HEIDENHAIN

TNC 620

Döngü programlaması kullanıcı el kitabı

NC yazılımı
817600-05
817601-05
817605-05

Türkçe (tr)
10/2017

Temel bilgiler

Bu el kitabı hakkında

Güvenlik uyarıları

Bu dokümantasyonda ve makine üreticinizin dokümantasyonunda belirtilen tüm güvenlik uyarılarını dikkate alın!

Güvenlik uyarıları, yazılım ve cihazların kullanımıyla ilgili tehlikelere karşı uyarır ve bunların önlenmesi hakkında bilgi verir. Tehlikenin ağırlığına göre sınıflandırılmış ve aşağıdaki gruplara ayrılmışlardır:

⚠ TEHLIKE

Tehlike, insanlar için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **kesinlikle ölüme veya ağır yaralanmalara** yol açar.

⚠ UYARI

Uyarı, insanlar için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **muhtemelen ölüme veya ağır yaralanmalara** yol açar.

⚠ İKAZ

Dikkat, insanlar için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **muhtemelen hafif yaralanmalara** yol açar.

BILGI

Uyarı, nesneler veya veriler için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **muhtemelen maddi bir hasara** yol açar.

Güvenlik uyarıları kapsamında bilgi sırası

Tüm güvenlik uyarılarında aşağıdaki dört bölüm bulunur:

- Sinyal kelimesi tehlikenin ağırlığını gösterir
- Tehlikenin türü ve kaynağı
- Tehlikenin dikkate alınmaması durumunda sonuçlar, örn. "Aşağıdaki işlemlerde çarpışma tehlikesi oluşur"
- Sakınma – Tehlikeye karşı önlemler

Uyarı bilgileri

Yazılımın hatasız ve verimli kullanımı için bu kılavuzdaki uyarı bilgilerini dikkate alın.
Bu kılavuzda aşağıdaki uyarı bilgilerini bulabilirsiniz:

	Bilgi sembolü bir **ipucu** belirtir. Bir ipucu önemli ek veya tamamlayıcı bilgiler sunar.

	Bu sembol sizi makine üreticinizin güvenlik uyarılarını dikkate almanız konusunda uyarır. Bu sembol makineye bağlı fonksiyonları belirtir. Kullanıcı ve makine açısından olası tehlikeler makine el kitabında açıklanmıştır.

	Kitap sembolü, harici dokümantasyonlara, ör. makine üreticinizin veya üçüncü şahısların dokümantasyonuna bağlanan bir **çapraz referansı** belirtir.

Değişiklikler isteniyor mu veya hata kaynağı mı bulundu?

Dokümantasyon alanında kendimizi sizin için sürekli iyileştirme gayreti içindeyiz. Bize bu konuda yardımcı olun ve değişiklik isteklerinizi lütfen aşağıdaki e-posta adresinden bizimle paylaşın:

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC Tip, Yazılım ve Fonksiyonlar

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

TNC Tipi	NC Yazılım No.
TNC 620	817600-05
TNC 620 E	817601-05
TNC 620 Programlama yeri	817605-05

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

- Aynı zamanda 4 eksene kadar doğru hareketleri

Makine üreticisi, faydalanılabileceği 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, TNC 620 kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Bu kullanıcı el kitabına ihtiyacınız olduğunda gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz.

Açık metin diyaloğu kullanıcı el kitabı kimliği: 1096883-xx.

DIN/ISO kullanıcı el kitabı kimliği: 1096887-xx.

Yazılım Seçenekleri

TNC 620, makine üreticiniz tarafından onaylanabilen, farklı yazılım seçeneklerine sahiptir. Her seçenek ayrı olarak onaylanır ve aşağıdaki fonksiyonları içerir:

Additional Axis (seçenek #0 ve seçenek #1)	
Ek eksen	Ek kontrol döngüleri 1 ve 2

Advanced Function Set 1 (seçenek #8)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 1	**Yuvarlak tezgah işlemesi:** ■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi ■ mm/dak cinsinden besleme **Koordinat dönüştürmeleri:** Çalışma düzleminin döndürülmesi

Advanced Function Set 2 (seçenek #9)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 2 Dışa aktarım için izin alınmalıdır	**3D işleme:** ■ Özelikle sarsıntısız hareket kontrolü ■ Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi ■ Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile döner başlık konumunun değiştirilmesi; Alet kılavuz noktası (alet ucu veya bilye merkezi) pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Aleti kontura dik tutun ■ Hareket yönü ve alet yönüne dik olan alet yarıçapı düzeltmesi **Enterpolasyon:** 5 eksende doğru

Touch Probe Functions (seçenek no. 17)	
Tarama sistemi fonksiyonları	**Tarama sistemi döngüleri:** ■ Alet dengesizliğini otomatik işletimde telafi edin ■ **Manuel İşletim** türünde referans noktası belirleyin ■ Referans noktasının otomatik işletimde belirlenmesi ■ İşleme parçasını otomatik ölçmek ■ Aletleri otomatik ölçmek

HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)	
	Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden

Advanced Programming Features (seçenek #19)	
Gelişmiş programlama fonksiyonları	**FK serbest kontur programlama:** HEIDENHAIN açık metinde grafik desteklerle NC'ye uygun ölçümlenmemiş malzeme için programlama

Advanced Programming Features (seçenek #19)	
	İşlem döngüleri: ■ Derin delme, raybalama, tornalama, havşalama, merkezleme (201 - 205, 208, 240, 241 döngüleri) ■ İç ve dış dişlileri frezeleme (262 - 265, 267 döngüleri) ■ Dikdörtgen ve dairesel ceplerin ve pimlerin perdahlanması (212 ila 215, 251 ila 257 döngüleri) ■ Düz ve eğri açılı yüzeylerin işlenmesi (230 ila 233 döngüleri) ■ Düz yivler ve dairesel yivler (210, 211, 253, 254 döngüleri) ■ Daire ve çizgiler üzerine nokta örnekleri (220, 221 döngüleri) ■ Kontur çizimi, kontur cebi (paralel konturlu), trokoidal kontur yivi (20 ila 25, 275 döngüleri) ■ Kazıma (döngü 225) ■ Üretici döngüleri (makine üreticisi tarafından özel olarak üretilmiş döngüler) entegre edilebilir
Advanced Graphic Features (seçenek #20)	
Gelişmiş grafik fonksiyonları	**Test ve işlem grafiği:** ■ Üstten görünüş ■ Üç düzlemde gösterim ■ 3D gösterimi
Advanced Function Set 3 (seçenek #21)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 3	**Alet düzeltme:** M120: Yarıçapı düzeltilen konturu 99 önermeye kadar önden hesaplayın (LOOK AHEAD) **3D işleme:** M118: Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını ekleyin
Pallet Managment (seçenek no. 22)	
Palet yönetimi	Malzemelerin istenen sırada işlenmesi
Display Step (seçenek #23)	
Gösterge adımı	**Giriş hassasiyeti:** ■ 0,01 µm'ye kadar doğrusal eksenler ■ 0,00001°'ye kadar açı eksenleri
CAD Import (seçenek no. 42)	
CAD Import	■ DXF, STEP ve IGES desteklenir ■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi ■ Konforlu referans noktası tespiti ■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi
KinematicsOpt (seçenek #48)	
Makine kinematiğinin optimizasyonu	■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme ■ Etkin kinematiği kontrol etme ■ Etkin kinematiği optimize etme

Extended Tool Management (seçenek #93)	
Gelişmiş alet yönetimi	Python bazlı
Remote Desktop Manager (seçenek #133)	
Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası	■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows ■ Kumanda yüzeyine bağlı
Cross Talk Compensation – CTC (seçenek #141)	
Aks bağlantıları denkleştirme	■ Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti ■ TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) kompanzasyonu
Position Adaptive Control – PAC (seçenek #142)	
Adaptif pozisyon kontrolü	■ Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi ■ Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi
Load Adaptive Control – LAC (seçenek #143)	
Adaptif yük kontrolü	■ İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi ■ Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi
Active Chatter Control – ACC (seçenek #145)	
Etkin gürültü önleme	İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu
Active Vibration Damping – AVD (seçenek no. 146)	
Etkin titreşim sönümlemesi	Malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerinin sönümlendirilmesi
Batch Process Manager (seçenek no. 154)	
Batch Process Manager	Üretim görevlerinin planlanması

Gelişim durumu (yükseltme fonksiyonları)

Yazılım seçeneklerinin yanı sıra, TNC yazılımına ait önemli diğer gelişmeler, güncelleme fonksiyonları üzerinden, yani **F**eature **C**ontent **L**evel (Gelişim durumu teriminin İng. karşılığı) ile yönetilir. TNC'nizde bir yazılım güncellemesine sahipseniz FCL'ye tabi olan fonksiyonları kullanamazsınız.

> 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.

Öngörülen kullanım yeri

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

Yasal Uyarı

Bu ürün "Open Source" yazılımı kullanır. Diğer bilgileri kumandadaki şu bölümler altında bulabilirsiniz

- Programlama işletim türü
- MOD Fonksiyonu
- **LİSANS Uyarısı** yazılım tuşu

İsteğe bağlı parametreler

HEIDENHAIN kapsamlı döngü paketini sürekli olarak geliştirmektedir; bu nedenle döngülerde her yeni yazılımla birlikte yeni Q parametreleri de mevcut olabilir. Bu yeni Q parametreleri isteğe bağlı parametrelerdir. Bu parametrelerin bir kısmı yazılımın daha eski sürümlerinde mevcut değildi. Bu parametreler döngüde her zaman döngü tanımının sonunda yer alır. Bu yazılımda isteğe bağlı parametrelerden hangilerinin ekli olduğunu genel bakış bölümünde bulabilirsiniz "81760x-05 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları". İsteğe bağlı Q parametrelerini tanımlamak veya NO ENT tuşuyla silmek isteyip istemediğinize karar verebilirsiniz. Ayrıca, belirlenmiş standart değeri devralabilirsiniz. İsteğe bağlı bir Q parametresini istemeyerek sildiyseniz veya bir yazılım güncellemesinden sonra mevcut programlarınızın döngülerini geliştirmek isterseniz isteğe bağlı Q parametrelerini sonradan da döngülere ekleyebilirsiniz. Prosedür aşağıda açıklanmaktadır.

İsteğe bağlı Q parametrelerini sonradan ekleme:

- Döngü tanımını çağırın
- Yeni Q parametreleri görüntülenene kadar sağ ok tuşuna basın
- Girilen standart değeri devralın veya yeni bir değer girin
- Yeni Q parametresini devralmak istiyorsanız sağ ok tuşuna basmaya devam ederek veya END tuşuna basarak menüden çıkın
- Yeni Q parametresini devralmak istemiyorsanız NO ENT tuşuna basın

Uyumluluk

Daha eski HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B'den itibaren) oluşturduğunuz çalışma programlarının büyük bir kısmı, bu yeni TNC 620 yazılım sürümü tarafından işlenebilir. Mevcut döngülere yeni, isteğe bağlı parametreler ("İsteğe bağlı parametreler") eklenmiş olsa da genel olarak programlarınızı her zamanki gibi çalıştırabilirsiniz. Tanımlanan varsayılan değer sayesinde bu mümkün olmaktadır. Tam tersi şekilde, yeni yazılım sürümü kullanan bir programı daha eski bir kumandada çalıştırmak istediğinizde ilgili isteğe bağlı Q parametrelerini NO ENT tuşuyla döngü tanımından silebilirsiniz. Böylece program önceki kumandayla uyumlu hale gelir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar TNC tarafından dosya açıldığında ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

81760x-01 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- İşlem döngüsü 225 Kazıma sembol tümcesine özel karakterler ve çap işaretleri eklendi bkz. "KAZIMA (Döngü 225, DIN/ ISO: G225)", Sayfa 314
- Yeni işlem döngüsü 275 dönüşlü frezeleme bkz. "KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 236
- Yeni işlem döngüsü 233 satıh frezeleme bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 182
- 205 evrensel derin delme döngüsünde artık Q208 parametresiyle geri çekme için bir besleme tanımlanabilir bkz. "Döngü parametresi", Sayfa 90
- 26x diş freze döngülerine bir çalıştırma beslemesi eklendi bkz. "Döngü parametresi", Sayfa 124
- 404 döngüsüne Q305 TABLODA NUMARA parametresi eklendi bkz. "Döngü parametresi", Sayfa 356
- T-ANGLE'ı değerlendirmek için 200, 203 ve 205 delme döngülerine Q395 DERİNLİK REFERANSI eklendi bkz. "Döngü parametresi", Sayfa 90
- 241 TEK AĞIZLI DERİN DELME döngüsüne birden fazla girdi parametresi eklendi bkz. "TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 99
- 4 3D ÖLÇÜM tarama döngüsü eklendi bkz. "ÖLÇÜM 3D (Döngü 4, Yazılım seçeneği 17)", Sayfa 467

81760x-02 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Kural parametrelerinin yüke bağlı ayarlanması (Load Adapt. Control "LAC") için yen döngü (yazılım seçeneği 143), bkz. "YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)", Sayfa 324
- Döngü 270: KONTUR ÇEKME VERİLERİ döngü paketine eklendi (yazılım seçeneği 19), bkz. "KONTUR ÇEKME (Döngü 270, DIN/ISO: G270, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 234
- Döngü 39 SİLİNDİR YÜZEYİ (yazılım seçeneği 1) dış kontur frezeleme, döngü paketine eklendi, bkz. "SİLİNDİR KILIFI (Döngü 39, DIN/ISO: G139, Yazılım seçeneği 1)", Sayfa 259
- İşlem döngüsü 225 kazıma karakter kümesine CE karakteri, ß, @ sembolü ve sistem saati eklendi, bkz. "KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)", Sayfa 314
- 252-254 arası döngülere (yazılım seçeneği 19)isteğe bağlı Q439 parametresi eklendi, bkz. "Döngü parametresi", Sayfa 155
- Döngü 22'ye (yazılım seçeneği 19)isteğe bağlı Q401, Q404 parametreleri eklendi, bkz. "BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ ISO: G122, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 216
- 484 döngüsüne (yazılım seçeneği 17) isteğe bağlı Q536 parametresi eklendi, bkz. "Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek no. 17)", Sayfa 524

81760x-03 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 258 ÇOK KÖŞE PİM, (yazılım seçeneği 19)bkz. "ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 177
- 247: Referans noktası ayarla döngüsünde referans noktası numarası Preset tablosundan seçilebilir, bkz. "REFERANS NOKTASI BELİRLEME (Döngü 247, DIN/ISO: G247)", Sayfa 287
- Döngü 200 ve 203'te üst bekleme süresinin davranışı uyarlandı, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 80
- Döngü 205, koordinat yüzeyinde talaş kaldırma işlemi uygular, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 88
- SL döngülerinde, işleme sırasında etkin olması durumunda M110 artık içi düzeltilmiş yaylarda dikkate alınır, bkz. "SL döngüleri", Sayfa 204

81760x-04 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- KinematicsOpt döngüleri 451 ve 452 protokolünde ölçülen döner eksenlerin pozisyonu, optimizasyondan önce ve sonra verilebilir. bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)", Sayfa 491, bkz. "PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)", Sayfa 505
- Döngü 225'e parametre Q516, Q367 ve Q574 eklendi. Böylece ilgili metin konumu için bir referans noktasının tanımlanması veya metin uzunluğunun ve karakter yüksekliğinin ölçeklendirilmesi mümkündür. Dairesel bir hat üzerindeki gravürde ön konumlandırma değişti. bkz. "KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)", Sayfa 314
- Döngü 481 - 483'te parametre Q340'a giriş seçeneği "2" eklendi. Böylece alet tablosunda bir değişiklik olmaksızın bir alet kontrolü olanaklı kılınır, bkz. "Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, Seçenek no.17)", Sayfa 526, bkz. "Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, Seçenek no.17)", Sayfa 528, bkz. "Alet yarıçapını komple ölçme (Döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, Seçenek no.17)", Sayfa 530
- Döngü 251'e parametre Q439 eklendi. Ek olarak perdahlama stratejisi gözden geçirildi, bkz. "DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 145
- Döngü 252'de perdahlama stratejisi gözden geçirildi, bkz. "DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 151
- Döngü 275'e parametre Q369 ve Q439 eklendi, bkz. "KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 236

81760x-05 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 441 HIZLI TARAMA. Bu döngü ile çeşitli tarama sistemi parametrelerini (örn. konumlandırma beslemesi) global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için belirleyebilirsiniz. bkz. "HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441, Yazılım seçeneği 17)", Sayfa 481
- Yeni döngü 276 Kontur çekme 3D bkz. "KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 229
- Kontur çekmeyi genişletme: Kalan malzeme işlemiyle döngü 25, döngü aşağıdaki parametreler kadar genişletildi: Q18, Q446, Q447, Q448 bkz. "KONTUR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 225
- Döngü 256 RECTANGULAR STUD ve 257 CIRCULAR STUD parametre Q215, Q385, Q369 ve Q386 olarak genişletildi. bkz. "DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 168, bkz. "DAİRESEL TIPA (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği19)", Sayfa 173
- Döngü 239, LAC regülatör fonksiyonuyla makine eksenlerinin güncel yüklenmesini belirler. Ayrıca döngü 239 şimdi maksimum eksen hızlanmasını da uyarlayabilir. Döngü 239, bileşik eksenlerde yüklenmeyi belirlemeyi destekler. bkz. "YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)", Sayfa 324
- Döngü 205 ve 241 durumunda ilerleme tutumu değiştirildi! bkz. "TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 99, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 88
- 233 döngüsünde detay değişiklikleri: Perdahlama işleminde bıçak uzunluğunu denetler (LCUTS), kazımada freze stratejisiyle 0-3 yüzeyi freze yönünde Q357 olarak büyütür (bu yönde bir sınırlama yoksa) bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 182
- CONTOUR DEF DIN/ISO kapsamında programlanabilir
- "old cycles" altında düzenlenmiş, teknik olarak elden geçirilmiş döngüler 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 artık editör üzerinden eklenemez. Ancak bu döngülerin işlenmesi ve değiştirilmesi halen mümkündür.
- Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482 gizlenebilir bkz. "Makine parametrelerini ayarlayın", Sayfa 518
- Döngü 225 kazıma, yeni bir söz dizimiyle güncel sayaç durumunu kazıyabilir bkz. "Sayaç durumunu kazıma", Sayfa 319
- Tarama sistemi tablosunda yeni sütun SERIAL bkz. "Tarama sistemi verileri", Sayfa 337

İçindekiler

1 Esaslar/ Genel bakış....45
2 İşlem döngülerini kullanın.... 49
3 İşlem döngüsü: Delme.... 69
4 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme....109
5 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.... 143
6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar.... 193
7 İşlem döngüleri: Kontur cebi....203
8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.... 247
9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi....265
10 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri....279
11 Döngüler: Özel Fonksiyonlar....305
12 Tarama sistem döngüleriyle çalışma....329
13 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti....339
14 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti....363
15 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü....421
16 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar....463
17 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü....483
18 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü....515
19 Döngü genel bakış tabloları.... 533

