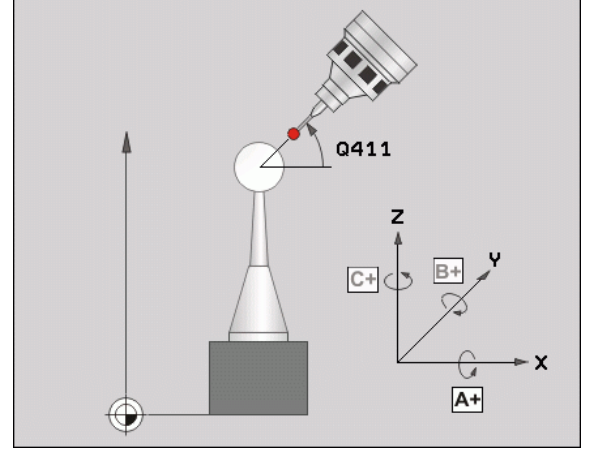
18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, opsiyonel)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik transformasyon zincirini optimize edebilirsiniz (bakýnýz "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)" Sayfa 470). Ardından TNC, aynı şekilde kinematik modelde işleme parçası koordinat sistemini, güncel Preset optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacak şekilde düzeltir.

Bu döngüyle örneğin geçiş düğmelerini kendi arasında belirleyebilirsiniz.

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleme
- 2 Referans başlığını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından 451 döngüsünden Preset'in bilye merkezine ayarlanmasını sağlayın
- 3 İkinci başlığı değiştirin
- 4 Geçiş düğmesini 452 döngüsü ile kafa değiştirme arayüzüne kadar ölçün
- 5 başka değiştirme düğmelerini 452 döngüsü ile referans başlığına eşitleyin



İşlem esnasında kalibrasyon bilyesini makine tezgahına sabitlenmiş olarak bırakabilirsiniz, örneğin makinenin bir sapmasını dengeleyebilirsiniz. Bu işlem döner eksenli olmayan bir makinede de mümkündür.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Kalibrasyon bilyesinde Preset ayarlayın
- 3 İşleme parçasında Preset'i ayarlayın ve işleme parçasının işlemini başlatın
- 4 452 döngüsü ile düzenli aralıklarla bir Preset kompanzasyonu uygulayın. Bu esnada TNC, ilgili eksenlerin sapmalarını tespit eder ve bunları kinematikte düzeltir

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Bir Preset kompanzasyonu uygulayabilmek için kinematik ilgili şekilde hazırlanmalı. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **TCPM FONKSİYONU** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmiş ve etkinleştirmiş olmanız gerekir.

Ayrı bir konum ölçüm sistemi olmayan eksenlerde ölçüm noktalarını, son şaltere 1 derecelik bir hareket yolu oluşturacak şekilde seçin. TNC, bu yolu dahili gevşek bir kompanzasyonda kullanır.

TNC, konumlama beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğinin çalıştırılması için **Q253** döngü parametresi ve MP6150 makine parametresinden daha küçük olan değeri alır. TNC, devir ekseni hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değer (MP6600) üzerinde olması durumunda TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin alınmasını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima önceden yapılan ayarda da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra önceden yapılan ayarları sıfırlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapının girilen bilye yarıçapından, **MP6601** makine parametresinde tanımlanmış olduğunuzdan daha fazla sapma göstermesi halinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırırsanız, kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etmeden önce etkin olan kinematiği kaydedin. Bu durumda bir hata meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak gösterir.

Döngü parametresi



- ▶ **Tam kalibrasyon bilye yarıçapı Q407:** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. 0,0001 ile 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**
- ▶ **Geri çekme yüksekliği Q408 (kesin):** Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999
 - Giriş 0:
Geri çekme yüksekliğine doğru hareket etmeyin; TNC ölçülecek olan ekseninde bir sonraki ölçüm konumuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC, ilk ölçüm konumuna A, B ve C sırasında gider
 - Giriş >0:
Çevrilmeyen ve TNC'nin de devir eksenini konumlandırmasından önce mil eksenini konumlandığı malzeme koordinat sisteminde geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Bu modda tarayıcı denetimi etkin değildir; parametre Q253'te konumlandırma hızını tanımlayın
- ▶ **Besleme ön pozisyonlandırma Q253:** Konumlandırma esnasında mm/dak. bazında aletin hareket hızı. Girdi alanı 0,0001 ila 99999,9999 alternatif **FMAX**, **FAUTO** **PREDEF**
- ▶ **Referans açısı Q380 (kesin):** Etkin olan malzeme koordinat sisteminde ölçüm noktalarının tespit edilmesi için referans açısı (temel devir). Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. 0 ile 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini başlangıç açısı Q411 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini son açısı Q412 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde son açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini hücum açısı Q413:** A ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **A eksenini ölçüm noktalarının sayısı Q414:** TNC'nin A ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ile 12 arası girdi alanı