1 Esaslar/ Genel bakış 45

1.1 Giriş 46

1.2 Mevcut döngü gurupları 47

İşlem döngülerine genel bakış 47

Tarama sistemi döngülerine genel bakış 48

2 İşlem döngülerini kullanın 49

2.1 İşleme döngülerle çalışma 50

Makineye özel döngüler (yazılım seçeneği 19) 50
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama 51
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama 51
Döngüleri çağırın 52

2.2 Döngüler için program bilgileri 54

Genel bakış 54
GLOBAL TAN girin 54
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın 55
Genel geçerli global veriler 56
Delme işlemeleri için global veriler 56
Cep döngüleri 25x ile freze işlemeleri için global veriler 56
Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler 56
Pozisyonlama davranışı için global veriler 57
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 60
Münferit örnek tanımlama 61
Münferit çerçeveyi tanımlama 62
Tam daire tanımlayın 63
Kısmi daire tanımlama 64

2.4 Nokta tabloları 65

Uygulama 65
Nokta tablosunu girme 65
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması 66
Programda nokta tablosunu seçin 66
Nokta tablolarıyla döngüyü çağırma 67

3 İşlem döngüsü: Delme ... 69

3.1 Temel bilgiler ... 70
Genel bakış ... 70

3.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240, yazılım seçeneği 19) ... 71
Devre akışı ... 71
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ... 71
Döngü parametresi ... 72

3.3 DELME (döngü 200) ... 73
Döngü akışı ... 73
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 73
Döngü parametresi ... 74

3.4 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201, yazılım seçeneği 19) ... 75
Döngü akışı ... 75
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 75
Döngü parametresi ... 76

3.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202, Yazılım seçeneği 19) ... 77
Döngü akışı ... 77
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 78
Döngü parametresi ... 79

3.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203, Yazılım seçeneği 19) ... 80
Döngü akışı ... 80
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 82
Döngü parametresi ... 83

3.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204, Yazılım seçeneği 19) ... 85
Döngü akışı ... 85
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 86
Döngü parametresi ... 87

3.8 UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Yazılım seçeneği 19) ... 88
Döngü akışı ... 88
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 89
Döngü parametresi ... 90
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı ... 92

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208, yazılım seçeneği 19) ... 96
Döngü akışı ... 96
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 97
Döngü parametresi ... 98

3.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Yazılım seçeneği 19)..... 99

Döngü akışı.....99
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 99
Döngü parametresi..... 100
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı.....102

3.11 Programlama örnekleri.....106

Örnek: Delme döngüleri..... 106
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı.....107

4 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme....109

4.1 Temel bilgiler....110

Genl bakış....110

4.2 Dengeleme dolgulu DİŞLİ DELME (döngü 206, DIN/ISO: G206)....111

Devre akışı....111
Programlama esnasında dikkatli olun!....112
Döngü parametresi....113

4.3 Dengeleme dolgusuz DİŞLİ DELME (Döngü 207, DIN/ISO: G207)....114

Döngü akışı....114
Programlama esnasında dikkatli olun!....115
Döngü parametresi....116
Program kesintisinde serbest hareket....116

4.4 TALAŞ KIRILMASI İLE DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209, yazılım seçeneği 19)....117

Döngü akışı....117
Programlama esnasında dikkatli olun!....118
Döngü parametresi....119

4.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler....120

Ön koşullar....120

4.6 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262, Yazılım seçeneği 19)....122

Döngü akışı....122
Programlama esnasında dikkatli olun!....123
Döngü parametresi....124

4.7 HAVŞA DİŞLİ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263, yazılım seçeneği 19)....125

Döngü akışı....125
Programlama esnasında dikkatli olun!....126
Döngü parametresi....127

4.8 DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264, yazılım seçeneği 19)....129

Döngü akışı....129
Programlama esnasında dikkatli olun!....130
Döngü parametresi....131

4.9 HELİSEL DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265, yazılım seçeneği 19)....133

Döngü akışı....133
Programlama esnasında dikkatli olun!....134
Döngü parametresi....135

4.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267, yazılım seçeneği 19)....137

Döngü akışı....137

Programlama esnasında dikkatli olun!..... 138
Döngü parametresi..... 139

4.11 Programlama örnekleri.....141

Örnek: Dişli delme..... 141

5 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme 143

5.1 Temel bilgiler 144
Genel bakış 144

5.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251, Yazılım seçeneği 19) 145
Devre akışı 145
Programlamada bazı hususlara dikkat edin 146
Döngü parametresi 148

5.3 DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252, yazılım seçeneği 19) 151
Döngü akışı 151
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 153
Döngü parametresi 155

5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253), yazılım seçeneği 19 157
Döngü akışı 157
Programlama esnasında dikkatli olun! 158
Döngü parametresi 159

5.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254, yazılım seçeneği 19) 162
Döngü akışı 162
Programlama esnasında dikkatli olun! 163
Döngü parametresi 165

5.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Yazılım seçeneği 19) 168
Döngü akışı 168
Programlama esnasında dikkatli olun! 169
Döngü parametresi 170

5.7 DAİRESEL TIPA (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği19) 173
Döngü akışı 173
Programlama esnasında dikkatli olun! 174
Döngü parametresi 175

5.8 ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258, yazılım seçeneği 19) 177
Döngü akışı 177
Programlama sırasında dikkat edin! 178
Döngü parametresi 180

5.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233, Yazılım seçeneği 19) 182
Döngü akışı 182
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 186
Döngü parametresi 187

5.10 Programlama örnekleri 190
Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme 190

6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar 193

6.1 Temel bilgiler 194

Genel bakış 194

6.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220, Yazılım seçeneği 19) 195

Devre akışı 195

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 195

Döngü parametresi 196

6.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, Yazılım seçeneği 19) 198

Döngü akışı 198

Programlama esnasında dikkatli olun! 198

Döngü parametresi 199

6.4 Programlama örnekleri 200

Örnek: Çember 200

7 İşlem döngüleri: Kontur cebi....203

7.1 SL döngüleri....204
Temel bilgiler....204
Genel bakış....206

7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)....207
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!....207
Döngü parametresi....207

7.3 Üste alınan konturlar....208
Temel bilgiler....208
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler....208
"Toplam" yüzey....209
"Fark" yüzey....210
"Kesit" yüzey....211

7.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120, yazılım seçeneği 19)....212
Programlama esnasında dikkatli olun!....212
Döngü parametresi....213

7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121, yazılım seçeneği 19)....214
Döngü akışı....214
Programlama esnasında dikkatli olun!....215
Döngü parametresi....215

7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122, yazılım seçeneği 19)....216
Döngü akışı....216
Programlama esnasında dikkatli olun!....217
Döngü parametresi....218

7.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123, Yazılım seçeneği 19)....220
Döngü akışı....220
Programlama esnasında dikkatli olun!....221
Döngü parametresi....221

7.8 YAN PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Yazılım seçeneği 19)....222
Döngü akışı....222
Programlama esnasında dikkatli olun!....223
Döngü parametresi....224

7.9 KONTUR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125, yazılım seçeneği 19)....225
Döngü akışı....225
Programlamada dikkat edin!....226
Döngü parametresi....227

7.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276, Yazılım seçeneği 19)..... 229

Döngü akışı.....229
Programlama sırasında dikkat edin!.....230
Döngü parametresi..... 232

7.11 KONTUR ÇEKME (Döngü 270, DIN/ISO: G270, Yazılım seçeneği 19).....234

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:..... 234
Döngü parametresi..... 235

7.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275, Yazılım seçeneği 19).....236

Döngü akışı.....236
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:..... 238
Döngü parametresi..... 239

7.13 Programlama örnekleri.....241

Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması..... 241
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın.....243
Örnek: Kontur çekme..... 245

8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı 247

8.1 Temel bilgiler 248

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış 248

8.2 SİLİNDİR YÜZEYİ (Döngü 27, DIN/ISO: G127, Yazılım seçeneği 1) 249

Döngü akışı 249
Programlama esnasında dikkatli olun! 250
Döngü parametresi 251

8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, Yazılım seçeneği 1) 252

Devre akışı 252
Programlama esnasında dikkatli olun! 253
Döngü parametresi 255

8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1) 256

Döngü akışı 256
Programlama esnasında dikkatli olun! 257
Döngü parametresi 258

8.5 SİLİNDİR KILIFI (Döngü 39, DIN/ISO: G139, Yazılım seçeneği 1) 259

Döngü akışı 259
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: 260
Döngü parametresi 261

8.6 Programlama örnekleri 262

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı 262
Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı 264

9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi....265

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle.... 266

Temel bilgiler....266
Kontur tanımlamalı programı seçin....268
Kontur açıklamalarını tanımlayın....268
Karmaşık kontür formülü girilmesi....269
Üste alınan konturlar....270
SL döngüleriyle kontur işleme....272
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın.... 273

9.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle....276

Temel bilgiler....276
Basit kontür formülü girilmesi....278
SL döngüleriyle kontur işleme....278

10 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri....279

10.1 Temel prensipler....280

Genel bakış....280
Koordinat dönüşümlerinin etkinliği....280

10.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G54)....281

Etki....281
Döngü parametresi....281
Programlama sırasında dikkat edin!....281

10.3 Sıfır noktası tablolarıyla SIFIR NOKTASI kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G53)....282

Etki....282
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....283
Döngü parametresi....283
NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin....284
Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi....284
Sıfır noktası tablosunu yapılandırın....286
Sıfır noktası tablosundan çıkın....286
Durum göstergeleri....286

10.4 REFERANS NOKTASI BELİRLEME (Döngü 247, DIN/ISO: G247)....287

Etki....287
Programlamadan önce dikkat edin!....287
Döngü parametresi....287
Durum göstergeleri....287

10.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)....288

Etki....288
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....289
Döngü parametresi....289

10.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)....290

Etki....290
Programlama esnasında dikkatli olun!....291
Döngü parametresi....291

10.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72)....292

Etki....292
Döngü parametresi....292

10.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)....293

Etki....293
Programlama esnasında dikkatli olun!....293
Döngü parametresi....294

10.9 ÇALIŞMA DÜZLEMİ (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1).....295

Etki..... 295
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 296
Döngü parametresi..... 297
Geri alma..... 297
Devir ekseni pozisyonlandırma..... 297
Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi.....299
Çalışma alanı denetimi.....299
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma.....300
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon.....300
Döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz.....301

10.10 Programlama örnekleri.....302

Örnek: Koordinat hesap dönüşüm döngüleri..... 302

11 Döngüler: Özel Fonksiyonlar....305

11.1 Temel bilgiler....306
Genel bakış....306

11.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)....307
Fonksiyon....307
Döngü parametresi....307

11.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)....308
Döngü fonksiyonu....308
Programlama esnasında dikkatli olun!....308
Döngü parametresi....308

11.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)....309
Döngü fonksiyonu....309
Programlama esnasında dikkatli olun!....309
Döngü parametresi....309

11.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)....310
Döngü fonksiyonu....310
CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler....310
Programlama esnasında dikkatli olun!....311
Döngü parametresi....313

11.6 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)....314
Döngü akışı....314
Programlama esnasında dikkatli olun!....314
Döngü parametresi....315
Kazınabilecek karakterler....317
Basılamayacak karakterler....317
Sistem değişkenlerini kumlama....318
Sayaç durumunu kazıma....319

11.7 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232, yazılım seçeneği 19)....320
Döngü akışı....320
Programlama esnasında dikkatli olun!....321
Döngü parametresi....322

11.8 YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)....324
Döngü akışı....324
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....325
Döngü parametresi....325

11.9 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18, Yazılım seçeneği 19)....326
Döngü akışı....326

Programlama sırasında dikkat edin!.....327
Döngü parametresi.....328

12 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....329

12.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında.....330

Fonksiyon biçimi.....330
Manuel işletimde temel devri dikkate alma.....331
Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri.....331
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri.....331

12.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!.....333

Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST.....333
Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP.....333
Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK.....333
Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F.....334
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX.....334
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS.....334
Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması.....335

12.3 Tarama sistemi tablosu.....336

Genel.....336
Tarama sistemi tablosunu düzenleyin.....336
Tarama sistemi verileri.....337

13 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti.....339

13.1 Temel prensipler..... 340

Genel bakış.....340
Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü.....341

13.2 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400, Yazılım seçeneği 17)..... 342

Döngü akışı.....342
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 342
Döngü parametresi..... 343

13.3 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401, yazılım seçeneği 17).....345

Döngü akışı.....345
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 345
Döngü parametresi..... 346

13.4 İki tıpa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402, yazılım seçeneği 17).....348

Döngü akışı.....348
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 348
Döngü parametresi..... 349

13.5 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403, yazılım seçeneği 17)..... 351

Döngü akışı.....351
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 352
Döngü parametresi..... 353

13.6 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404, yazılım seçeneği 17)..... 356

Döngü akışı.....356
Döngü parametresi..... 356

13.7 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405, yazılım seçeneği 17)..... 357

Döngü akışı.....357
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 358
Döngü parametresi..... 359

13.8 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin..... 361

14 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....363

14.1 Temel prensipler..... 364

Genel bakış.....364
Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....367

14.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, yazılım seçeneği 17)..... 369

Devre akışı.....369
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 370
Döngü parametresi..... 371

14.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, yazılım seçeneği 17)..... 373

Döngü akışı.....373
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 374
Döngü parametresi..... 375

14.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410, yazılım seçeneği 17)..... 377

Döngü akışı.....377
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 378
Döngü parametresi..... 379

14.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411, yazılım seçeneği 17)..... 381

Döngü akışı.....381
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 382
Döngü parametresi..... 383

14.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412, yazılım seçeneği 17).....385

Döngü akışı.....385
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 386
Döngü parametresi..... 387

14.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413, yazılım seçeneği 17)..... 390

Döngü akışı.....390
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 391
Döngü parametresi..... 392

14.8 DIŞ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414, yazılım seçeneği 17).....395

Döngü akışı.....395
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 396
Döngü parametresi..... 397

14.9 İÇ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, yazılım seçeneği 17)..... 400

Döngü akışı.....400
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 401
Döngü parametresi..... 402

14.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416, yazılım seçeneği 17)..... 405

Döngü akışı.....405
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 406
Döngü parametresi..... 407

14.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417, yazılım seçeneği 17)..... 409

Döngü akışı.....409
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 409
Döngü parametresi..... 410

14.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418, yazılım seçeneği 17).....411

Döngü akışı.....411
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 412
Döngü parametresi..... 413

14.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419, yazılım seçeneği 17)..... 415

Döngü akışı.....415
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 415
Döngü parametresi..... 416

14.14 Örnek: Daire segmenti ortasına ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama..... 418

14.15 Örnek: Çalışma parçası üst kenarı ve daire çemberi ortası referans noktası belirleme.....419

15 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....421

15.1 Temel prensipler.....422

Genel bakış.....422
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....423
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları.....425
Ölçüm durumu.....425
TTolerans denetimi.....425
Alet denetimi.....426
Ölçüm sonuçları için referans sistemi.....426

15.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55, yazılım seçeneği 17).....427

Devre akışı.....427
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....427
Döngü parametresi.....427

15.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1, yazılım seçeneği 17).....428

Döngü akışı.....428
Programlama esnasında dikkatli olun!.....428
Döngü parametresi.....428

15.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420, Yazılım seçeneği 17).....429

Döngü akışı.....429
Programlama esnasında dikkatli olun!.....429
Döngü parametresi.....430

15.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421, Yazılım seçeneği 17).....432

Döngü akışı.....432
Programlama esnasında dikkatli olun!.....432
Döngü parametresi.....433

15.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422, yazılım seçeneği 17).....435

Döngü akışı.....435
Programlama esnasında dikkatli olun!.....435
Döngü parametresi.....436

15.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423, yazılım seçeneği 17).....438

Döngü akışı.....438
Programlama esnasında dikkatli olun!.....438
Döngü parametresi.....439

15.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424, yazılım seçeneği 17).....441

Döngü akışı.....441
Programlama esnasında dikkatli olun!.....441
Döngü parametresi.....442

15.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425, yazılım seçeneği 17).....444

Döngü akışı.....444
Programlama esnasında dikkatli olun!.....444
Döngü parametresi.....445

15.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426, yazılım seçeneği 17).....447

Döngü akışı.....447
Programlama esnasında dikkatli olun!.....447
Döngü parametresi.....448

15.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427, yazılım seçeneği 17).....450

Döngü akışı.....450
Programlama esnasında dikkatli olun!.....450
Döngü parametresi.....451

15.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430, Yazılım seçeneği 17).....453

Döngü akışı.....453
Programlama esnasında dikkatli olun!.....454
Döngü parametresi.....454

15.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431, yazılım seçeneği 17).....456

Döngü akışı.....456
Programlama esnasında dikkatli olun!.....457
Döngü parametresi.....457

15.14 Programlama örnekleri.....459

Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin.....459
Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....461

16 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar....463

16.1 Temel bilgiler....464

Genel bakış....464

16.2 ÖLÇÜM (döngü 3, yazılım seçeneği 17)....465

Döngü akışı....465

Programlama esnasında dikkatli olun!....465

Döngü parametresi....466

16.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4, Yazılım seçeneği 17)....467

Döngü akışı....467

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....467

Döngü parametresi....468

16.4 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi....469

16.5 Kalibrasyon değerlerini göstermek....470

16.6 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460, yazılım seçeneği 17)....471

16.7 TS UZUNLAMASINA KALİBRE ETME (döngü 461, DIN/ISO: G461, yazılım seçeneği 17)....475

16.8 TS İÇ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 462, DIN/ISO: G462, yazılım seçeneği 17)....477

16.9 TS DIŞ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 463, DIN/ISO: G463, yazılım seçeneği 17)....479

16.10 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441, Yazılım seçeneği 17)....481

Döngü akışı....481

Programlama sırasında dikkat edin!....481

Döngü parametresi....482

17 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....483

17.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği).....484

Temel bilgiler.....484
Genel bakış.....485

17.2 Ön koşullar.....486

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....487

17.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek).....488

Devre akışı.....488
Programlama esnasında dikkatli olun!.....488
Döngü parametresi.....489
Protokol işlevi.....489
Veri depolama bilgileri.....490

17.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel).....491

Döngü akışı.....491
Konumlandırma yönü.....493
Hirth dişleri eksenlerine sahip makineler.....494
Ölçüm nokta sayısı seçimi.....495
Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi.....496
Kesinlik.....496
Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri.....497
Gevşeklik.....498
Programlama esnasında dikkatli olun!.....499
Döngü parametresi.....500
Çeşitli modlar (Q406).....503
Protokol işlevi.....504

17.5 PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek).....505

Döngü akışı.....505
Programlama esnasında dikkatli olun!.....507
Döngü parametresi.....508
Geçiş kafalarının denkleştirilmesi.....510
Sapma kompanzasyonu.....512
Protokol işlevi.....514

18 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....515

18.1 Temel prensipler..... 516

Genel bakış.....516
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar.....517
Makine parametrelerini ayarlayın..... 518
TOOL.T alet tablosundaki girişler.....520

18.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek no. 17)..... 522

Devre akışı.....522
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....523
Döngü parametresi..... 523

18.3 Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek no. 17)..... 524

Temel bilgiler.....524
Döngü akışı.....524
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 525
Döngü parametresi..... 525

18.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, Seçenek no.17)..... 526

Döngü akışı.....526
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 527
Döngü parametresi..... 527

18.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, Seçenek no.17)..... 528

Döngü akışı.....528
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 528
Döngü parametresi..... 529

18.6 Alet yarıçapını komple ölçme (Döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, Seçenek no.17).....530

Döngü akışı.....530
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 530
Döngü parametresi..... 531

19 Döngü genel bakış tabloları ... 533

19.1 Genel bakış tablosu ... 534

İşlem döngüleri ... 534

Tarama sistemi döngüleri ... 536

1

Esaslar/ Genel bakış

1.1 Giriş

Sürekli tekrar eden ve birçok çalışma adımını kapsayan işlemler, TNC'de döngü olarak kaydedilmiştir. Koordinat dönüştürmeleri ve bazı özel fonksiyonlar da döngü olarak kullanılabilir. Çoğu döngüler geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngüler kapsamlı çalışmaları uygulamaktadır. Çarpışma tehlikesi!

- İşlemden önce bir 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. İlgili döngüye ve besleme parametresinin ilgili fonksiyonuna bağlı olarak besleme alternatifleri **FMAX** (hızlı hareket), **FZ** (dişli besleme) ve **FU** (devir beslemesi) kullanılabilir.

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

CYCL DEF

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

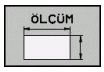
Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
DELME/ DİŞLİSİ	Derin delme, sürtünme, tornalama ve indirme döngüleri	70
DELME/ DİŞLİSİ	Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	110
CEPLER/ TIPALAR/ YİVLER	Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi ve yüzey frezelemesi için döngüler	144
KOORD.- HESAP DÖN	İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler	280
SL DÖNGÜLERİ	Silindir yüzeyi işlemeye ve dönüşlü frezelemeye ilişkin döngüler gibi üst üste binen birçok kontur parçasından oluşan konturların işlendiği SL döngüleri (Alt kontur listesi)	248
NOKT. NUMUNE	Nokta desenlerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	194
ÖZEL DÖNGÜLER	Bekleme süresi, program çağrısı, mil oryantasyonu, kazıma, tolerans, yüklemeyi belirleme özel döngüleri	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

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	340
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	364
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	422
	Özel döngüler	464
	Tuş sistemini kalibre edin	471
	Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler	340
	Otomatik takım ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	516

- 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

Makineye özel döngüler (yazılım seçeneği 19)

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

- Döngü 300 ila 399
  CYCL DEF tuşu üzerinden tanımlanması gereken makineye özgü döngüler
- Döngü 500 ila 599
  TOUCH PROBE tuşu üzerinden tanımlanması gereken makineye özgü tarama sistemi döngüleri

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

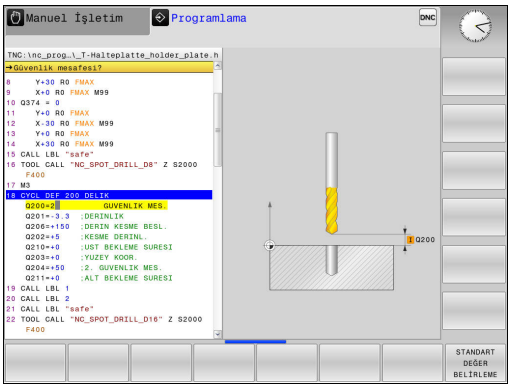
Belirli koşullar altında makineye özgü döngülerde HEIDENHAIN'ın halihazırda standart döngülerde kullanmış olduğu aktarma parametreleri de kullanılmaktadır. DEF etkin döngülerin (TNC'nin, döngü tanımlamasında otomatik olarak işlediği döngüler) ve CALL etkin döngülerin (uygulamak için açmanız gereken döngüler) aynı anda kullanılması sırasında.

Diğer bilgiler: "Döngüleri çağırın", Sayfa 52

Çoklu kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazma problemlerini engellemek için aşağıdaki yöntemleri dikkate alın:

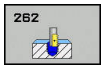
- Temel olarak DEF aktif döngülerini CALL aktif döngülerinden önce programlayın
- Bir CALL aktif döngüsünün tanımlanması ve söz konusu döngü çağrısı arasında bir DEF aktif döngüyü, sadece bu iki döngünün aktarma parametrelerinde kesişmelerin ortaya çıkmaması durumunda programlayın

Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama



- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

- Döngü gruplarını seçme, örn. delme döngüleri



- Döngü seçin, örn. **DİŞLİ FREZELEME**. 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

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

- TNC, bir gösterim penceresinde döngülere genel bakışı gösterir
- Ok tuşlarıyla istenilen döngüyü seçin veya
- Döngü numarasını girin ve her defasında **ENT** tuşu ile onaylayın. TNC akabinde döngü diyaloğunu yukarıda açıklandığı gibi açar

NC örnek tümceleri

7 CYCL DEF 200 DELIK	
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q201=3	;DERINLIK
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q202=5	;KESME DERINL.
Q210=0	;UST BEKLEME SURESI
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q211=0,25	;ALT BEKLEME SURESI
Q395=0	;DERINLIK REFERANSI

Döngüleri çağırın

Ön koşullar

Bir döngü çağrısından önce her halükarda programlayın:

- **BLK FORM** grafik tasvir için (sadece test grafiği için gerekli)
- Alet çağırma
- 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 çağrısı

CYCL CALL işlevi son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, CYCL CALL tümcesinin önündeki en son programlanan pozisyondur.

CYCL CALL

- Döngü çağırmayı programlama: **CYCL CALL** tuşuna basın
- Döngü çağırmayı girme: **CYCL CALL M** yazılım tuşuna basın
- Gerekiyorsa M ek fonksiyonunu girin (örn. mili devreye sokmak için **M3**) veya **END** tuşuyla diyaloğu sona erdirin

CYCL CALL PAT ile döngü çağrısı

CYCL CALL PAT fonksiyonu tüm pozisyonlarda, bir PATTERN DEF desen tanımlamasında veya bir nokta tablosunda tanımlamış olduğunuz son tanımlanmış işleme döngüsünü çağırır.

Diğer bilgiler: "Örnek tanımlama PATTERN DEF", Sayfa 58

Diğer bilgiler: "Nokta tabloları", Sayfa 65

CYCL CALL POS ile döngü çağrısı

CYCL CALL POS işlevi son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, son olarak **CYCL CALL POS** önermesinde tanımladığınız konumdur.

TNC, **CYCL CALL POS** önermesinde verilmiş konuma konumlama 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 ekseni programlanmış olmalıdır. Alet ekseninde koordinatlar üzerinden basit bir şekilde başlatma pozisyonunu değiştirebilirsiniz. Bu ilave bir sıfır noktası kaydırması gibi etkide bulunur.

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

TNC, **CYCL CALL POS** tümcesinde tanımlanan pozisyona genelde etkin olmayan yarıçap düzeltmesi (R0) ile gider.

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

M99/M89 ile döngü çağrısı

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.

TNC döngüyü her pozisyonlama tümcesinden sonra otomatik olarak uygulayacaksa ilk döngü çağrısını **M89** ile programlayın.

M89 etkisini kaldırmak için şöyle programlayın

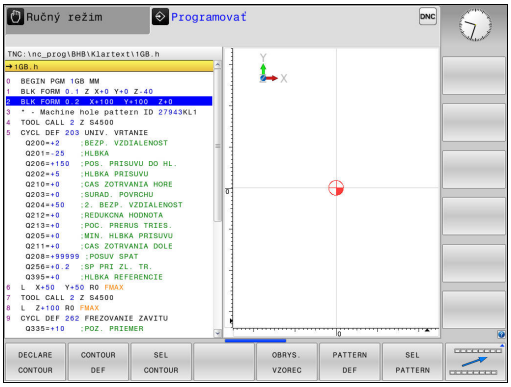
- **M99** son başlangıç noktasına gittiğiniz pozisyonlama tümcesine veya
- **CYCL DEF** ile yeni bir çalışma döngüsü tanımlayın

2.2 Döngüler için program bilgileri

Genel bakış

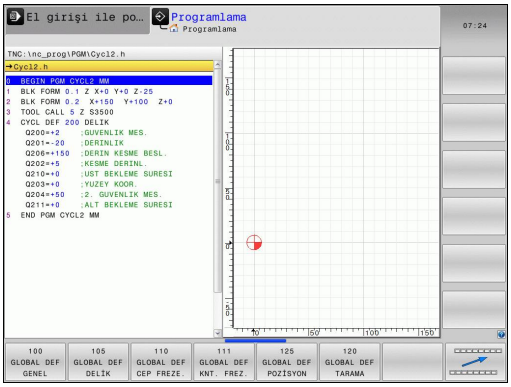
20 ile 25 arası ve 200'den büyük numaralara sahip tüm döngüler, her defasında aynı döngü parametrelerini kullanır, örn. her döngü tanımlamasında belirtmeniz gereken emniyet mesafesi **Q200**. **GLOBAL DEF** fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama imkanına sahipsiniz, böylece bu döngü parametreleri programda kullanılan tüm işleme döngüleri için etkili olur. Bu durumda söz konusu işleme döngüsünde sadece program başlangıcında tanımlamış olduğunuz değere atıfta bulunursunuz.

Aşağıdaki GLOBAL DEF fonksiyonları kullanıma sunulur:



Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
100 GLOBAL DEF GENEL	GLOBAL DEF GENEL Genel geçerli döngü parametrelerinin tanımlaması	56
105 GLOBAL DEF DELİK	GLOBAL DEF DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	56
110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	GLOBAL DEF CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	56
111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	GLOBAL DEF KONTUR FREZELE-ME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	56
125 GLOBAL DEF POZİSYON	GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA **CYCL CALL PAT**'ta konumlama davra-nışının tanımlanması	57
120 GLOBAL DEF TARAMA	GLOBAL DEF TARAMA Özel tarama döngü parametresinin tanımlaması	57

GLOBAL TAN girin

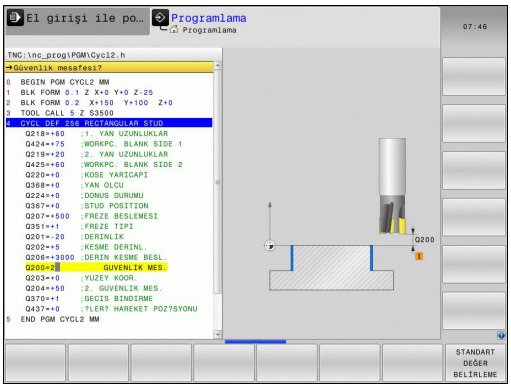


- [ ] İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- [ ] Özel fonksiyonları seçin: SPEC FCT tuşuna basın
- [ ] Program bilgileri için işlevlerin seçilmesi
- [ ] **global DEF** yazılım tuşuna basın
- [ ] İstediğiniz GLOBAL DEF fonksiyonunu seçin, örn. **GLOBAL DEF GENEL** yazılım tuşuna basın
- [ ] Gerekli tanımlamaları girin, her defasında **ENT** tuşuyla 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:



- İşletim türü: Programlama tuşuna basın

- İşleme döngülerini seçin: CYCLE DEF tuşuna basın

- İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri

- İstenilen döngüyü seçin, örn. **delme**
- Bunun için global bir parametre bulunuyorsa TNC **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşunu açar

- **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşuna basın: TNC, **PREDEF** kelimesini (İngilizce: Önceden tanımlanmış) döngü tanımlamasına ekler. Bu sayede, program başlangıcında tanımlamış olduğunuz söz konusu **GLOBAL DEF** parametresine bir bağlantı uyguladınız

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Sonradan program ayarlarını **GLOBAL DEF** ile değiştirirseniz bu değişiklikler komple işleme programı üzerinde etkili olur. Bu sayede işlem akışı önemli ölçüde değişebilir.

- **GLOBAL DEF** bilinçli şekilde kullanılmalıdır, işlemden önce bir program testi uygulanmalıdır
- İşlem döngülerinde sabit bir değer girin, bu durumda **GLOBAL DEF** değerleri değiştirmez

Genel geçerli global veriler

- **Güvenlik mesafesi**: Alet ekseninde döngü başlangıç pozisyonuna otomatik olarak hareket edilmesi sırasında alet ön yüzeyi ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **2. Güvenlik mesafesi**: TNC'nin aleti, bir çalışma adımı sonunda üzerine konumlandırdığı konum. Bu yükseklikte çalışma düzlemindeki sonraki işleme konumuna gidilir
- **F konumlama**: TNC'nin, aleti bir döngü dahilinde götürdüğü besleme
- **F geri çekme**: TNC'nin aleti geri konumlandırdığı besleme

Parametreler bütün işleme döngüleri 2xx için geçerlidir.

Delme işlemeleri 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, 241 ve 262 ile 267 arası, delme, vida dişi delme ve vida dişi freze döngüleri için geçerlidir.

Cep döngüleri 25x ile freze işlemeleri için global veriler

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

Parametreler 251 ile 257 arası freze döngüleri için geçerlidir.

Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler

- **Güvenlik mesafesi**: Döngü başlangıç pozisyonunun takım eksenine otomatik yaklaşma sırasında takım ön yüzeyi ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Güvenli yükseklik**: İşleme parçası ile bir çarpışmanın gerçekleşemeyeceği mutlak yükseklik (ara konumlandırmalar ve döngü sonunda geri çekme için)
- **Bindirme faktörü**: Takım yarıçapı x bindirme faktörü eşittir yan sevk
- **Freze tipi**: Senkronize/karşılıklı

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

Pozisyonlama davranışı için global veriler

- **Konumlandırma davranışı**: Bir çalışma adımının sonunda alet eksenindeki geri çekme: 2. güvenlik mesafesine veya Unit başlangıcındaki pozisyona geri çekin

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

Tarama işlevleri için global veriler

- **Güvenlik mesafesi**: Tarama konumuna otomatik sürüş sırasında tarama pimi 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.

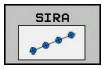
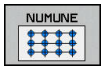
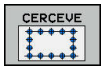
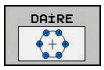
BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

PATTERN DEF fonksiyonu **X** ve **Y** eksenlerinde işleme koordinatlarını hesaplar. **Z** hariç bütün alet eksenlerinde aşağıdaki işlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **PATTERN DEF** yalnızca **Z** alet ekseniyle kullanılmalıdır

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

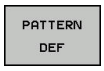
Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
	NOKTA 9 adede kadar herhangi işleme konumlarının tanımlanması	60
	SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş	60
	ÖRNEK Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	61
	ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	62
	DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması	63
	KISMİ DAİRE Bir kısmi dairenin tanımlanması	64

PATTERN DEF girin

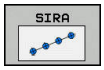
- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

- Özel fonksiyonları seçin: SPEC FCT tuşuna basın

- Kontur ve nokta işlemesi için işlevleri seçin



- **PATTERN DEF** yazılım tuşuna basın



- İstediğiniz işleme örneğini seçin, örn. tek sıra yazılım tuşuna basın
- Gerekli tanımlamaları girin, her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın

PATTERN DEF kullanma

Bir desen tanımı girdiğiniz anda, bunu **CYCL CALL PAT** fonksiyonu üzerinden çağırabilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Döngüleri çağırın", Sayfa 52

Bu durumda TNC son tanımlanmış işleme döngüsünü sizin tarafınızdan tanımlanmış işleme deseni üzerinde uygular.

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

TNC, takımı başlangıç noktaları arasında güvenli yüksekliğe çeker. TNC, güvenli yükseklik olarak ya döngü çağırma sırasında mil ekseni koordinatlarını veya Q204 döngü parametresinden daha büyük olanı değeri kullanır.

CYCL CALL PAT öncesinde **GLOBAL DEF 125** fonksiyonunu (**SPEC FCT**/program talimatlarında bulunur) Q352=1 ile kullanın. Bu durumda TNC, delikler arasında her zaman döngüde tanımlanmış olan 2. güvenlik mesafesine konumlama yapar.

Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması

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

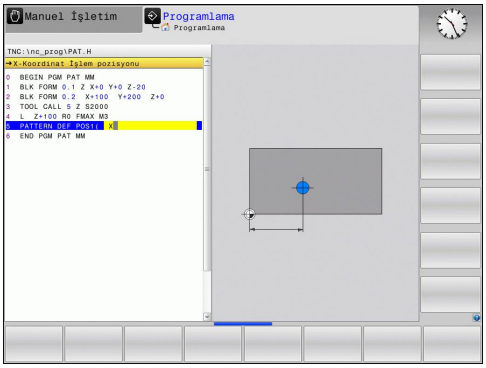
POS1 mutlak koordinatlarla programlanmalıdır. POS2 ile POS9 arası mutlak ve/veya artan şekilde programlanabilir.

Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.

- POS1: **X-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak): X koordinatını girin
- POS1: **Y-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak): Y koordinatını girin
- POS1: **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin
- POS2: **X-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak veya artan): X koordinatını girin
- POS2: **Y-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak veya artan): Y koordinatını girin
- POS2: **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak veya artan): Z koordinatını girin

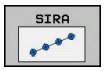
NC önermeleri

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
   POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
   POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Münferit sıraların tanımlanması

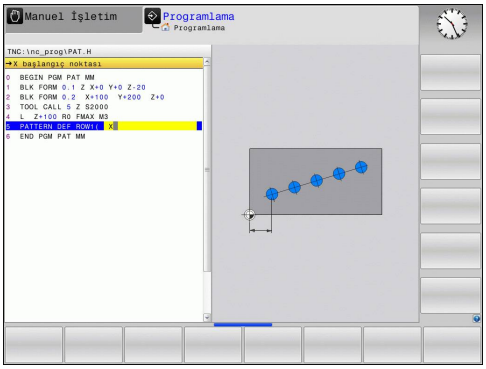
Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.