Örnek: Kalibrasyon programı

4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 KİNEMATİK KAYIT
Q410=0 ;MOD
Q409=5 ;BELLEK
6 TCH PROBE 452 PRESET
KOMPANZASYONU
Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=750 ;ÖN KON. BESL.
Q380=0 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI A EKSENİ
Q412=+90 ;SON AÇI A EKSENİ
Q413=0 ;HÜCUM AÇISI A EKSENİ
Q414=0 ;ÖLÇÜM NOKTALARII A EKSENİ
Q415=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI B EKSENİ
Q416=+90 ;SON AÇI B EKSENİ
Q417=0 ;HÜCUM AÇISI B EKSENİ
Q418=2 ;ÖLÇÜM NOKTALARII B EKSENİ
Q419=-90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI C EKSENİ
Q420=+90 ;SON AÇI C EKSENİ
Q421=0 ;HÜCUM AÇISI C EKSENİ
Q422=2 ;ÖLÇÜM NOKTALARII C EKSENİ
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARII SAYISI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- ▶ **B eksen başlangıç açısı Q415 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde başlangıç açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen son açısı Q416 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde son açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen hücum açısı Q417:** B ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **B eksen ölçüm noktalarının sayısı Q418:** TNC'nin B ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ile 12 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen başlangıç açısı Q419 (kesin):** İlk ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde başlangıç açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen son açısı Q420 (kesin):** Son ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde son açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen hücum açısı Q421:** C ekseninde diğer devir eksenlerinin ölçüleceği hücum açısı. -359.999 ile 359.999 arası girdi alanı
- ▶ **C eksen ölçüm noktalarının sayısı Q422:** TNC'nin C ekseninin ölçümü için kullanması gereken taramaların sayısı. Girdi = 0'da TNC, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. 0 ile 12 arası girdi alanı
- ▶ **Ölçüm noktaları sayısı (4/3) Q423:** TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyesini, 4 ya da 3 tarama ile ölçmesi gerekip gerekmediğini tespit edin. 3 tarama, hızı artırır:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Gevşek açısı bölgesi Q432:** Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılması gereken açısı değerini tanımlarsınız. Geçiş değeri, döner eksenin gerçek gevşekliğinden belirgin ölçüde büyük olmalıdır. Girdi = 0'da TNC, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Girdi alanı: -3,0000 ila +3,0000

Değiştirme düğmelerinin denkleştirilmesi

Bu işlemin amacı döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra Preset'in işleme parçasında değişmemesidir

Aşağıdaki örneklerde bir çatal başlığın denkleştirilmesi AC eksenleriyle tanımlanır. A eksenleri değiştirilir, C eksen ana makinede kalır.

- ▶ Ardından referans başlığı olarak görev görece geçiş düğmesinin değiştirilmesi.
- ▶ Kalibrasyon bilyesini sapitleyin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kinematiğin tamamını referans başlığı ile 451 döngüsü aracılığıyla ölçün
- ▶ Preset'i (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) referans başlığının ölçümünden sonra ayarlayın

Örnek: Referans başlığının ölçülmesi

1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 TCH PROBE 451 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ
Q406=1 ;MOD
Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=2000 ;ÖN KONUMLAND. BESL.
Q380=45 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45 ;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422=3 ;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=3 ;PRESET AYARI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- İkinci geçiş düğmesinin değiştirilmesi
- Tarama sistemini değiştirin
- Geçiş düğmesini 452 döngüsüyle ölçün
- Sadece gerçekten değiştirilmiş eksenleri (örnekte sadece A eksen, C eksen Q422 ile gizlenmiş) ölçün
- Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu işlemin tamamında değiştiremezsiniz
- Diğer bütün geçiş düğmelerini aynı yolla uygun hale getirebilirsiniz



Başlık değişimi makineye özel bir fonksiyondur. Makine el kitabına dikkat edin.

Örnek: Geçiş düğmesini denkleştirin

3 TOOL CALL “BUTON“ Z

**4 TCH PROBE 452 PRESET
KOMPANZASYONU**

Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI

Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ

Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ

Q253=2000 ;ÖN KONUMLAND. BESL.