- **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- **Y başlangıç noktası**(mutlak): Y ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- **İşleme pozisyon aralıkları** (artan): İşleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **İşlem sayısı**: İşleme pozisyonlarının toplam sayısı
- **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu** (mutlak): Girilen başlangıç noktasının etrafındaki dönme açısı. Referans eksen: Etkin çalışma düzleminin ana ekseni (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin

NC önermeleri

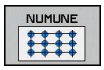
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
   (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
   +0)
```



Münferit örnek tanımlama

Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.

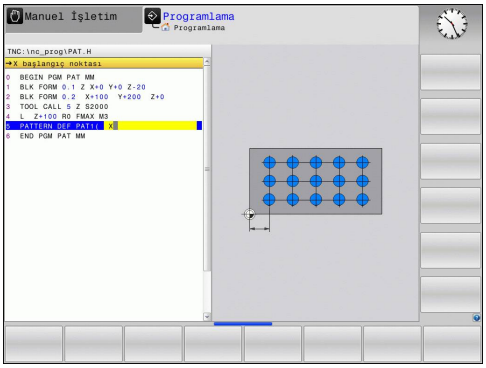
Ana eksen dönme durumu ve **Yan eksen dönme pozisyonu** parametreleri daha önce uygulanan **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu**na ek olarak etki eder.



- **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Y işleme pozisyon aralıkları** (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 numunelerin dönüş pozisyonu** (mutlak): Örneğin tamamının girilen başlangıç noktasının etrafında döndürüldüğü dönme açısı. Referans eksen: Etkin çalışma düzleminin ana ekseni (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Ana eksen dönme durumu**: Sadece çalışma düzlemi ana ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- **Yan eksen dönme pozisyonu**: Sadece çalışma düzlemi yan ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin

NC önermeleri

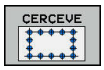
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Münferit çerçeveyi tanımlama

Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.

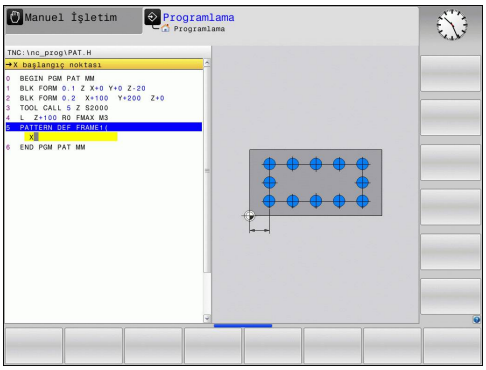
Ana eksen dönme durumu ve **Yan eksen dönme pozisyonu** parametreleri daha önce uygulanan **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu**na ek olarak etki eder.



- **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- **Y başlangıç noktası**(mutlak): Y ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Y işleme pozisyon aralıkları** (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 numunelerin dönüş pozisyonu** (mutlak): Örneğin tamamının girilen başlangıç noktasının etrafında döndürüldüğü dönme açısı. Referans eksen: Etkin çalışma düzleminin ana ekseni (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Ana eksen dönme durumu**: Sadece çalışma düzlemi ana ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- **Yan eksen dönme pozisyonu**: Sadece çalışma düzlemi yan ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin

NC önermeleri

```
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)
```



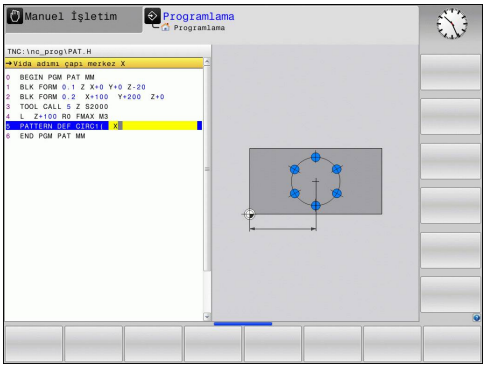
Tam daire tanımlayın

Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.

- **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- **Vida adımı çapı**: Delikli dairenin çapı
- **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans eksen: Etkin çalışma düzleminin ana ekseni (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **İşlem sayısı**: Daire üzerindeki işleme pozisyonlarının toplam sayısı
- **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin

NC önermeleri

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8  Z
   +0)
```



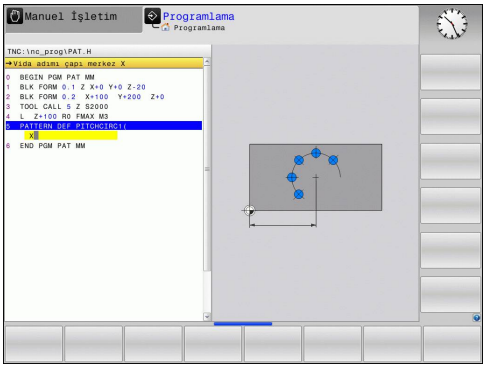
Kısmi daire tanımlama

Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.

- **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- **Vida adımı çapı**: Delikli dairenin çapı
- **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans eksen: Etkin çalışma düzleminin ana ekseni (örn. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Açı adımı/Son açı**: İki işleme pozisyonu arasındaki artan kutupsal açı. Değer pozitif veya negatif girilebilir. Alternatif bitiş açısı girilebilir (yazılım tuşuyla değiştirin)
- **İşlem sayısı**: Daire üzerindeki işleme pozisyonlarının toplam sayısı
- **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin

NC önermeleri

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   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.

Delme döngüleri kullanıyorsanız nokta tablosundaki çalışma düzleminin koordinatları, delik orta noktasının koordinatlarını karşılamaktadır. Nokta tablosundaki işleme 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

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın.

DOSYA İSMİ?

- 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 UYARLA** yazılım tuşu ile yeni satır ekleyin ve istediğiniz çalışma yerinin koordinatlarını girin.

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın.

> Nokta tablosunun ismi bir harfle başlamalı.
>
> **X AÇIK/KAPALI**, **Y AÇIK/KAPALI**, **Z AÇIK/KAPALI** yazılım tuşlarıyla (ikinci yazılım tuşu çubuğu) nokta tablosuna hangi koordinatları girebileceğinizi belirlersiniz.

Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

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

- Tabloda kapatılması gereken noktayı seçin

- **FADE** sütununu seçin

- Kapatmayı etkinleştirin veya

- Kapatmayı devre dışı bırakın

Programda nokta tablosunu seçin

Programlama işletim türünde, nokta tablosunun etkinleştirileceği programı seçin:

- Nokta tablosu seçim fonksiyonunu çağırın: **PGM CALL** tuşuna basın

- **NOKTALAR TABLOSU** yazılım tuşuna basın

Nokta tablosunun ismini girin, **END** tuşu ile onaylayın. Nokta tablosu, NC programı ile aynı dizinde kaydedilmemişse yol adının tamamını girmeniz gerekir.

NC örnek tümcesi

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

Nokta tablolarıyla döngüyü çağırma

> **CYCL CALL PAT** ile TNC, son olarak tanımladığınız nokta tablosunu işler (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 çağrısını **CYCL CALL PAT** ile programlayın:

CYCL CALL

- Döngü çağırmayı 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, takımı başlangıç noktaları arasında güvenli yüksekliğe çeker. TNC, güvenli yükseklik olarak ya döngü çağrısındaki mil ekseni koordinatını ya da Q204 döngü parametresi değerini (hangisinin daha büyük olmasına bağlı olarak) kullanır.

CYCL CALL PAT öncesinde **GLOBAL DEF 125** fonksiyonunu (**SPEC FCT**/program talimatlarında bulunur) Q352=1 ile kullanın. Bu durumda TNC, delikler arasında her zaman döngüde tanımlanmış olan 2. güvenlik mesafesine konumlama yapar.

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 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 251 ile 254 arası döngülerle etki biçimi

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

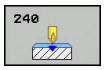
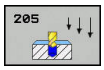
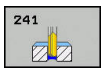
3

İşlem döngüsü: Delme

3.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, farklı delme için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	240 MERKEZLEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, seçmeli olarak merkezleme çapı/merkezleme derinliği girişi	71
	200 DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	73
	201 SÜRTÜNME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	75
	202 TORNALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	77
	203 ÜNİVERSAL DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, düşüş	80
	204 GERİ İNDİRME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	85
	205 ÜNİVERSAL DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, önde tutma mesafesi	88
	208 MATKAP FREZELEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	96
	241 TEK AĞIZLI DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir sayısı soğutma maddesi tanımlaması	99

3.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240, yazılım seçeneği 19)

Devre akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırır
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!

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

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

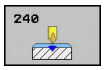
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

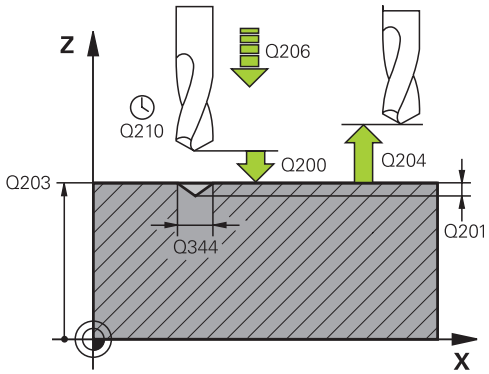
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

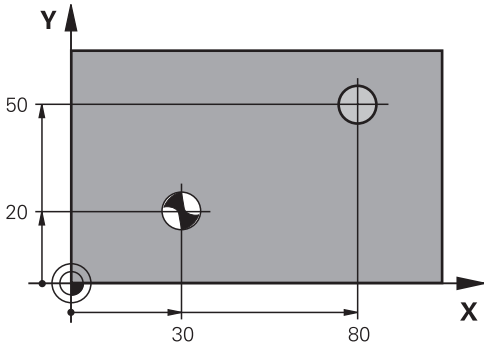
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi



- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q343 Çap/derinlik seçimi (1/0)**: Girilen çapa ya da girilen derinliğe merkezlenip merkezlenmeyeceğinin seçimi. TNC'nin girilen çapa merkezleme yapması gerekiyorsa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-angle** sütununda tanımlamanız gerekir.
  0: Girilen derinliğe merkezleyin
  1: Girilen çapa merkezleyin
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – merkez tabanı (merkez konisinin ucu). Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q344 Çapı düşürme** (ön işaret): Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Merkezleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





NC tümcesi

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 240  MERKEZLEME
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q343=1      ;CAP/DERINLIK SECIMI
    Q201=+0     ;DERINLIK
    Q344=-9     ;CAP
    Q206=250    ;DERIN KESME BESL.
    Q211=0,1    ;ALT BEKLEME SURESI
    Q203=+20    ;YUZEY KOOR.
    Q204=100    ;2. GUVENLIK MES.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

3.3 DELME (döngü 200)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırıyor
2 Alet programlanmış **F** beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deliyor
3 TNC, aleti **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri sürüyor, burada bekliyor - şayet girilmişse - ve daha sonra tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden güvenlik mesafesine geri sürüyor
4 Daha sonra alet girilmiş F besleme ile diğer bir sevk derinliğine deliyor
5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşıncaya kadar bu akışı tekrarlar (2 ila 4) (Q211 bekleme süresi her sevkte etkili olur)
6 Alet **FMAX** ile delik tabanından güvenlik mesafesine gider veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine gider

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

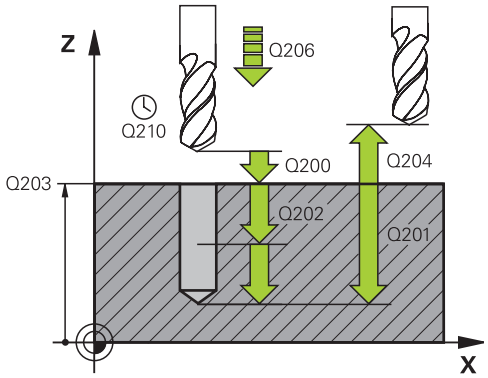
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

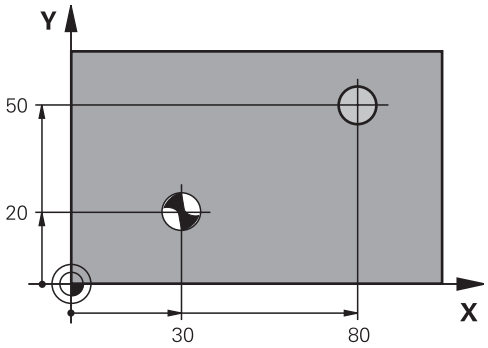
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Q210 Üst bekleme süresi?**: TNC'nin, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. TNC, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  0 = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor





NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 200  DELIK
    Q200=2       ;GUVENLIK MES.
    Q201=-15     ;DERINLIK
    Q206=250     ;DERIN KESME BESL.
    Q202=5       ;KESME DERINL.
    Q210=0       ;UST BEKLEME SURESI
    Q203=+20     ;YUZEY KOOR.
    Q204=100     ;2. GUVENLIK MES.
    Q211=0,1     ;ALT BEKLEME SURESI
    Q395=0       ;DERINLIK REFERANSI
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

3.4 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

BILGI

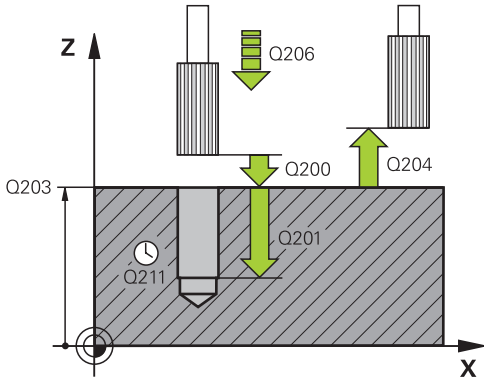
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

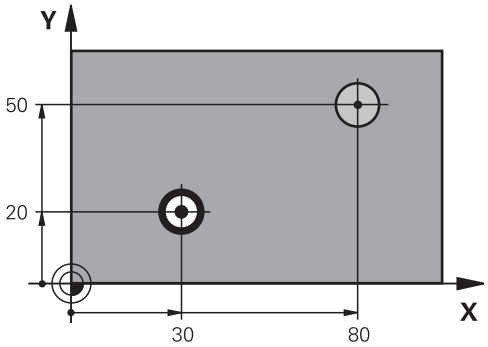
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Sürtünme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208 = 0 olarak girerseniz sürtünme beslemesi geçerlidir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 201  SURTUNME
    Q200=2       ;GUVENLIK MES.
    Q201=-15     ;DERINLIK
    Q206=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q211=0,5     ;ALT BEKLEME SURESI
    Q208=250     ;BESLEME GERI CEKME
    Q203=+20     ;YUZEY KOOR.
    Q204=100     ;2. GUVENLIK MES.
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, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırıyor
2 Alet delme beslemesi ile derinliğe kadar deliyor
3 Alet delik tabanında bekler – girilmişse – serbest kesim için çalışan mille
4 Daha sonra TNC, Q336 parametresinde tanımlanmış olan konuma bir mil yönlendirmesi uyguluyor
5 Şayet serbest sürüş seçildiyse, TNC girilmiş yönde 0,2 mm (sabit değer) serbest sürüş yapar
6 Son olarak TNC aleti besleme güvenlik mesafesine geri sürüyor ve buradan – şayet girilmişse – **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine sürüyor Eğer Q214=0 ise delme duvarına geri çekme gerçekleşir
7 Son olarak TNC, takımı tekrar delik ortasına geri konumlandırır

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

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

İşleme sonrasında TNC, takımı tekrar çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına konumlandırır. Bu sayede ardından artımlı konumlandırmaya devam edebilirsiniz.

Döngü çağırma öncesinde M7 veya M8 fonksiyonunun etkin olması halinde TNC bu durumu döngü sonunda tekrar geri yükler.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

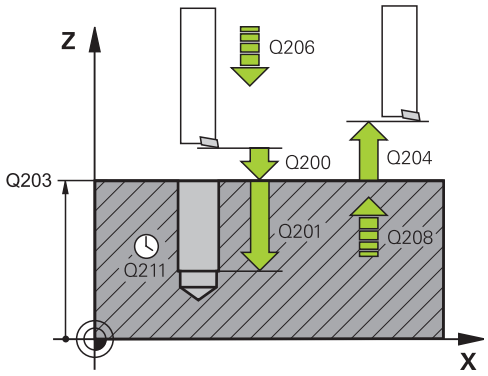
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

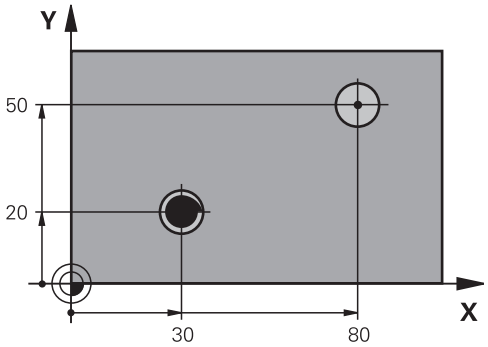
Serbest hareket yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. Çalışma düzleminde olası bir yansıma bulunması, serbest hareket yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın serbest hareket sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

- Bir mil yönlendirmesini Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. **el girişi ile konumlandırma)** işletim türünde). Bunun için dönüşümler asla etkin olmamalıdır.
- Açı seçerken alet ucunun, serbest hareket yönüne paralel olmasına dikkat edin
- Q214 serbest hareket yönünü, alet delik kenarından çıkacak şekilde seçin

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Tornalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz derin sevk beslemesi geçerlidir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **Fmax**, **FAUTO**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**: TNC'nin aleti delik tabanında serbest hareket ettirdiği (mil oryantasyonundan sonra) yönü belirleyin
  0: Aleti serbest hareket ettirme**1**: Aleti ana eksenin eksi yönünde serbest hareket ettir
  2: Aleti yan eksenin eksi yönünde serbest hareket ettir
  3: Aleti ana eksenin artı yönünde serbest hareket ettir
  4: Aleti yan eksenin artı yönünde serbest hareket ettir
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): TNC'nin aleti serbest hareket ettirmeden önce konumlandırdığı açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000






```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 202  CEVIR
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q201=-15    ;DERINLIK
    Q206=100    ;DERIN KESME BESL.
    Q211=0,5    ;ALT BEKLEME SURESI
    Q208=250    ;BESLEME GERI CEKME
    Q203=+20    ;YUZEY KOOR.
    Q204=100    ;2. GUVENLIK MES.
    Q214=1      ;SERBEST SEYIR YONU
    Q336=0      ;MIL ACISI
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, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Talaş kırma olmadan, eksilme miktarı olmadan davranış:

1 TNC aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen **GUVENLIK MES.Q200** olarak konumlandırır

2 Alet, girilen **DERIN KESME BESL.Q206** ile birinci **KESME DERINL.Q202** durumuna kadar delme yapar

3 Ardından TNC, aleti **GUVENLIK MES.Q200** üzerine delikten dışarı çıkarır

4 Şimdi TNC, aleti tekrar hızlı harekette deliğe daldırır ve yeniden **KESME DERINL.Q202 DERIN KESME BESL.Q206** kadar bir sevk deler

5 Talaş kırma olmadan çalışma durumunda TNC, aleti her sevk sonrasında **BESLEME GERI CEKMEQ208** ile delikten **GUVENLIK MES.Q200** üzerine çeker ve burada duruma göre **UST BEKLEME SURESIQ210** için bekler.

6 Bu işlem **Derinlik Q201** elde edilinceye kadar tekrarlanır.

7 **Derinlik Q201** elde edilmişse TNC, aleti **Fmax** ile delikten **2. güvenlik mesafesi Q204 üzerine çeker**

Talaş kırma ile eksilme miktarı olmadan davranış:

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Alet girilmiş **derinlik sevk beslemesi Q206** ile birinci **sevk derinliği Q202** durumuna kadar deler
3 Ardından TNC, aleti **Talaş kırmada geri çekme Q256** değeri kadar geri çeker
4 Şimdi yeniden **Derinlik sevk beslemesi Q206** durumunda **Sevk derinliği Q202** değeri kadar bir sevk gerçekleşir
5 TNC, **Talaş kırma sayısı Q213** elde edilinceye kadar ya da delik, istenen **Derinlik Q201** durumunda oluncaya kadar yeniden sevk yapar. Talaş kırmaların tanımlı sayısına ulaşılmışsa ancak delik istenen **Derinlik Q201** durumunda değilse TNC, aleti **Geri çekme beslemesi Q208** durumunda delikten **Güvenlik mesafesi** üzerine hareket ettirir **Q200**
6 TNC, girilmiş olması durumunda şimdi **üst bekleme süresi Q210** için bekler
7 Ardından TNC hızlı harekette, son sevk derinliği üzerinde **Talaş kırmada geri çekme Q256** değerine kadar deliğe dalar
8 2-7 işlemi, **Derinlik Q201** elde edilinceye kadar tekrarlanır.
9 **Derinlik Q201** elde edilmişse TNC, aleti **Fmax** ile delikten **2. güvenlik mesafesi Q204 üzerine çeker**

Talaş kırma ile eksilme miktarı ile davranış

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Alet girilmiş **derinlik sevk beslemesi Q206** ile birinci **sevk derinliği Q202** durumuna kadar deler
3 Ardından TNC, aleti **Talaş kırmada geri çekme Q256** değeri kadar geri çeker
4 Şimdi **Derinlik sevk beslemesi Q206** durumunda yeniden **Sevk derinliği Q202** eksi **eksilme miktarı Q212** kadar sevk gerçekleşir. Sürekli düşen güncel **sevk derinliği Q202** eksi **eksilme miktarı Q212** farkı, asla **Min. sevk derinliği Q205** altında olmamalıdır (Örnek: Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3: Birinci sevk derinliği 5 mm, ikinci sevk derinliği 5 - 1 = 4 mm, üçüncü sevk derinliği 4 - 1 = 3 mm, dördüncü sevk derinliği de aynı şekilde 3 mm)
5 TNC, **Talaş kırma sayısı Q213** elde edilinceye kadar ya da delik, istenen **Derinlik Q201** durumunda oluncaya kadar yeniden sevk yapar. Talaş kırmaların tanımlı sayısına ulaşılmışsa ancak delik istenen **Derinlik Q201** durumunda değilse TNC, aleti **Geri çekme beslemesi Q208** durumunda delikten **Güvenlik mesafesi** üzerine hareket ettirir **Q200**
6 TNC, girilmiş olması durumunda şimdi **üst bekleme süresi Q210** için bekler
7 Ardından TNC hızlı harekette, son sevk derinliği üzerinde **Talaş kırmada geri çekme Q256** değerine kadar deliğe dalar
8 2-7 işlemi, **Derinlik Q201** elde edilinceye kadar tekrarlanır.
9 TNC, girilmiş olması durumunda şimdi **ALt bekleme süresi Q211** için bekler
10 **Derinlik Q201** elde edilmişse ve duruma göre **Bekleme süresi ALt Q211** geçmişse TNC, aleti **Fmax** ile delikten **2. güvenlik mesafesi Q204 üzerine çeker**

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

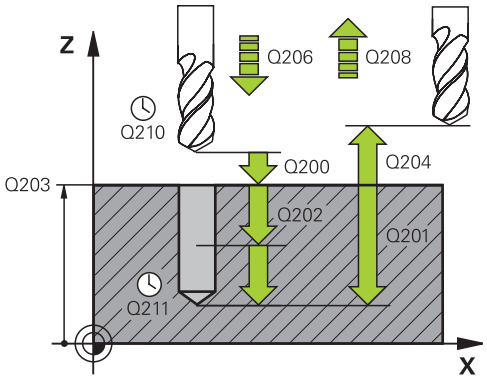
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Q210 Üst bekleme süresi?**: TNC'nin, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): TNC'nin her sevk sonrasında **Q202 MAKS. KESME DERINL.** küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q213 Geri çekme ön. par. kır. sayısı?**: TNC'nin talaş temizleme için aleti delikten çıkartmadan önceki talaş kırılmalarının sayısı. Germe kırılması için TNC aleti geri çekme değeri Q256 kadar geri çeker. Giriş aralığı 0 ila 99.999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz TNC, sevki **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



NC önermeleri

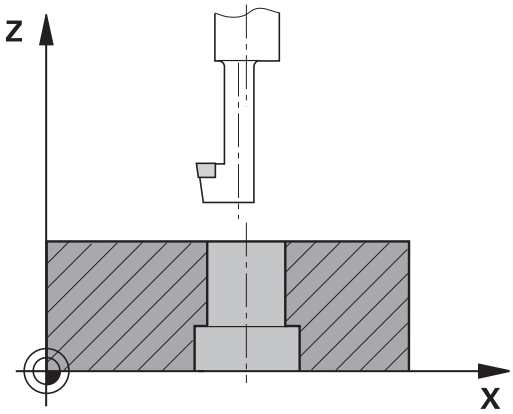
```
11 CYCL DEF 203  EVRENSEL DELIK
   Q200=2       ;GUVENLIK MES.
   Q201=-20     ;DERINLIK
   Q206=150     ;DERIN KESME BESL.
   Q202=5       ;KESME DERINL.
   Q210=0       ;UST BEKLEME SURESI
   Q203=+20     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50      ;2. GUVENLIK MES.
   Q212=0,2     ;ALMA TUTARI
   Q213=3       ;PARCA KIRILMA SAYISI
   Q205=3       ;MIN. KESME DERINL.
   Q211=0,25    ;ALT BEKLEME SURESI
   Q208=500     ;BESLEME GERI CEKME
   Q256=0,2     ;PRC KIRL. GERI CEKM.
   Q395=0       ;DERINLIK REFERANSI
```

- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208=0 girerseniz TNC, aleti Q206 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **Fmax**, **FAUTO**
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. TNC, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  0 = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor

3.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturursunuz.



1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırıyor
2 TNC burada 0° konumuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
3 Daha sonra alet besleme ön konumlama 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 – girilmişse – **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine sürer
7 Son olarak TNC, takımı tekrar delik ortasına geri konumlandırır

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.

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

İşleme sonrasında TNC, takımı tekrar çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına konumlandırır. Bu sayede ardından artımlı konumlandırmaya devam edebilirsiniz.

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

Alet uzunluğunu, bıçak yerine delme çubuğunun alt kenarı ölçüsünün alınacağı şekilde girin.

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

Döngü çağırma öncesinde M7 veya M8 fonksiyonunun etkin olması halinde TNC bu durumu döngü sonunda tekrar geri yükler.

BILGI

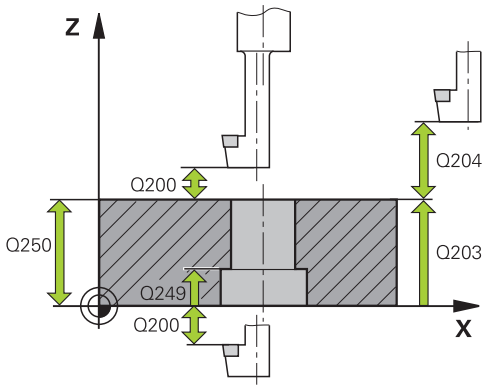
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

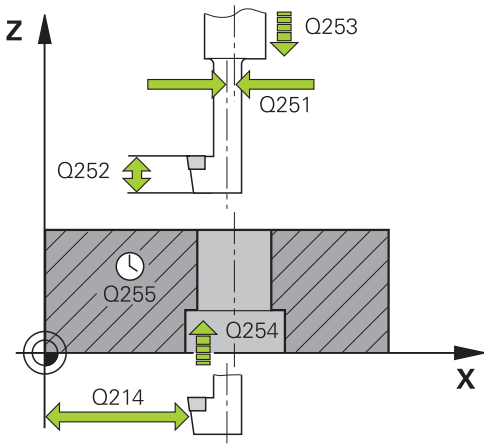
Serbest hareket yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. Çalışma düzleminde olası bir yansıma bulunması, serbest hareket yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın serbest hareket sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

- Bir mil yönlendirmesini Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. **el girişi ile konumlandırma)** işletim türünde). Bunun için dönüşümler asla etkin olmamalıdır.
- Açı seçerken alet ucunun, serbest hareket yönüne paralel olmasına dikkat edin
- Q214 serbest hareket yönünü, alet delik kenarından çıkacak şekilde seçin

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q249 Derinlik Girintisi?** (artan): Malzeme alt kenarı havşa tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q250 Malzeme kalınlığı?** (artan): Malzeme kalınlığı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- **Q251 Eksantrik kam ölçüsü?** (artan): Delik çubuğu eksantrik ölçüsü; alet veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- **Q252 Kesim yüksekliği?** (artan): Delik çubuğu alt kenarı - ana kesim arasındaki mesafe; alet veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q254 Besleme düşürülmesi?**: Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q255 Saniye cinsinden bekleme süresi?**: Saniye cinsinden havşa tabanında bekleme süresi. Giriş aralığı 0 ila 3600,000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**: TNC'nin aleti eksantrik ölçü kadar (mil oryantasyonundan sonra) öteleyeceği yönü belirleyin; 0 girişine izin verilmez
  1: Aleti ana eksenin negatif yönünde serbest hareket ettir
  2: Aleti yan eksenin negatif yönünde serbest hareket ettir
  3: Aleti ana eksenin pozitif yönünde serbest hareket ettir
  4: Aleti yan eksenin pozitif yönünde serbest hareket ettir
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): TNC'nin aleti daldırmadan önce ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandırdığı açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000





NC önermeleri

11 CYCL DEF 204 GERIYE DUSURULMESI	
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q249=+5	;DERINLIK GIRINTISI
Q250=20	;MALZEME KALINLIGI
Q251=3,5	;EKSANTRIK KAM OLCUSU
Q252=15	;KESIM YUKSEKLIGI
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q254=200	;BESLEME DUSURULMESI
Q255=0	;BEKLEME SURESI
Q203=+20	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q214=1	;SERBEST SEYIR YONU
Q336=0	;MIL ACISI

3.8 UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırıyor
2 Eğer derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse, TNC, tanımlanmış konumlama beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine sürülür
3 Alet girilmiş **F** beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deliyor
4 Şayet talaş kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırılma işlemi olmadan çalışıyorsanız TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile girilen önde tutma mesafesine kadar ilk sevk derinliği üzerinden hareket ettirir
5 Daha sonra alet besleme ile diğer bir sevk derinliğine deliyor. Sevk derinliği, her sevk ile (girilmişse) eksilme tutarı kadar azalır
6 TNC, delme derinliğine ulaşılana 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 girdiyseniz, TNC aleti **FMAX** ile buraya sürer

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

Q379 üzerinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girerseniz TNC sadece sevk hareketinin başlangıç noktasını değiştirir. Geri çekme hareketleri TNC tarafından değiştirilmez, bunlar malzeme yüzeyinin koordinatı ile ilgilidir.

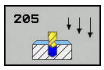
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

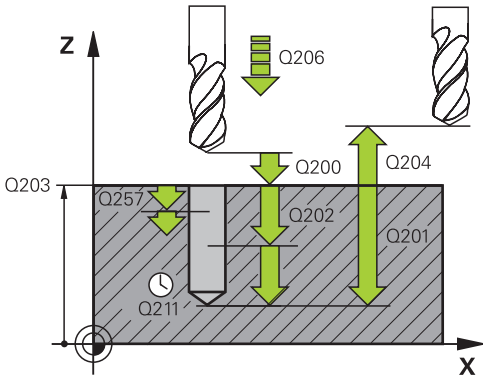
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi



- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): TNC için sevk derinliği Q202'yi küçültme değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz TNC, sevki **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): TNC'nin aleti bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q259 Ön mesafe tutucusu aşağıda?** (artan): TNC'nin aleti bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; son sevk değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 205  EVR. DELME
   DERINLIGI
   Q200=2       ;GUVENLIK MES.
   Q201=-80     ;DERINLIK
   Q206=150     ;DERIN KESME BESL.
   Q202=15      ;KESME DERINL.
   Q203=+100    ;YUZEY KOOR.
   Q204=50      ;2. GUVENLIK MES.
   Q212=0.5     ;ALMA TUTARI
   Q205=3       ;MIN. KESME DERINL.
   Q258=0.5     ;ON MES TUT. YUKARIDA
   Q259=1       ;ON MES TUT. ASAGIDA
   Q257=5       ;PRC KIRIL DELME DERN
   Q256=0.2     ;PRC KIRL. GERI CEKM.
   Q211=0.25    ;ALT BEKLEME SURESI
   Q379=7.5     ;BASLANGIC NOKTASI
   Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
   Q208=9999    ;BESLEME GERI CEKME
   Q395=0       ;DERINLIK REFERANSI
```

- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): TNC'nin sonrasında bir talaş kırma işlemi uyguladığı sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q379 Derinleştirilen başlan. noktası?** (Artan şekilde baz alınan **Q203 YUZEY KOOR.**, Q200 dikkate alınır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. TNC, **Q253 BESLEME POZISYONL.** ile **Q200 GUVENLIK MES.** değeri kadar derinleştirilen başlangıç noktasının üzerinden hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin **Q201 DERINLIK** üzerine **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** sonrasında yeniden sürüşe başladığı hareket hızını tanımlar. Ayrıca bu besleme, alet **Q379 BASLANGIC NOKTASI** (0'a eşit değildir) üzerine konumlandırıldığında da geçerlidir. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz TNC, aleti Q206 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **fmax,FAUTO**
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. TNC, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  0 = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor

Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

Özellikle tek ağızlı matkaplar ya da aşırı uzun spiral matkaplar gibi çok uzun matkaplarla çalışma sırasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Milin devreye alındığı konum belirleyicidir. Aletin gerekli kılavuzu eksikse çok uzun matkap uçlarında aletin kırılma olasılığı bulunur.

Bu nedenle **BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresiyle çalışılması önerilir. Bu parametre yardımıyla TNC'nin mili devreye aldığı konumu etkileyebilirsiniz.

Delme başlangıcı

BASLANGIC NOKTASI Q379 parametresi bu aşamada **YUZEY KOOR. Q203** ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır. Parametrelerin neyle ilgili olduğunu ve başlama konumunun nasıl hesaplandığını aşağıdaki örnek göstermektedir:

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

- TNC, mili **GUVENLIK MES. Q200** üzerinden **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde devreye alır.

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

Delme başlangıcı belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde. Bu değer şu şekilde hesaplanır: **0,2 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200 üzerindeyse değer daima Q200 olur.

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203** =0
- **GUVENLIK MES. Q200** =2
- **BASLANGIC NOKTASI Q379** =2
- Delme başlangıcı şu şekilde hesaplanır: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; delme başlangıcı derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerinde 0,4 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 konumundaysa TNC, delme işlemini -1,6 mm durumunda başlatır.

  Aşağıdaki tabloda delme başlangıcının ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

Q200	Q379	Q203	FMAX ile ön konumlandırma yapılan konum	Faktör 0,2 * Q379	Delme başlangıcı
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Talaş kaldırma

TNC'nin talaş kaldırma işlemini yürüttüğü nokta da aşırı uzun aletlerle çalışma sırasında belirleyici bir rol oynamaktadır. Talaş kaldırma sırasındaki geri çekme konumu, delme başlangıcı konumunda bulunmak zorunda değildir. Talaş kaldırma ile ilgili tanımlı konumla, matkap ucunun kılavuzda kalması sağlanır.

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

- Talaş kaldırma işlemi **GUVENLIK MES. Q200** üzerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinden gerçekleşir.

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

Talaş kaldırma işlemi belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde gerçekleşir. Bu değer şu şekilde hesaplanır: **0,8 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200 üzerindeyse değer daima Q200 olur.

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203** =0
- **GUVENLIK MES.Q200** =2
- **BASLANGIC NOKTASI Q379** =2
- Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 durumundaysa TNC, talaş kaldırma için -0,4 durumuna hareket eder.

  Aşağıdaki tabloda talaş kaldırma konumunun (geri çekme konumu) ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

Derinleştirilmiş başlangıç noktasında talaş kaldırma konumu (geri çekme konumu)

Q200	Q379	Q203	FMAX ile ön konumlandırma yapılan konum	Faktör 0,8 * Q379	Geri çekme konumu
2	2	0	2	0,8*2=1,6	- 0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, bu nedenle değer 20 kullanılır.)	-80

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır ve girilen çapı bir yuvarlatma dairesine sürer (yer varsa)

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 Daha sonra TNC aleti tekrar delik ortasına geri konumlandırır

5 Son olarak TNC, **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri gider. 2. bir güvenlik mesafesi girdiyseniz TNC, aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Eğer delik çapı eşittir alet çapı girdiyseniz, TNC, cıvata çizgisi enterpolasyonu 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 sevklerin girişini önlemek için TOOL.T alet tablosunun **ANGLE** sütununa aletin mümkün olan en büyük daldırma açısını girin. Bu durumda TNC otomatik olarak izin verilen maksimum sevki hesaplar ve gerekiyorsa girmiş olduğunuz değeri değiştirir.

BILGI

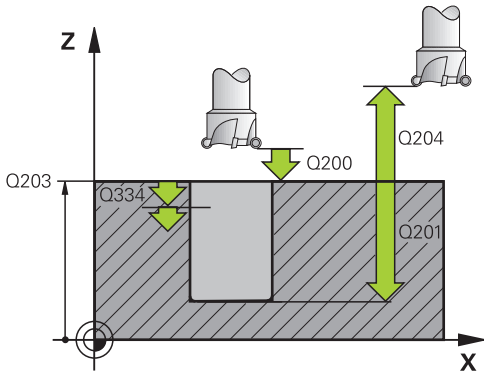
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

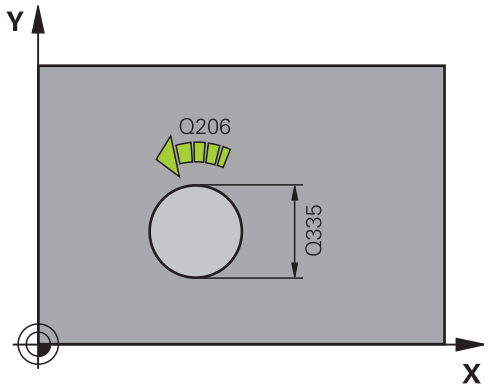
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet alt kenarıyla malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında cıvata hattı üzerinde aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Her bir vida sarmalına kesme?** (artan): Aletin bir cıvata hattı (=360°) üzerinde her biri için kesme yaptığı ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q335 Nominal Çap?** (mutlak): Delik çapı. Nominal çapını alet çapına eşit olacak şekilde girerseniz TNC, cıvata hattı enterpolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q342 Ön delme çapı?** (mutlak): Q342'deki değeri 0'dan büyük girdiğiniz sürece TNC, çap davranışına göre alet çapına hiçbir kontrol uygulamaz. Bu sayede çapları alet çapının iki katından daha büyük olan delikleri frezeleyebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)





NC önermeleri

```
12 CYCL DEF 208  DELIK FREZESI
    Q200=2       ;GUVENLIK MES.
    Q201=-80     ;DERINLIK
    Q206=150     ;DERIN KESME BESL.
    Q334=1,5     ;KESME DERINL.
    Q203=+100    ;YUZEY KOOR.
    Q204=50      ;2. GUVENLIK MES.
    Q335=25      ;NOMINAL CAP
    Q342=0       ;ON DELME CAPI
    Q351=+1      ;FREZE TIPI
```

3.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı hareket durumunda, girilen **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinden konumlandırır

2 TNC "Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı", Sayfa 92 durumuna bağlı olarak mil devir sayısını **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinden açar ya da koordinat yüzeyi üzerinde belirli bir değer üzerinden açar. bkz. Sayfa 92

3 TNC, içeri sürme hareketini döngüde tanımlanan dönüş yönüne göre sağa dönen, sola dönen ya da duran mille uygular

4 Takım, **F** beslemesiyle delme derinliğine veya daha küçük bir sevk değeri girilmişse sevk derinliğine kadar deler. Sevk derinliği, her sevk ile eksilme tutarı kadar azalır. Bir bekleme derinliği girmişseniz TNC, beslemeyi bekleme derinliğine ulaşıldıktan sonra besleme faktörü kadar azaltır

5 Girilmişse, serbest kesme için takım, delik tabanında bekler

6 TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (4-5) tekrarlar

7 TNC, delme derinliğine ulaştıktan sonra soğutma sıvısını kapatır ve devir sayısını, Q427 **DEVIR IC/DIS BESL.** kapsamında tanımlanmış değerine getirir.