Q380=45 ;REFERANS AÇISI

Q411=-90 ;A EKSENİ START AÇISI

Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI

Q413=45 ;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ

Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI

Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI

Q417=0 ;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ

**Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI**

Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI

Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI

Q421=0 ;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ

**Q422=0 ;C EKSENİ ÖLÇÜM
NOKTALARI**

Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI

Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

Sapma kompanzasyonu

İşlem esnasında bir makinenin çeşitli yapı parçaları, değişen çevre etkilerinden bir sapmadan dolayı devre dışı kalır. Sapma, hareket alanı üzerinde sabit ise ve işlem esnasında kalibrasyon bilyesi makine tezgahı üzerinde kalabildiğinde, bu sapma 452 döngüsü ile tespit edilebilir ve dengelenebilir.

- Kalibrasyon bilyesini sapitleyin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kinematiği 451 döngüsü ile, işleme başlamadan önce tamamen ölçün
- Preset'i (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- Sonra Preset'i işleme parçalarınız için ayarlayın ve işlemi başlatın

Örnek: Sapma kompanzasyonu için referans ölçümü

1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASINI AYARLAYIN
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 KONUMLAND. BESL.
Q380=45 ;REFERANS AÇISI
Q411=+90 ;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+270 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45 ;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270 ;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422=3 ;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q431=3 ;PRESET AYARI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ



- Düzenli aralıklarla eksenlerin sapmasını tespit edin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kalibrasyon bilyesinde Preset'i etkinleştirin
- Döngü 452 ile kinematiği ölçün
- Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu işlemin tamamında değiştiremezsiniz



Bu işlem döner eksenli olmayan makinelerde de mümkün

Örnek: Sapmayı dengeleyin

4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET KOMPANZASYONU
Q407=12.5 ;BİLYE YARIÇAPI
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ
Q408=0 ;GERİ ÇEKME YÜKSEKLİĞİ
Q253=99999;ÖN KONUMLAND. BESL.
Q380=45 ;REFERANS AÇISI
Q411=-90 ;A EKSENİ START AÇISI
Q412=+90 ;A EKSENİ SON AÇISI
Q413=45 ;ÇLŞ AÇISI. A EKSENİ
Q414=4 ;A EKSENİ ÖLÇÜM NOKTASI
Q415=-90 ;B EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q416=+90 ;B EKSENİ SON AÇISI
Q417=0 ;ÇLŞ AÇISI. B EKSENİ
Q418=2 ;B EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q419=+90 ;C EKSENİ BAŞLANGIÇ AÇISI
Q420=+270;C EKSENİ SON AÇISI
Q421=0 ;ÇLŞ AÇISI. C EKSENİ
Q422=3 ;C EKSENİ ÖLÇÜM NOKTALARI
Q423=3 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
Q432=0 ;GEVŞEK AÇI BÖLGESİ

Protokol fonksiyonu

TNC, döngü 452'nin çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**TCHPR452.TXT**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir eksen için:
 - Başlangıç açısı
 - Son açı
 - Hücüm açısı
 - Ölçüm noktası sayısı
 - Kumanda (standart sapma)
 - Maksimum hata
 - Açı hatası
 - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
 - Ortalanmış pozisyonlama hatası
 - Ölçüm dairesi yarıçapı
 - Tüm eksenlerde düzeltme miktarı (Preset kaydırması)
 - Ölçüm noktalarının değerlendirilmesi
 - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği

Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

(bakınız "Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar" Sayfa 484)





19

Tarama sistemi döngüsü: Aletlerin otomatik ölçümü

19.1 Temel bilgiler

Genel bakış



Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gerekir.

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabınıza dikkat edin.

TNC'nin tezgah tarama sistemiyle ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçersiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri TNC tarafından TOOL.T merkezi alet belleğine kaydedilir ve otomatik olarak tarama döngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:

- Sabit aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesim ölçümü

Alet ölçümü için olan döngüleri TOUCH PROBE tuşu üzerinden program kaydetme/düzenleme işletim türünde programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

Döngü	Yeni format	Eski format	Sayfa
TT'de kalibrasyon yapın, 30 ve 480 döngüleri			Sayfa 503
Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484			Sayfa 504
Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481			Sayfa 505
Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482			Sayfa 507
Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483			Sayfa 509



Ölçüm döngüleri sadece TOOL.T merkezi alet belleğinin etkin olması durumunda çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğinde kaydetmiş ve ölçülecek olan aleti TOOL CALL ile belirlemiş olmanız gerekir.

Aletleri, çalışma düzleminin çevrilmiş olması halinde de ölçebilirsiniz.

31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon çerçevesi ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ile G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

Makine parametresi ayarlayın



TNC duran milli ölçüm için MP6520'deki tarama beslemesini kullanır.

Dönen aletle ölçüm yaparken TNC, mil devir sayısı ve tarama beslemesini otomatik olarak hesaplar.