8 TNC, aleti geri çekme beslemesiyle geri çekme konumuna alır, geri çekme konumunun sizin durumunuzda hangi değerde olduğunu aşağıdaki dokümandan alabilirsiniz: bkz. Sayfa 92

9 Bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz TNC, aleti **FMAX** ile oraya sürer

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

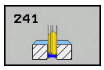
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

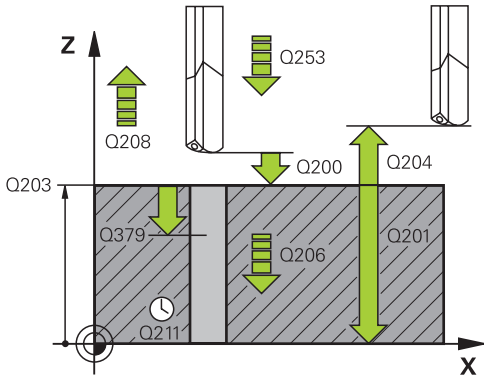
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi



- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu mesafesi – **Q203 YUZEY KOOR.**. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Mesafe **Q203 YUZEY KOOR.** – delme tabanı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme sıfır noktasına olan mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q379 Derinleştirilen başlan. noktası?** (Artan şekilde baz alınan **Q203 YUZEY KOOR.**, Q200 dikkate alınır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. TNC, **Q253 BESLEME POZISYONL.** ile **Q200 GUVENLIK MES.** değeri kadar derinleştirilen başlangıç noktasının üzerinden hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin **Q201 DERINLIK** üzerine **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** sonrasında yeniden sürüşe başladığı hareket hızını tanımlar. Ayrıca bu besleme, alet **Q379 BASLANGIC NOKTASI** (0'a eşit değildir) üzerine konumlandırıldığında da geçerlidir. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. **Q208**=0 girerseniz TNC, aleti **Q206 DERIN KESME BESL.** ile dışarı sürer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **Fmax**, **FAUTO**
- **Q426 Dön. diz. giriş/çıkış (3/4/5)?**: Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği dönüş yönü. Giriş:
  3: Mili M3 ile döndür
  4: Mili M4 ile döndür
  5: Duran mille hareket et



NC önermeleri

11 CYCL DEF 241 TEK AGIZ DELME DRN.	
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q201=-80	;DERINLIK
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q211=0,25	;ALT BEKLEME SURESI
Q203=+100	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q379=7,5	;BASLANGIC NOKTASI
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q208=1000	;BESLEME GERI CEKME
Q426=3	;FAR. YORUNGE YONU
Q427=25	;DEVIR IC/DIS BESL.
Q428=500	;DEVIRLI DELME
Q429=8	;SOGUTUCU ACIK
Q430=9	;SOGUTUCU KAPALI
Q435=0	;BEKLEME DERINLIGI
Q401=100	;BESLEME FAKTORU
Q202=9999	;MAKS. KESME DERINL.
Q212=0	;ALMA TUTARI
Q205=0	;MIN. KESME DERINL.

- **Q427 Giriş/çıkış mil hızı?**: Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99.999
- **Q428 Delme için mil hızı?**: Aletin deleceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99.999
- **Q429 Soğutucu M fonksiyonu açık?**: Soğutma maddesini devreye almak için ek fonksiyon M. TNC, delikte alet **Q379 BASLANGIC NOKTASI** üzerinde durduğu zaman soğutma maddesini devreye alır. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Q430 Soğutucu M fonksiyonu kapalı?**: Soğutma maddesini kapatmak için ek fonksiyon M. TNC, alet **Q201 DERINLIK** üzerinde durduğu zaman soğutma maddesini kapatır. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Q435 Bekleme derinliği?** (artan): Aletin üzerinde bekleyeceği mil ekseni koordinatı. 0'ın (standart ayar) girilmesinde fonksiyon etkin değil. Uygulama: Geçiş deliklerinin üretimi sırasında bazı aletler, delik tabanından çıkmadan önce talaşları yukarı taşımak için bir bekleme süresine gerek duyar. Değeri **Q201 DERINLIK** öğesinden daha küçük tanımlayın, giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q401 % besleme faktörü?**: TNC'nin, **Q435 BEKLEME DERINLIGI** öğesine ulaşıldıktan sonra beslemeyi azalttığı faktör. Giriş aralığı 0 ila 100
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. **Q201 DERINLIK** öğesinin, **Q202** değerinin bir katı olması gerekmemektedir. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): TNC'nin her sevk sonrasında **Q202 MAKS. KESME DERINL.** küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz TNC, sevki **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

Özellikle tek ağızlı matkaplar ya da aşırı uzun spiral matkaplar gibi çok uzun matkaplarla çalışma sırasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Milin devreye alındığı konum belirleyicidir. Aletin gerekli kılavuzu eksikse çok uzun matkap uçlarında aletin kırılma olasılığı bulunur.

Bu nedenle **BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresiyle çalışılması önerilir. Bu parametre yardımıyla TNC'nin mili devreye aldığı konumu etkileyebilirsiniz.

Delme başlangıcı

BASLANGIC NOKTASI Q379 parametresi bu aşamada **YUZEY KOOR. Q203** ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır. Parametrelerin neyle ilgili olduğunu ve başlama konumunun nasıl hesaplandığını aşağıdaki örnek göstermektedir:

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

- TNC, mili **GUVENLIK MES. Q200** üzerinden **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde devreye alır.

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

Delme başlangıcı belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde. Bu değer şu şekilde hesaplanır: **0,2 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200 üzerindeyse değer daima Q200 olur.

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203** =0
- **GUVENLIK MES. Q200** =2
- **BASLANGIC NOKTASI Q379** =2
- Delme başlangıcı şu şekilde hesaplanır: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; delme başlangıcı derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerinde 0,4 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 konumundaysa TNC, delme işlemini -1,6 mm durumunda başlatır.

  Aşağıdaki tabloda delme başlangıcının ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

Q200	Q379	Q203	FMAX ile ön konumlandırma yapılan konum	Faktör 0,2 * Q379	Delme başlangıcı
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Talaş kaldırma

TNC'nin talaş kaldırma işlemini yürüttüğü nokta da aşırı uzun aletlerle çalışma sırasında belirleyici bir rol oynamaktadır. Talaş kaldırma sırasındaki geri çekme konumu, delme başlangıcı konumunda bulunmak zorunda değildir. Talaş kaldırma ile ilgili tanımlı konumla, matkap ucunun kılavuzda kalması sağlanır.

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

- Talaş kaldırma işlemi **GUVENLIK MES. Q200** üzerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinden gerçekleşir.

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

Talaş kaldırma işlemi belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde gerçekleşir. Bu değer şu şekilde hesaplanır: **0,8 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200 üzerindeyse değer daima Q200 olur.

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203** =0
- **GUVENLIK MES.Q200** =2
- **BASLANGIC NOKTASI Q379** =2
- Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 durumundaysa TNC, talaş kaldırma için -0,4 durumuna hareket eder.

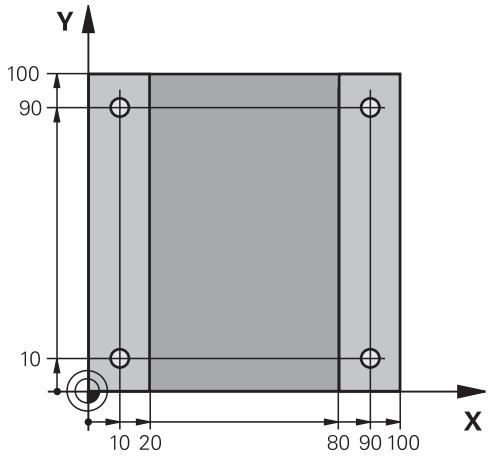
  Aşağıdaki tabloda talaş kaldırma konumunun (geri çekme konumu) ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

Derinleştirilmiş başlangıç noktasında talaş kaldırma konumu (geri çekme konumu)

Q200	Q379	Q203	FMAX ile ön konumlandırma yapılan konum	Faktör 0,8 * Q379	Geri çekme konumu
2	2	0	2	0,8*2=1,6	- 0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, bu nedenle değer 2 kullanılır.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, bu nedenle değer 5 kullanılır.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, bu nedenle değer 20 kullanılır.)	-80

3.11 Programlama örnekleri

Örnek: Delme döngüleri



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Aletin çağırılması (alet yarıçapı 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 DELIK	Döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=-10 ;YUZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
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 içeri sürün, program sonu
12 END PGM C200 MM	

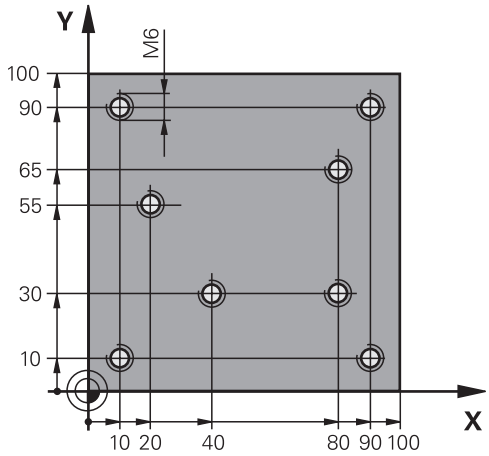
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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

Alet yarıçapları, tüm çalışma 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+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme
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 ;GUVENLIK MES.	
Q343=0 ;CAP/DERINLIK SECIMI	
Q201=-2 ;DERINLIK	
Q344=-10 ;CAP	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. GUVENLIK MES.	
7 GLOBAL DEF 125 POZİSYONLAMA	Bu fonksiyonla TNC, bir CYCL CALL PAT durumunda noktalar arasına 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Bu fonksiyon M30 durumuna kadar etkili kalır.
Q345=+1 ;POZ. YUKSEKL. SECIMI	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağrısı

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+50 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme
11 CYCL DEF 200 DELIK	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-25 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağrısı
13 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
14 TOOL CALL Z S200	Dişli matkabı alet çağırısı (yarıçap 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme
16 CYCL DEF 206 DISLI DELME YENİ	Vida dişi delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-25 ;DISLI DERINLIGI	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. GUVENLIK MES.	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağrısı
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti içeri sürün, program sonu
19 END PGM 1 MM	

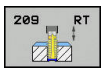
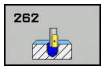
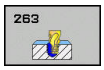
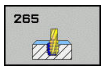
4

İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme

4.1 Temel bilgiler

Genl bakış

TNC, farklı dişli çalışmaları için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	206 DİŞLİ DELME YENİ Dengeleme dolgulu, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi	111
	207 DİŞLİ DELME GS YENİ Dengeleme dolgusuz, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi	114
	209 DİŞLİ DELME TALAŞ KIRILMASI Dengeleme dolgusuz, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafe-si; talaş kırılması	117
	262 DİŞ FREZESİ Önceden delinmiş materyale bir dişin frezelenmesi için döngü	122
	263 HAVŞA DİŞ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir dişin frezelenmesi için döngü	125
	264 DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale delme ve daha sonra dişin bir aletle frezelenmesi için döngü	129
	265 HELİKS DELME DİŞ FREZELE-ME Dolu materyale dişin frezelenmesi için döngü	133
	267 DIŞ DİŞLİ FREZELEME Dış dişlinin, bir havşa pahı oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü	137

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

Devre akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

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

Dişli delme sırasında besleme potansiyometresini kullanma imkanı bulunur. Bununla ilgili yapılandırmayı makine üreticiniz tespit eder (parametre **CfgThreadSpindle>sourceOverride** ile). TNC, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar.

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

Alet tablosundaki **Pitch** sütununa dişli delmenin dişli eğimini girerseniz TNC, alet tablosundaki dişli eğimini döngüde tanımlanmış dişli eğimiyle karşılaştırır. Değerler uyuşmazsa TNC, bir hata bildirimi verir. TNC, 206 döngüsünde dişli eğimini programlanmış devir sayısı ve döngüde tanımlanmış besleme vasıtasıyla hesaplar.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

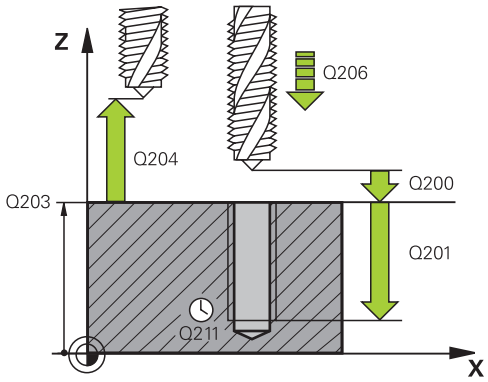
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

Kılavuz değer: 4x diş eğimi.

- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Dişli delme sırasında aletin hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin geri çekmede takılmasını önlemek için değeri 0 ile 0,5 saniye arasında girin. 0 ila 3600,0000 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



NC önermeleri

```
25 CYCL DEF 206 DISLI DELME YENİ
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q201=-20    ;DISLI DERINLIGI
   Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
   Q211=0,25   ;ALT BEKLEME SURESI
   Q203=+25    ;YUZEY KOOR.
   Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
```

Beslemeyi tespit etme: F = S x p

F: Besleme (mm/dak)

S: Mil devri (dev/dak)

p: Hatve (mm)

Program kesintisinde serbest bırakma

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

4.3 Dengeleme dolgusuz DİŞLİ DELME (Döngü 207, DIN/ISO: G207)

Döngü akışı

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

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Alet tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider
3 Daha sonra mil dönüş yönü tersine çevrilir ve takım delikten güvenlik mesafesine doğru hareket ettirilir. Bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz TNC, takımı **FMAX** ile oraya hareket ettirir
4 Güvenlik mesafesinde TNC mili durdurur

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

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

Dişli delme sırasında besleme potansiyometresini kullanma imkanı bulunur. Bununla ilgili yapılandırmayı makine üreticiniz tespit eder (parametre **CfgThreadSpindle>sourceOverride** ile). TNC, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar.

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

Bu döngüden önce M3 (veya M4) programlarsanız mil, döngü sonundan sonra döner (TOOL-CALL tümcesinde programlanan devir sayısıyla).

Bu döngüden önce M3 (veya M4) programlamazsanız mil, bu döngünün sonundan sonra durur. Ardından bir sonraki işlemeden önce mili M3 (veya M4) ile tekrar devreye sokmalısınız.

Alet tablosundaki **Pitch** sütununa dişli delmenin dişli eğimini girerseniz TNC, alet tablosundaki dişli eğimini döngüde tanımlanmış dişli eğimiyle karşılaştırır. Değerler uyuşmazsa TNC, bir hata bildirimi verir.

BILGI

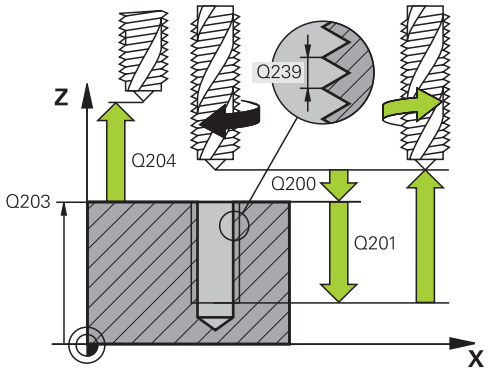
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



NC önermeleri

26 CYCL DEF 207 DISLI DEL GS YENİ	
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q201=-20	;DISLI DERINLIGI
Q239=+1	;HATVE
Q203=+25	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.

Program kesintisinde serbest hareket

Manuel işletim türünde serbest bırakın

Vida dişlerini kesme işlemini durdurmak istiyorsanız NC Durdur tuşuna basın. Alttaki yazılım tuşu çubuğunda vida dişlerinden serbest bırakacak bir yazılım tuşu görünür. Bu yazılım tuşuna ve NC başlatma tuşuna bastığınızda alet, delikten tekrar çalışmanın başlangıç noktasına hareket eder. Mil otomatik olarak durur ve TNC'de bir mesaj görüntülenir.

Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest bırakma

Vida dişlerini kesme işlemini durdurmak istiyorsanız NC durdur tuşuna basın. TNC, **MANUEL İŞLEM** yazılım tuşunu görüntüler. **MANUEL İŞLEM** tuşuna bastıktan sonra aleti etkin mil ekseninde serbest hareket ettirebilirsiniz. Durdurduktan sonra çalışmayı yeniden devam ettirmek isterseniz **POZİSYON SÜRÜŞ BAŞ** ve NC başlat yazılım tuşuna basın. TNC, aleti tekrar NC durdur öncesindeki pozisyona hareket ettirir.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Serbest hareket sırasında aleti örn. pozitif yön yerine negatif yöne hareket ettirirseniz çarpışma tehlikesi oluşur.

- Aleti serbest hareket sırasında alet ekseninin pozitif ve negatif yönüne hareket ettirme imkanınız var
- Serbest hareket öncesinde aleti delikten hangi yönde dışarıya doğru hareket ettireceğinizden emin olun

4.4 TALAŞ KIRILMASI İLE DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209, yazılım seçeneği 19)

Döngü 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 malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır ve burada bir mil oryantasyonu uygular
2 Alet, girilen sevk derinliğine hareket eder, mil dönüş yönünü tersine çevirir ve tanıma göre, belirli bir değerde geri hareket eder veya talaş temizleme için delikten çıkar. Devir sayısı artışı için bir faktör tanımladıysanız TNC daha yüksek mil devir sayısıyla delikten dışarı çıkar
3 Daha sonra mil dönüş yönü tekrar tersine çevrilir ve bir sonraki sevk derinliğine sürülür
4 TNC, girilen diş derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2 ile 3 arası) tekrarlıyor
5 Daha sonra alet, güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. bir güvenlik mesafesi girdiyseniz TNC, aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir
6 TNC, güvenlik mesafesinde mili durdurur

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

Dişli delme sırasında besleme potansiyometresini kullanma imkanı bulunur. Bununla ilgili yapılandırmayı makine üreticiniz tespit eder (parametre **CfgThreadSpindle>sourceOverride** ile). TNC, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar.

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

Bu döngüden önce M3 (veya M4) programlarsanız mil, döngü sonundan sonra döner (TOOL-CALL tümcesinde programlanan devir sayısıyla).

Bu döngüden önce M3 (veya M4) programlamazsanız mil, bu döngünün sonundan sonra durur. Ardından bir sonraki işlemeden önce mili M3 (veya M4) ile tekrar devreye sokmalısınız.