Mil devir sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ ile}$$

n	Devir sayısı [U/dak]
MP6570	İzin verilen maksimum tur hızı [m/dak]
r	Aktif alet yarıçapı [mm]

Tarama beslemesi aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$v = \text{ölçüm toleransı} \cdot n \text{ ile}$$

v	Tarama beslemesi [mm/dak]
Ölçüm toleransı	Ölçüm toleransı [mm], MP6507'ye bağımlı
n	Devir sayısı [1/dak]

MP6507 ile tarama beslemesinin hesaplanmasını durdurabilirsiniz:

MP6507=0:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Ancak çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra iner. Maksimum tur hızı (MP6570) ve izin verilen tolerans (MP6510) ne kadar küçük olursa bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

MP6507=1:

Ölçüm toleransı alet yarıçapının büyümesi ile birlikte değişir. Bu durum ise, büyük alet yarıçaplarında bile yeterli bir tarama beslemesinin mevcut olmasını sağlar. TNC ölçüm toleransını aşağıdaki tabloya göre değiştirir:

Alet Yarıçapı	Ölçüm toleransı
ila 30 mm	MP6510
30 ila 60 mm	2 • MP6510
60 ila 90 mm	3 • MP6510
90 ila 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Tarama beslemesi sabit kalır, ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ ile

r Aktif alet yarıçapı [mm]
MP6510 İzin verilen maksimum ölçüm hatası

TOOL.T alet tablosundaki girişler

Gir.	Girişler	Diyalog
CUT	Alet kesimi sayısı (maks. 20 kesim)	Kesim sayısı?
LTOL	Aşınma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Uzunluk?
RTOL	Aşınma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Yarıçap?
DIRECT.	Dönen aletli ölçüm için aletin kesim yönü	Kesim yönü (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Uzunluk ölçümü: Aletin, döngü ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayarlama: Alet yarıçapı R (NO ENT tuşu R oluşturur)	Alet kaydırma yarıçapı?
TT:L-OFFS	Yarıçap ölçümü: aletin, döngü üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, MP6530'a ek olarak kayması. Ön ayarlama: 0	Alet kaydırma uzunluğu?
LBREAK	Kırılma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Uzunluk?
RBREAK	Kırılma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (L durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Yarıçap?

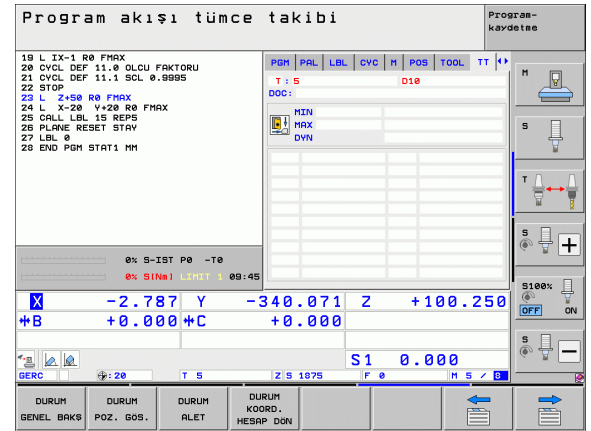
Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri:

Alet tipi	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Matkap	– (Fonksiyonsuz)	0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	
< 19 mm çaplı silindir freze	4 (4 kesim)	0 (alet çapının TT disk çapından daha küçük olmasından dolayı kaymaya gerek yoktur)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. MP6530'daki kayma kullanılır)
> 19 mm çaplı silindir freze	4 (4 kesim)	R (alet çapının TT disk çapından daha büyük olmasından dolayı kaymaya gerek vardır)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. MP6530'daki kayma kullanılır)
Yarıçap frezeleme	4 (4 kesim)	0 (bilye güney kutbunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını kayma olarak tanımlayın)



Ölçüm sonuçlarını göster

Ek olarak çıkan durum göstergesinde alet ölçüm sonuçlarının ekrana gelmesini sağlayabilirsiniz (makine işletim türlerinde). Bu durumda TNC sol tarafta programı ve sağ tarafta da ölçüm sonuçlarını gösterir. TNC, izin verilen aşınma toleransını aşan ölçüm değerlerini bir "" işaretini ve izin verilen kırılma toleransını aşan ölçüm değerlerini ise bir "B" ile gösterir.



19.2 TT kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480)

Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 499). Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. TNC otomatik olarak kalibrasyon aletinin ortadan kaydırmasını da tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim. TNC, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.



Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve yakl. 50 mm tespit ekipmanından dışarı uzanmalıdır. Bu konstelasyonda 0.1 µm pro 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü meydana gelir.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün çalışma şekli makine parametresi 6500'e bağlıdır. Makine el kitabındaki bilgileri dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin kesin yarıçapı ve uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

6580.0 ila 6580.2'ye kadar olan makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

6580.0 ila 6580.2'ye kadar olan makine parametrelerinde bir değişiklik yapmanız durumunda kalibrasyonu yeniden yapmalısınız.

Döngü parametresi



- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif **PREDEF**

Örnek: NC tümcesi eski format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALİBRELEME

8 TCH PROBE 30.1 YÜKSEKLİK: +90

Örnek: NC tümcesi yeni format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALİBRELEME

Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK



19.3 Kablosuz TT 449 kalibrasyonu (döngü 484, DIN/ISO: G484)

Temel bilgiler

484 döngüsüyle kablosuz enfraruj tezgah tarama sistemi TT 449'un kalibrasyonunu yaparsınız. TT'nin pozisyonu makine tezgahında tespit edilmediğinden dolayı, kalibrasyon işlemi tam otomatik işlemez.

Devre akışı

- Kalibrasyon aletini değiştirin
- Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- Kalibrasyon aletini manuel olaral tarama sistemi üzerinden konumlandırın ve genel bakış penceresindeki talimatları izleyin. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin

Kalibrasyon işlemi yarı otomatik olarak gerçekleşir. TNC, kalibrasyon aletinin ortadan kaydırmasını da tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim. TNC, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.



Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve yakl. 50 mm tespit ekipmanından dışarı uzanmalıdır. Bu konstelasyonda 0.1 µm pro 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü meydana gelir.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün çalışma şekli makine parametresi 6500'e bağlıdır. Makine el kitabındaki bilgileri dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin kesin yarıçapı ve uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirirseniz, yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

Döngü parametresi

Döngü 484 döngü parametrelerine sahip değildir.

19.4 Alet uzunluğunu ölçün (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

Devre akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481'i programlayın (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 499). Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyük ise ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçük ise veya matkap veya yarıçap frezesinin uzunluğunu belirliyor iseniz ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyük ise sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

"Dönen aletle ölçümü"nün akışı

En uzun kesimi tespit etmek için ölçülecek olan alet, tarama sisteminin merkezine ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Kaydırmayı alet tablosunda alet kaydırmasından ayarlayabilirsiniz: Yarıçap (TT: R-OFFS).

"Sabit aletle alet ölçümü"nün ölağı (örn. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin ortasından hareket ettirilir. Ardından, duran bir malle TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için alet kaydırmasını alırsınız: Yarıçap (TT: R-OFFS), "0" ile alet tablosunda.

"Tekil kesim ölçümü"nün akışı

TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada aletin alın yüzeyi, MP6530'da belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda alet kaydırması altında: Uzunluk (TT: L-OFFS), ilave bir kaydırma tespit edin. TNC, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ardından, mil yönlendirmesini değiştirerek tüm kesimlerin uzunluğunu ölçer. Söz konusu ölçüm için KESİM ÖLÇÜMÜNÜ TCH PROBE 31 DÖNGÜSÜNDE = 1 olarak programlayın.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 99**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 kesicinin ölçüm değerlerini gösterir.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçüp ölçmemek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol edip etmemek istediğinizi belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet uzunluğunun (L) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerini DL = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda ölçülen uzunluk, TOOL.T'de yer alan alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayısını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değerinin, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- **Sonuç için parametre no.?:** TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
0,0: Alet tolerans alanı dahilindedir
1,0: Alet aşınmıştır (LTOL aşılmıştır)
2,0: Alet kırılmıştır (LBREAK aşılmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet:** Tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 99 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL EDİN: 0
9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL EDİN: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümcesi; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 ALET UZUNLUĞU
Q340=1 ;KONTROL EDİN
Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```

19.5 Alet yarıçapını ölçün (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

Devre akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 499). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından da tekil kesim ölçümü

TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada freze yüzeyi, MP6530'da belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. TNC dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ayrıca bir tekil kesim ölçümü yapılacak ise tüm kesimlerin yarıçapları mil yönlendirmesi ile ölçülür.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler duran milde ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda CUT kesim sayısını 0 ile tanımlamanız ve makine parametresi 6500'ü uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 99**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 kesicinin ölçüm değerlerini gösterir.



Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçüp ölçmediğinizi veya ölçülmüş olan bir aletin kontrol edilmesi gerekip gerekmediğini belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet yarıçapının (R) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerini DR = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda ölçülen yarıçap, TOOL.T'de yer alan alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayısını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değerinin, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- **Sonuç için parametre no.?:** TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
0,0: Alet tolerans alanı dahilindedir
1,0: Alet aşınmıştır (RTOL aşınmıştır)
2,0: Alet kırılmıştır (RBREAK aşınmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet:** İlave olarak tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 99 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI
8 TCH PROBE 32,1 KONTROL EDİN: 0
9 TCH PROBE 32,2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 32,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI
8 TCH PROBE 32,1 KONTROL EDİN: 1 Q5
9 TCH PROBE 32,2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 32,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümcesi; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 ALET YARIÇAPI
Q340=1 ;KONTROL EDİN
Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```


19.6 Alet tamamını ölçün (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

Devre akışı

Aleti tamamen ölçmek için (uzunluk, yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrıca bakınız "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 499). Döngü, uzunluk ve yarıçapın tekli ölçümü ile kıyaslandığında fark edilir bir zaman avantajının söz konusu olmasından dolayı özellikle aletlerin ilk ölçümü için uygundur. Giriş parametreleri üzerinden aleti iki farklı yoldan ölçebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından da tekil kesim ölçümü

TNC, aleti sabit programlanmış bir akışa göre ölçer. Öncelikle aletin yarıçapı, ardından ise uzunluğu ölçülür. Ölçüm akışı, ölçüm döngüsü 31 ve 32'nin akışına uygundur.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



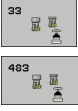
Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler duran mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda CUT kesim sayısını 0 ile tanımlamanız ve makine parametresi 6500'ü uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 99**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz. Durum göstergesinde TNC, maksimum 24 kesicinin ölçüm değerlerini gösterir.



Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1:** Aleti ilk kez ölçüp ölçmemek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol edip etmemek istediğinizi belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet yarıçapının (R) ve alet uzunluğunun (L) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerlerini DR ve DL = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda elde edilen alet verileri, TOOL.T'de yer alan alet verileri ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayılarını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değerleri DR ve DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapmalar ayrıca Q115 ve Q116 Q parametrelerinde de mevcuttur. Delta değerlerinden bir tanesinin izin verilen aşınma veya kırılma toleranslarından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- **Sonuç için parametre no.?:** TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
0,0: Alet tolerans alanı dahilindedir
1,0: Alet aşınmıştır (LTOL veya/ve RTOL aşınmıştır)
2,0: Alet kırılmıştır (LBREAK veya/ve RBREAK aşınmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik:** Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (MP6540'tan güvenli bölge). Giriş alanı -99999,9999 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet:** İlave olarak tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 99 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ
8 TCH PROBE 33,1 KONTROL EDİN: 0
9 TCH PROBE 33,2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 33,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ
8 TCH PROBE 33,1 KONTROL EDİN: 1 Q5
9 TCH PROBE 33,2 YÜKSEKLİK: +120
10 TCH PROBE 33,3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümcesi; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 ALET ÖLÇÜMÜ
  Q340=1 ;KONTROL EDİN
  Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
  Q341=1 ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```

Symbole

3D tarama sistemi için makine parametresi ... 319
 3D tarama sistemleri ... 44, 316
 kalibre etme
 kumanda eden ... 451, 452
 3D verileri işleyin ... 257

A

Açı ölçümü ... 409
 Alet denetimi ... 404
 Alet düzeltme ... 404
 Alet ölçümü ... 501
 Alet Uzunluğu ... 505
 Alet Yarıçapı ... 507
 Makine -Parametresi ... 499
 Ölçüm sonuçlarını göster ... 502
 Tamamını ölçün ... 509
 TT kalibre etme ... 503, 504
 Aynalar ... 286

B

Bekleme süresi ... 307
 Bir düzlem açısını ölçün ... 441
 Boşaltma: Bakınız SL-Döngüleri, boşaltma

Ç

Çalışma düzlemi hareketi ... 294
 Döngü ... 294
 Kılavuz ... 301
 Çalışma düzleminin döndürülmesi ... 294
 Çalışma parçası dengesizliğini dengeleyin
 Çalışma parçası dengesizliğinin dengelenmesi
 bir devir eksenini ile ... 335, 340
 bir düzlemin iki noktasını ölçerek ... 326
 iki daire tıpası üzerinden ... 332
 iki delik üzerinden ... 329
 Çalışma parçası ölçümü ... 400
 Çember ... 173

D

Daire cebi
 Kumlama+perdahlama ... 146
 Daire çemberini ölçün ... 437
 Dairesel pim ... 164
 Deliği ölçün ... 412