Alet tablosundaki **Pitch** sütununa dişli delmenin dişli eğimini girerseniz TNC, alet tablosundaki dişli eğimini döngüde tanımlanmış dişli eğimiyle karşılaştırır. Değerler uyuşmazsa TNC, bir hata bildirimi verir.

BILGI

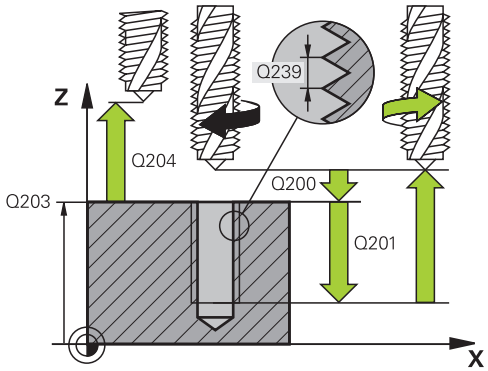
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): TNC'nin sonrasında bir talaş kırma işlemi uyguladığı sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?**: TNC, Q239 hatvesini girilen değerle çarpar ve aleti talaş kırılmasında hesaplanan bu değer kadar geri çeker. Q256 = 0 girerseniz TNC, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı çıkar (güvenlik mesafesine). Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): TNC'nin, aleti dişli kesme işleminden önce konumlandırdığı açı. Bu sayede dişi gerekiyorsa sonradan kesebilirsiniz. -360,0000 ila 360,0000 arası girdi alanı
- **Q403 Devir sayısı değişimi çekme fak?**: TNC'nin, mil devir sayısını ve böylece geri çekme beslemesini delikten çıkarma sırasında artırdığı faktör. Giriş aralığı 0,0001 ila 10. Aktif diş kademesinin maksimum devir sayısına yükseltme.



NC önermeleri

26 CYCL DEF 209 DISLI DEL PARCA KIR.	
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q201=-20	;DISLI DERINLIGI
Q239=+1	;HATVE
Q203=+25	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q257=5	;PRC KIRIL DELME DERN
Q256=+1	;PRC KIRL. GERI CEKM.
Q336=50	;MIL ACISI
Q403=1,5	;DEVIR SAYISI FAKTORU

4.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler

Ön koşullar

- Makine, mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmıştır
- Diş frezeleme sırasında genellikle diş 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	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
Sağa giden	+	+1(RL)	Z+
Sola giden	–	–1(RR)	Z+
Sağa giden	+	–1(RR)	Z–
Sola giden	–	+1(RL)	Z–

Dıştan vida dişi	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
Sağa giden	+	+1(RL)	Z–
Sola giden	–	–1(RR)	Z–
Sağa giden	+	–1(RR)	Z+
Sola giden	–	+1(RL)	Z+

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Derinlik sevk verilerini farklı ön işaretlerle programlarsanız bir çarpışma oluşabilir.

- Derinlikleri daima aynı ön işaretlerle programlayın. Örnek: Q356 HAVSA DERINLIGI parametresini negatif bir ön işaretle programlarsanız Q201 DISLI DERINLIGI parametresini de negatif bir ön işaretle programlayın
- Örn. bir döngüyü sadece daldırma işlemiyle tekrarlamak istiyorsanız DISLI DERINLIGI durumunda da 0 girişi yapabilirsiniz. Bu durumda çalışma yönü HAVSA DERINLIGI üzerinden belirlenir

BILGI

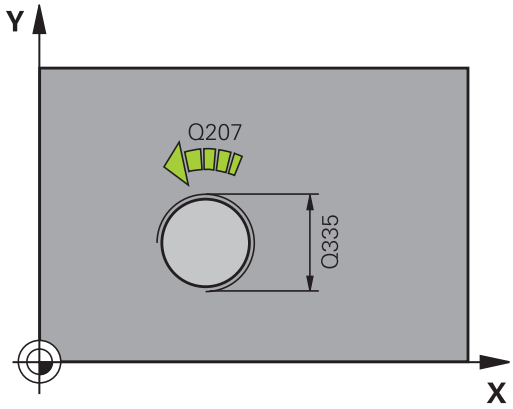
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Alet kırılması durumunda aleti delikten sadece alet ekseni yönünde hareket ettirirseniz bir çarpışma meydana gelebilir!

- Bir alet kırılması durumunda program akışını durdurun
- Konumlandırma işletim türüne manuel giriş ile geçiş yapın
- Önce aleti doğrusal bir hareketle delik ortası yönüne hareket ettirin
- Aleti, alet ekseni yönünde serbest hareket ettirin

4.6 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı



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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

diş derinliği döngü parametresinin 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.

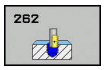
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

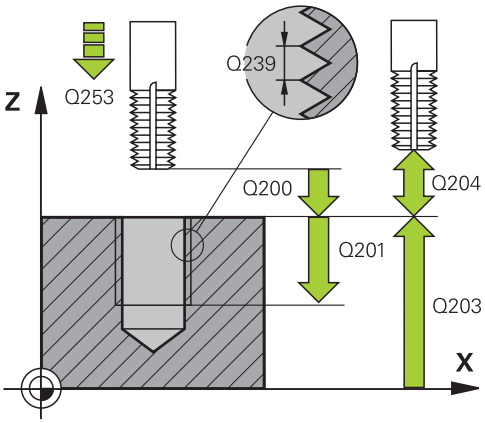
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

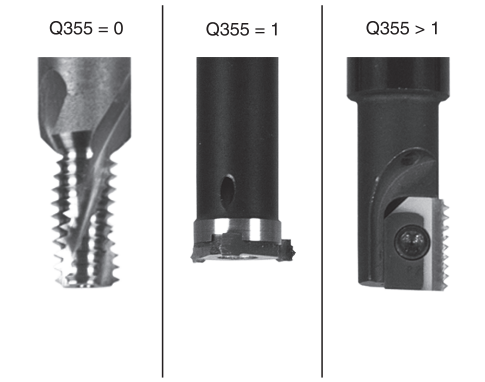
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi



- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q355 Hatve sayısı ilavesi?**: Aletin kaydırılacağı dişli adımlarının sayısı:
  0 = Dişli derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı
  1 = Tüm dişli derinliğinin üzerindeki sürekli cıvata hattı
  >1 = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helis hattı, aralarda TNC, aleti hatvenin Q355 katı kadar kaydırır. 0 ila 99999 arası girdi alanı
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?**: Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**





NC önermeleri

```
25 CYCL DEF 262  DISLI FREZESI
   Q335=10      ;NOMINAL CAP
   Q239=+1,5    ;HATVE
   Q201=-20     ;DISLI DERINLIGI
   Q355=0       ;ILAVE ETMEK
   Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
   Q351=+1      ;FREZE TIPI
   Q200=2       ;GUVENLIK MES.
   Q203=+30     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50      ;2. GUVENLIK MES.
   Q207=500     ;FREZE BESLEMESI
   Q512=0       ;BESLEMEYI BASLAT
```

4.7 HAVŞA DİŞLİ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Düşürme

2 Alet, besleme ön konumlamada havşa derinliği eksi güvenlik mesafesine ve daha sonra havşalama beslemesinde havşa derinliğine sürüyor

3 Bir yan güvenlik mesafesi girildiyse TNC, aleti ön konumlandırma beslemesinde havşa derinliğine hemen konumlandırır

4 Daha sonra TNC yer koşullarına bağlı olarak ortadan dışarı doğru veya yanlamasına ön konumlama ile çekirdek çapına yumuşakça yaklaşır ve bir daire hareketi uygular

Ön kısım havşalama

5 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

6 TNC, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular

7 Daha sonra TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

8 TNC programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş eğimi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan diş için başlangıç düzlemine sürer

9 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde diş nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile dişi frezeler

10 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

11 Döngü sonunda TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Diş derinliği
2. Havşa derinliği
3. Ön taraftaki derinlik

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirseniz, 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.

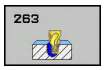
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

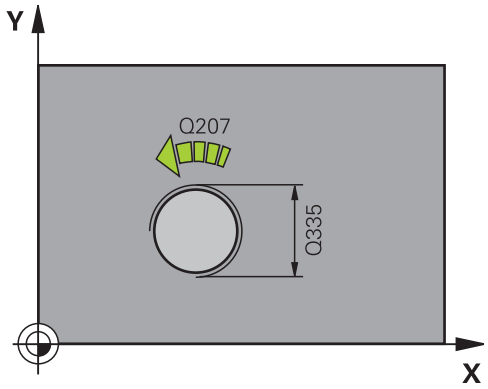
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

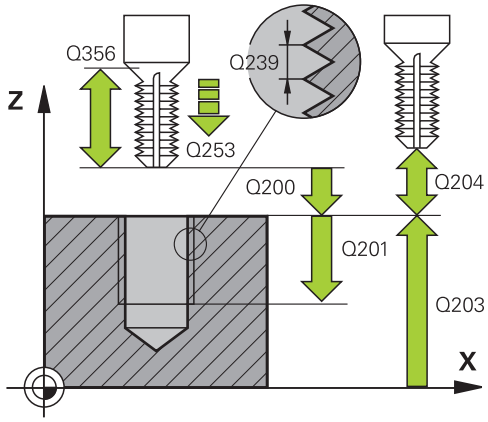
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

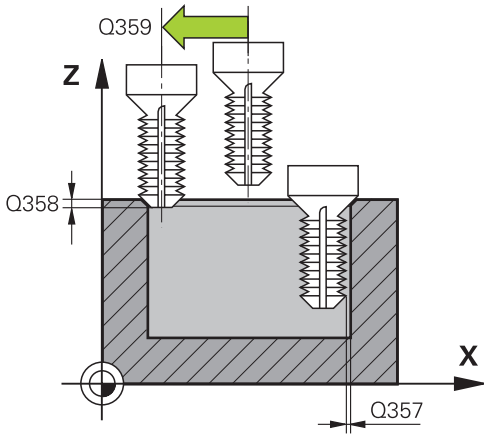


- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q356 Havşa derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan): Alet bıçağı ve delik duvarı arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin alet ortasını ortadan kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q254 Besleme düşürülmesi?**: Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?**: Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**



NC tümceleri

```
25 CYCL DEF 263  GIZLI DISLI FREZESI
   Q335=10      ;NOMINAL CAP
   Q239=+1.5    ;HATVE
   Q201=-16     ;DISLI DERINLIGI
   Q356=-20     ;HAVSA DERINLIGI
   Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
   Q351=+1      ;FREZE TIPI
   Q200=2       ;GUVENLIK MES.
   Q357=0.2     ;YAN GUV. MESAF.
   Q358=+0      ;DERINLIK ON KISMI
   Q359=+0      ;ON TARAF KAYDIRMA
   Q203=+30     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50      ;2. GUVENLIK MES.
   Q254=150     ;BESLEME DUSURULMESI
   Q207=500     ;FREZE BESLEMESI
   Q512=0       ;BESLEMEYI BASLAT
```

4.8 DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Delik

2 Alet girilen derin sevk beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deler

3 Şayet talaş kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırılma işlemi olmadan çalışıyorsanız TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden girilen önde tutma mesafesine kadar hareket ettirir

4 Daha sonra alet, besleme ile diğer bir sevk derinliği kadar deler

5 TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor

Ön kısım havşalama

6 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

7 TNC, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular

8 Daha sonra TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Diş frezesi

9 TNC programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş eğimi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan diş için başlangıç düzlemine sürer

10 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde diş nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile dişi frezeler

11 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

12 Döngü sonunda TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Diş derinliği
2. Havşa derinliği
3. Ön taraftaki derinlik

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

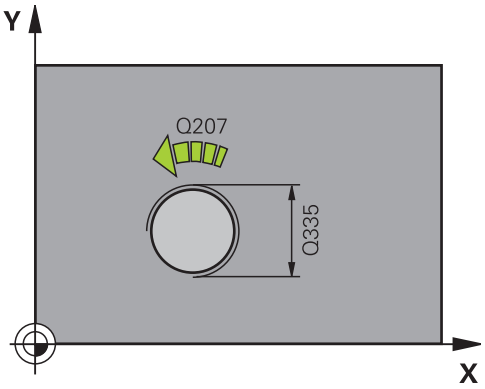
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

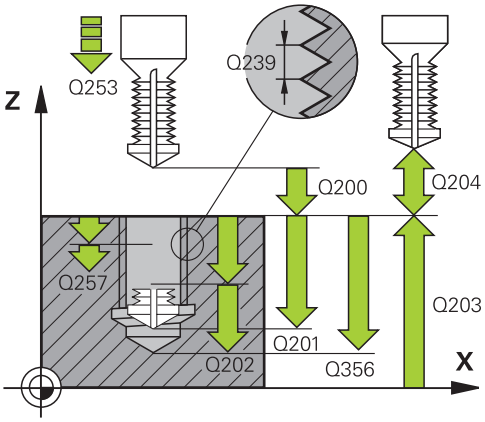
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q356 Delme Derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ve delik tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. **Q201 DERINLIK** öğesinin, **Q202** değerinin bir katı olması gerekmemektedir. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): TNC'nin aleti bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





NC önermeleri

```
25 CYCL DEF 264  DELME DISLI FREZESI
    Q335=10     ;NOMINAL CAP
    Q239=+1,5   ;HATVE
    Q201=-16    ;DISLI DERINLIGI
    Q356=-20    ;DELME DERINLIGI
    Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
```

- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): TNC'nin sonrasında bir talaş kırma işlemi uyguladığı sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin alet ortasını ortadan kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?**: Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**

```
Q351=+1     ;FREZE TIPI
Q202=5      ;KESME DERINL.
Q258=0,2    ;ON MES TUT. YUKARIDA
Q257=5      ;PRC KIRIL DELME DERN
Q256=0,2    ;PRC KIRL. GERI CEKM.
Q358=+0     ;DERINLIK ON KISMI
Q359=+0     ;ON TARAF KAYDIRMA
Q200=2      ;GUVENLIK MES.
Q203=+30    ;YUZEY KOOR.
Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
Q512=0      ;BESLEMEYI BASLAT
```

4.9 HELİSEL DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Ön kısım havşalama

2 Diş işlemeden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Diş işlemesinden sonra TNC, aleti ön konumlama beslemesindeki havşalama derinliğine sürer

3 TNC, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular

4 Daha sonra TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Diş frezesi

5 TNC programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş için başlangıç düzlemine sürer

6 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde diş nominal çapına sürer

7 TNC, diş derinliğine ulaşılana kadar aleti, aralıksız bir cıvata hattı üzerinde aşağıya sürüyor

8 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

9 Döngü sonunda TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

diş derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. diş derinliği
2. Ön taraftaki derinlik

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

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

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

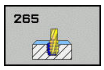
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

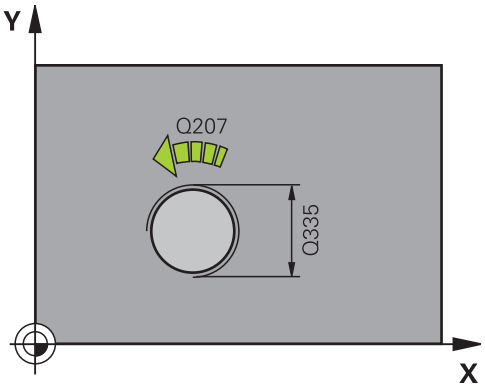
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

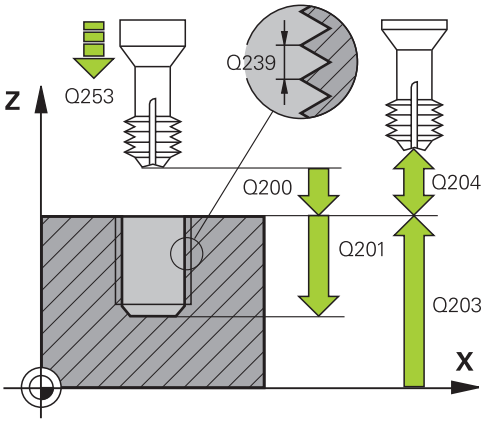
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

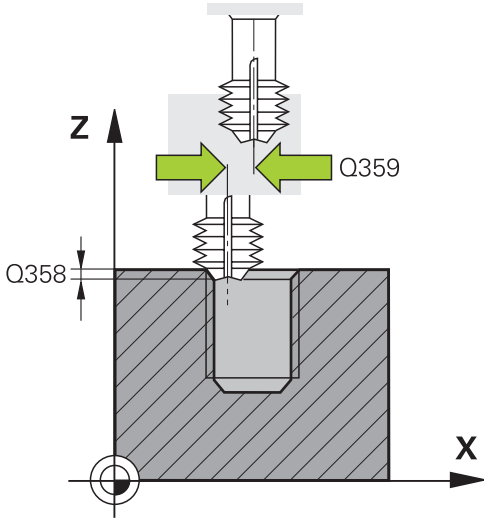


- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin alet ortasını ortadan kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q360 Düşürme işlemi (önce/sonra:0/1)?** : Pah uygulaması
  0 = dişli işleminden önce
  1 = dişli işleminden sonra
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı





- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q254 Besleme düşürülmesi?**: Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**



NC önermeleri

25 CYCL DEF 265 HELEZ DELME DISL FRE	
Q335=10	;NOMINAL CAP
Q239=+1,5	;HATVE
Q201=-16	;DISLI DERINLIGI
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q358=+0	;DERINLIK ON KISMI
Q359=+0	;ON TARAF KAYDIRMA
Q360=0	;DUSURME ISLEMI
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+30	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q254=150	;BESLEME DUSURULMESI
Q207=500	;FREZE BESLEMESI

4.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesine konumlandırır

Ön kısım havşalama

2 TNC ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasına, çalışma düzleminin ana ekseni üzerindeki tıpa ortasından çıkarak gider. Başlangıç noktasının konumu dişli yarıçapı, alet yarıçapı ve eğimden hesaplanır

3 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

4 TNC, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular

5 Daha sonra TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde başlangıç noktasının üzerine sürer

Diş frezesi

6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa, TNC aleti başlangıç noktasına konumlandırır. Dişli frezeleme başlangıç noktası = Ön tarafta havşalamanın başlangıç noktası

7 Alet programlanmış besleme ön konumlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise diş eğimi, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır

8 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde diş nominal çapına sürer

9 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet dişi tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler.