D

Delme ... 75, 83, 91
 Derinleştirilen başlangıç noktası ... 94, 99
 Delme derinliği ... 91, 98
 Derinleştirilen başlangıç noktası ... 94, 99
 Delme döngüleri ... 72
 Delme frezesi ... 95
 Delme sırasında derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 94, 99
 Delme vida dişi frezeleme ... 124
 Derinlik perdahlama ... 198
 Dikdörtgen cebi ölçün ... 424
 Dikdörtgen cep
 Kumlama+perdahlama ... 141
 Dikdörtgen pim ... 160
 Dikdörtgen tıpayı ölçün ... 420
 Dişi delme
 dengeleme dolgulu ... 107
 dengeleme dolgusuz ... 109, 112
 talaş kırma ile ... 112
 Dış çubuğu ölçün ... 431
 Dış daireyi ölçün ... 416
 Dış genişliği ölçün ... 431
 Döngü
 çağırın ... 50
 tanımlama ... 49
 Döngüler ve nokta tabloları ... 69
 Dönme ... 288
 Dönüşlü freze ... 205
 Düzlem açısını ölçün ... 441

E

Evrensel delik ... 83, 91

F

FCL Fonksiyonu ... 8

G

Gelişim durumu ... 8
 Geri havşalama ... 87
 Global ayarlar ... 460
 Güvenilir değer aralığı ... 320

H

Havşa dişli frezesi ... 120
 Helez. delme dişli frezesi ... 128
 Hızlı tarama ... 460

I

İç daire ölçümü ... 412
 İç genişliği ölçün ... 428
 Isısal genleşmeyi ölçün ... 457
 İşleme örneği ... 58

K

KinematicsOpt ... 466
 Kinematik ölçüm ... 466, 470
 Gevşek ... 477
 Hirth dişleri ... 473
 Kalibrasyon yöntemleri ... 476, 491, 493
 Kinematik kayıt ... 468
 Kinematik ölçüm ... 470, 486
 Ölçüm noktası seçimi ... 474
 Ölçüm yerinin seçimi ... 474
 Ölçümün doğruluğu ... 475
 Ön koşullar ... 467
 Preset kompanzasyonu ... 486
 Protokol fonksiyonu ... 469, 483, 495
 Kontur çekme ... 201
 Kontur çizimi verileri ... 203
 Kontur döngüleri ... 182
 Konumlama mantığı ... 322
 Koordinat hesap dönüşümleri ... 276
 Kural alanı ... 261

M

Merkezleme ... 73
 Mil yönlendirme ... 310

N

Nokta numunesi
 çizgiler üzerinde ... 176
 daire üzerine ... 173
 Genel bakış ... 172
 Nokta tabloları ... 66

O

Ölçü fakt ... 290
 Ölçü faktörü eksen spesifik ... 292
 Ölçüm durumu ... 403
 Ölçüm sonuçlarını protokollendirin ... 401
 Ölçümün tekrarlanması ... 320
 Ön ayar tablosu ... 348
 Örnek tanımlama ... 58
 Otomatik alet ölçümü ... 501

P

Program çağırma
döngü üzerinden ... 308

Q

Q parametrelerinde ölçüm
sonuçları ... 348, 403

R

Referans noktası
Preset tablosunda kaydedin ... 348
Sıfır tablosunda kaydedin ... 348
Referans noktasını otomatik
belirleyin ... 346
4 deliğin ortası ... 387
Bir daire cebinin orta noktası
(delik) ... 364
Bir daire çemberinin orta
noktası ... 381
Bir daire tıpası orta noktası ... 368
Bir dikdörtgen cebinin orta
noktası ... 356
Bir dikdörtgen tıpasının orta
noktası ... 360
Çubuk ortası ... 353
Dış köşe ... 372
herhangi bir ekseninde ... 391
İç köşe ... 377
Tarama sistemi ekseninde ... 385
Yiv ortası ... 349

S

Satış frezeleme ... 265
Sert freze ... 205
Silindir kılıfı
Çubuk işleme ... 229
Kontur frezeleme ... 232
Kontür işleme ... 223
Yiv işleme ... 226
Sıfır noktası kaydırması
Programda ... 278
Sıfır noktası tablolarıyla ... 279

S

SL döngüleri
Boşaltma ... 194
Kontur çekme ... 201
Kontur çizimi verileri ... 203
Kontur döngüsü ... 185
Kontur verileri ... 190
Ön delme ... 192
Perdahlama derinlik ... 198
Perdahlama yanal ... 199
Temel bilgiler ... 182, 251
Üst üste bindirilmiş
konturlar ... 186, 245
SL döngüleri karmaşık kontur
formülüyle ... 240
SL-Döngüleri
SL-Döngüleri basit kontür
formülüyle ... 251
Sonuç parametresi ... 348, 403
Sürtünme ... 77

T

Tarama beslemesi ... 321
Tarama döngüleri
Otomatik işletim için ... 318
Tarama sisteminin otomatik
kalibrasyonu ... 462
Tek dudak delme ... 98
Tekil koordinatı ölçün ... 434
Temel devir
doğrudan ayarlama ... 339
program akışı sırasında
belirleyin ... 324
Tolerans denetimi ... 404
Tornalama ... 79

V

Vida dişi frezeleme dış ... 132
Vida dişi frezeleme iç ... 117
Vida dişi frezeleme temel bilgileri ... 115

Y

Yan perdahlama ... 199
Yiv frezesi
Kontur yivi ... 205
Kumlama+perdahlama ... 150
Yiv genişliğini ölçün ... 428
Yuvarlak yiv
Kumlama+perdahlama ... 155

Genel bakış tablosu

İşlem döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
7	Sıfır noktası kaydırması	■		Sayfa 278
8	Aynalama	■		Sayfa 286
9	Bekleme süresi	■		Sayfa 307
10	Dönme	■		Sayfa 288
11	Ölçü fakt	■		Sayfa 290
12	Program çağırma	■		Sayfa 308
13	Mil yönlendirme	■		Sayfa 310
14	Kontur tanımlaması	■		Sayfa 185
19	Çalışma düzlemi hareketi	■		Sayfa 294
20	Kontur verileri SL II	■		Sayfa 190
21	Delme SL II		■	Sayfa 192
22	Hacimler SL II		■	Sayfa 194
23	Taşıma derinliği SL II		■	Sayfa 198
24	Taşıma tarafı SL II		■	Sayfa 199
25	Kontur çizimi		■	Sayfa 201
26	Ölçü faktörü eksene özel	■		Sayfa 292
27	Silindir kılıfı		■	Sayfa 223
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	Sayfa 226
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	Sayfa 229
30	3D verileri işleyin		■	Sayfa 257
32	Tolerans	■		Sayfa 311
39	Silindir kılıfı dış konturu		■	Sayfa 232
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 173
221	Çizgi üzerinde nokta numunesi	■		Sayfa 176
230	Satır oluşturma		■	Sayfa 259
231	Kural alanı		■	Sayfa 261
232	Satır frezeleme		■	Sayfa 265
240	Merkezleme		■	Sayfa 73
241	Tek dudak delme		■	Sayfa 98
247	Referans noktası ayarı	■		Sayfa 285
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	Sayfa 141
252	Daire cebi komple işleme		■	Sayfa 146
253	Yiv frezesi		■	Sayfa 150
254	Yuvarlak yiv		■	Sayfa 155
256	Dörtgen tıpayı komple işleme		■	Sayfa 160
257	Daire tıpayı komple işleme		■	Sayfa 164
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 203
275	Kontur Yivi Trokoid		■	Sayfa 205

Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		Sayfa 406
1	Kutup referans noktası	■		Sayfa 407
2	TS yarıçap kalibre etme	■		Sayfa 451
3	Ölçüm	■		Sayfa 453
4	3D ölçümler	■		Sayfa 455
9	TS uzunluk kalibre etme	■		Sayfa 452
30	TT kalibre etme	■		Sayfa 503
31	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 505
32	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 507
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 509
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		Sayfa 326
401	İki delik üzerinden temel devir	■		Sayfa 329
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		Sayfa 332
403	Dengesizliğin devir eksenini ile dengelenmesi	■		Sayfa 335
404	Temel dönme ayarla	■		Sayfa 339
405	Dengesizliğin C devir eksenini ile dengelenmesi	■		Sayfa 340
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 349
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 353
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 356
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 360
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		Sayfa 364
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		Sayfa 368
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 372
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 377
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		Sayfa 381
417	Tarama sistemi eksenini referans noktası belirleme	■		Sayfa 385
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		Sayfa 387
419	Seçilebilen tek bir eksenini referans noktasının belirlenmesi	■		Sayfa 391



Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
420	Malzemede açığı ölçümü	■		Sayfa 409
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		Sayfa 412
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		Sayfa 416
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 420
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 424
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		Sayfa 428
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		Sayfa 431
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		Sayfa 434
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 437
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 437
440	Eksen yer değişimi ölçümü	■		Sayfa 457
441	Hızlı tarama: Global tarama sistemi parametresi belirleme (FCL 2 fonksiyonu)	■		Sayfa 460
450	KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel)	■		Sayfa 468
451	KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel)	■		Sayfa 470
452	KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu (Opsiyonel)	■		Sayfa 470
460	TS kalibreleme: Bir kalibrasyon bilyesinde yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu	■		Sayfa 462
480	TT kalibre etme	■		Sayfa 503
481	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 505
482	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 507
483	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 509
484	Enfraruj TT kalibrasyonu	■		Sayfa 504

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 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

3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes

TS 220 with cable

TS 640 with infrared transmission



- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe

TT 140