10 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

11 Döngü sonunda TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

diş derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. diş derinliği
2. Ön taraftaki derinlik

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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

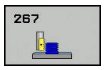
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

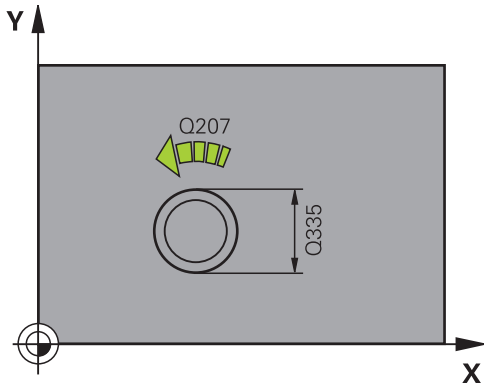
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

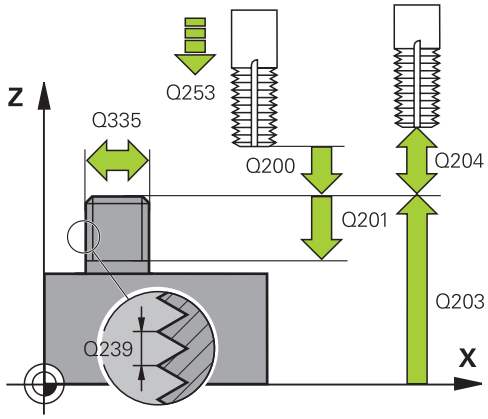
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

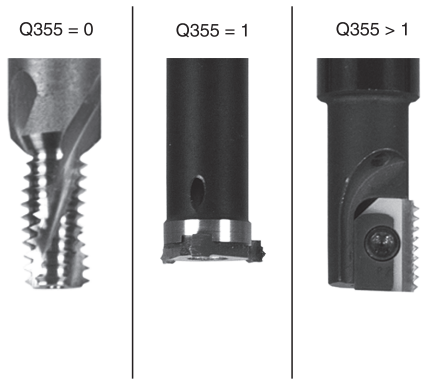


- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  -99,9999 ila 99,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dişli tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q355 Hatve sayısı ilavesi?**: Aletin kaydırılacağı dişli adımlarının sayısı:
  0 = Dişli derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı
  1 = Tüm dişli derinliğinin üzerindeki sürekli cıvata hattı
  >1 = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helis hattı, aralarda TNC, aleti hatvenin Q355 katı kadar kaydırır. 0 ila 99999 arası girdi alanı
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **fmax**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Ön taraf daldırma işleminde malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin alet ortasını ortadan kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q254 Besleme düşürülmesi?**: Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?**: Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**



NC önermeleri

25 CYCL DEF 267	DIS DISLI FREZESI
Q335=10	;NOMINAL CAP
Q239=+1,5	;HATVE
Q201=-20	;DISLI DERINLIGI
Q355=0	;ILAVE ETMEK
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q358=+0	;DERINLIK ON KISMI
Q359=+0	;ON TARAF KAYDIRMA
Q203=+30	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q254=150	;BESLEME DUSURULMESI
Q207=500	;FREZE BESLEMESI
Q512=0	;BESLEMEYI BASLAT

4.11 Programlama örnekleri

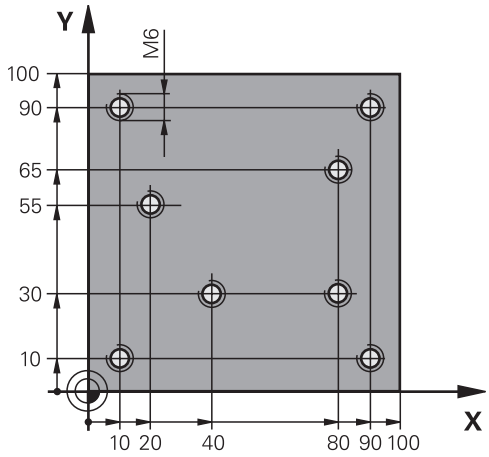
Örnek: Dişli delme

Delik koordinatı 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 parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağırma
4 L Z+10 R0 F5000	Aleti güvenli yüksekliğe hareket ettirin (F'yi değer ile programlama), TNC her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır
5 SEL PATTERN "TAB1"	Nokta tablosu belirleme
6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q343=1 ;CAP/DERINLIK SECIMI	
Q201=-3.5 ;DERINLIK	
Q344=-7 ;CAP	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q11=0 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırma, noktalar arasında besleme: 5000 mm/dak
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Matkap alet çağırma
13 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması)
14 CYCL DEF 200 DELIK	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-25 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	

Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
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 DISLI DELME	Vida dişi delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-25 ;DISLI DERINLIGI	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	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. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

5

İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme

5.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC cep, pim ve yiv işlemleri için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	251 DİKDÖRTGEN CEP Çalışma kapsamı ve helisel daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	145
	252 DAİRE CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	151
	253 YİV FREZELEME Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	157
	254 YUVARLAK YİV İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	162
	256 DİKDÖRTGEN TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü	168
	257 DAİRE TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü	173
	233 YÜZEY FREZELEME 3 sınıra kadar olan düz zemini işleme	182

5.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251, Yazılım seçeneği 19)

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 ortasından malzemenin içine dalar ve ilk sevk derinliğine gider. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC cebi, hat bindirmesi (parametre Q370) ve ek perdahlama ölçülerini (parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
3. Boşaltma işleminin sonunda TNC, aleti cep duvarından tanjantsal olarak uzaklaştırır, güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinden geçer ve buradan hızlı hareketle cep ortasına geri gider
4. Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5. Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa TNC dalar ve kontura gider. O sırada yaklaşma hareketi, yumuşak bir yaklaşmayı sağlamak için bir yarıçapla gerçekleşir. TNC, girilmişse önce cep duvarlarını çok sayıda kesmede perdahlar.
6. Akabinde TNC, cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada, cep tabanına teğetsel olarak sürülür

Programlamada bazı hususlara dikkat edin

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

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

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

TNC, aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna konumlandırır.

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

Helix ile daldırma esnasında, dahili olarak hesaplanan Helix çapı, alet çapının iki katından daha küçük ise TNC bir hata mesajı verir. Ortadan kesen bir alet kullanırsanız bu denetimi **suppressPlungeErr** (No. 201006) makine parametresiyle kapatabilirsiniz.

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

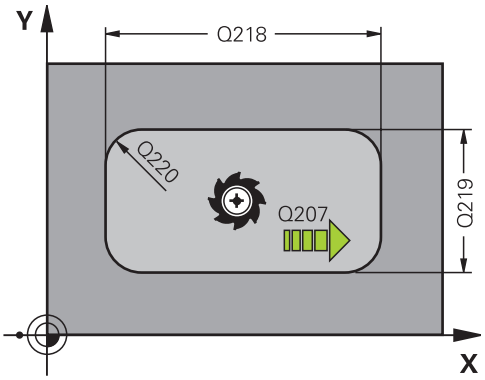
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

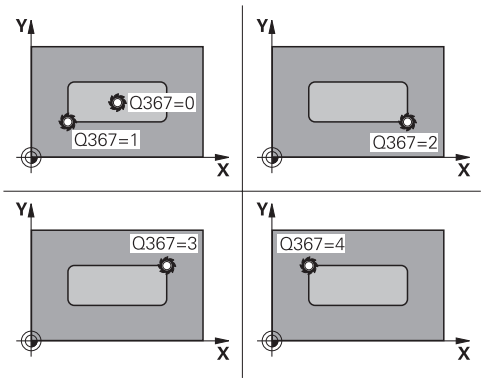
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

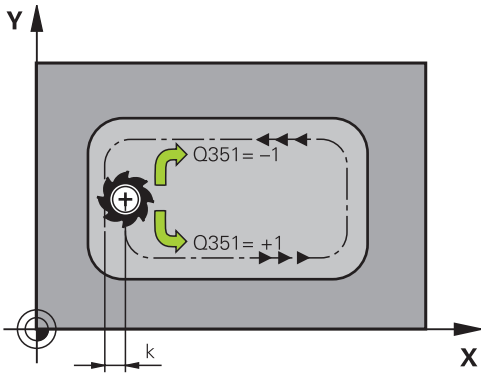
- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- TNC'nin aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

Döngü parametresi

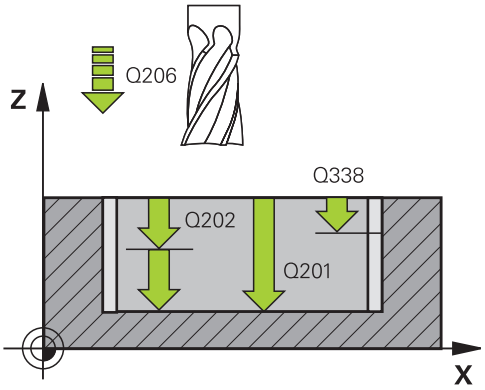
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Cep köşesinin yarıçapı. Eğer 0 ile girilmişse TNC köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm çalışmanın döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyondadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q367 Cep durumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak cebin konumu:
  0: Alet pozisyonu = Cep merkezi
  1: Alet pozisyonu = Sol alt köşe
  2: Alet pozisyonu = Sağ alt köşe
  3: Alet pozisyonu = Sağ üst köşe
  4: Alet pozisyonu = Sol üst köşe
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı

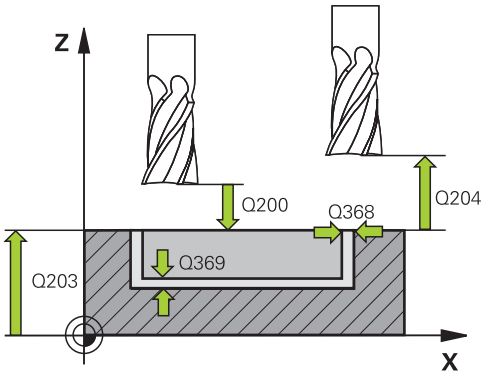






- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif olarak **predef**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0: Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  1: Helezon şeklinde daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı gösterir
  2: Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır. TNC, minimum değer olarak çift alet çapını kullanır
  pREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır





NC tümceleri

8 CYCL DEF 251	DIKDORTGEN CEP
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q218=80	;1. YAN UZUNLUKLAR
Q219=60	;2. YAN UZUNLUKLAR
Q220=5	;KOSE YARICAPI
Q368=0.2	;YAN OLCU
Q224=+0	;DONUS DURUMU
Q367=0	;CEP DURUMU
Q207=500	;FREZE BESLEMESI
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;KESME DERINL.
Q369=0.1	;OLCU DERINLIGI
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q338=5	;KESME PERDAHL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME

- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

```
Q366=1      ;BATIRMA
Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=0      ;BESLEME REFERANSI
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

5.3 DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Dairesel cep döngüsü 252 ile bir dairesel cebi 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. TNC, aleti önce hızlıca malzeme yüzeyinin üzerindeki Q200 güvenlik mesafesine hareket ettirir
2. Alet, ilerleme derinliği değeri ölçüsünde cebin ortasına dalar. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
3. TNC cebi, hat bindirmesi (parametre Q370) ve ek perdahlama ölçülerini (parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
4. Boşaltma işleminin sonunda TNC, aleti çalışma düzleminde güvenlik mesafesi Q200 kadar cep duvarından tanjantsal olarak uzaklaştırır, aleti hızlı harekette Q200 kadar kaldırır ve oradan hızlı harekette yeniden cebin ortasına sürer
5. Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar 2-4 adımları kendini tekrar eder. Bu sırada perdahlama ölçüsü Q369 dikkate alınır
6. Sadece kumlama programlandığında (Q215=1) alet; Q200 güvenlik mesafesi ölçüsünde cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, alet eksenindeki 2. güvenlik mesafesine (Q204) hızlı harekette kaldırır ve hızlı harekette cep ortasına geri sürer

Perdahlama

1 Perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa ve birçok kesmede girilmişse TNC, önce cep duvarlarını perdahlar.
2 TNC; aleti, alet ekseninde perdahlama ölçüsü Q368 ve güvenlik mesafesi Q200'e uygun şekilde cep duvarından uzak bir pozisyona taşır
3 TNC, cebi Q223 çapında içten dışarıya doğru boşaltır
4 Ardından TNC, aleti, alet ekseninde perdahlama ölçüsü Q368 ve güvenlik mesafesi Q200'e uygun şekilde yeniden cep duvarından uzak bir pozisyona taşır ve yan duvarın perdahlama işlemini yeni derinlikte tekrarlar
5 TNC, programlanan çap tamamlanana kadar bu işlemi tekrarlar
6 Q223 çapı üretildikten sonra TNC, aleti çalışma düzeyinde teğetsel olarak perdahlama ölçüsü Q368 artı güvenlik mesafesi Q200 ölçüsünde geriye hareket ettirir, hızlı traverste alet ekseninde Q200 güvenlik mesafesine ve ardından cebin ortasına sürer.
7 Son olarak TNC, aleti alet ekseninde Q201 derinliğine doğru hareket ettirir ve cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada, cep tabanına teğetsel olarak sürülür.
8 TNC bu işlemi, derinlik Q201 artı Q369 değerine ulaşılana kadar tekrarlar
9 Son olarak, alet; Q200 güvenlik mesafesi ölçüsünde cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, alet eksenindeki Q200 güvenlik mesafesine hızlı traverste kaldırır ve hızlı traverste cep ortasına geri sürer

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

Aleti çalışma düzleminde başlangıç konumuna (daire ortası), **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

TNC, aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna konumlandırır.

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

Helix ile daldırma esnasında, dahili olarak hesaplanan Helix çapı, alet çapının iki katından daha küçük ise TNC bir hata mesajı verir. Ortadan kesen bir alet kullanırsanız bu denetimi **suppressPlungeErr** (No. 201006) makine parametresiyle kapatabilirsiniz.

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

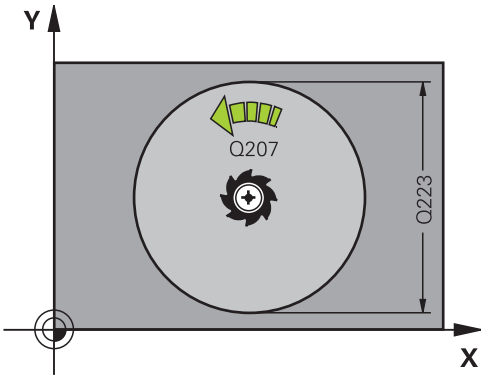
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

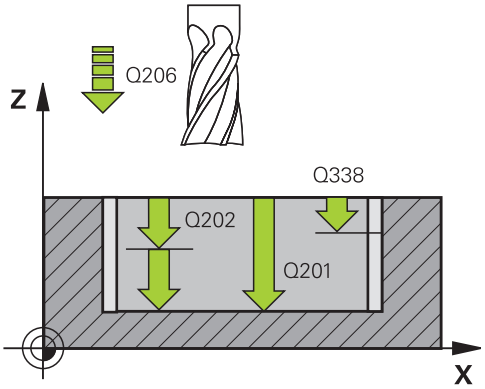
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- TNC'nin aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

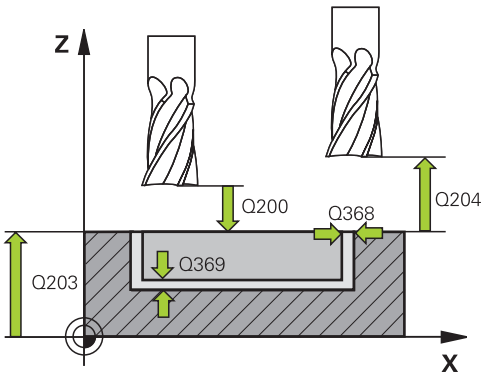
Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q223 Daire çapı?**: Hazır işlenen cebin çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**





- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Üst üste binme, maksimum üst üste binme olarak kabul edilir. Köşelerde artık materyalin kalmasını önlemek için üst binmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **predef**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Etkin alet için alet tablosunda **ANGLE** daldırma açısı 0 veya 90 olarak girilmelidir. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - Alternatif **predef**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir



NC önermeleri

```
8 CYCL DEF 252  DAIRE CEBI
    Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
    Q223=60     ;DAIRE CAPI
    Q368=0,2    ;YAN OLCU
    Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
    Q351=+1     ;FREZE TIPI
    Q201=-20    ;DERINLIK
    Q202=5      ;KESME DERINL.
    Q369=0,1    ;OLCU DERINLIGI
    Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
    Q338=5      ;KESME PERDAHL.
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
    Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
    Q370=1      ;GECIS BINDIRME
    Q366=1      ;BATIRMA
    Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q439=3      ;BESLEME REFERANSI
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253), yazılım seçeneği 19

Döngü akışı

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

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

Kumlama

1. Alet, sol yiv dairesi merkez noktasından başlayarak, alet tablosunda tanımlanan daldırma açısıyla ilk sevk derinliğine sallanır. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC; yivi, perdahlama ölçülerini (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak, içten dışarıya doğru boşaltır
3. TNC, aleti Q200 güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa TNC, aleti her kesmeden sonra yivden doğru konumlandırır
4. Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5. Perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa TNC önce yiv duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada, yiv duvarı, teğetsel olarak sol yiv dairesinde hareket eder
6. Ardından TNC, yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

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

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

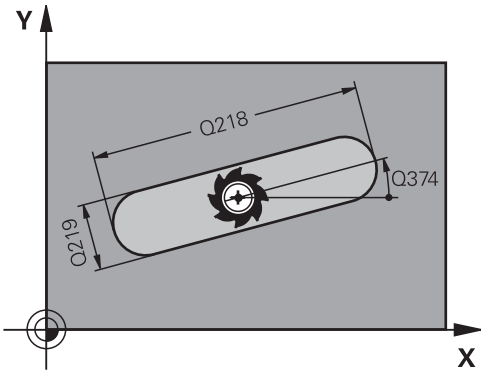
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

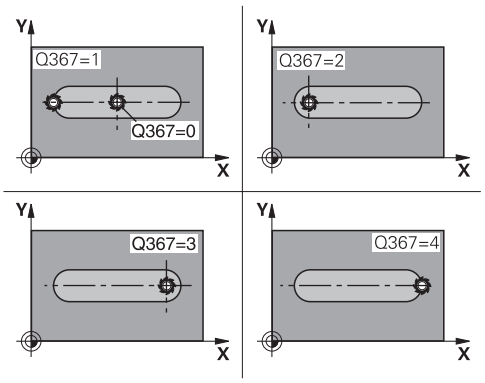
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

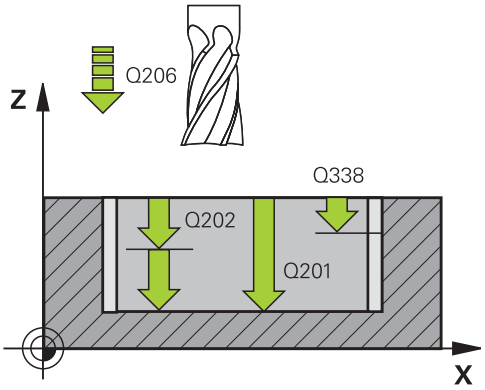
Döngü parametresi

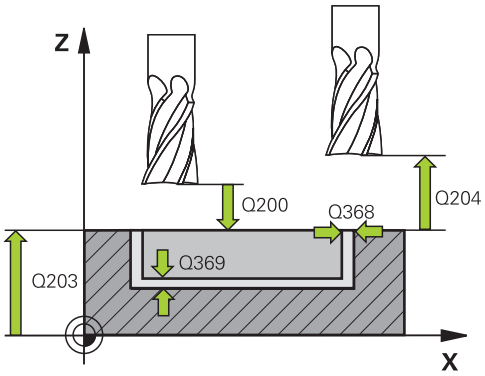
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 Yiv uzunluğu?** (değer, çalışma düzlemi ana eksenine paralel): Yivin daha uzun tarafını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 Yiv genişliği?** (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q374 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyondadır. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q367 Yiv durumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak yivin konumu:
  0: Alet pozisyonu = Yiv merkezi
  1: Alet pozisyonu = Yivin sol ucu
  2: Alet pozisyonu = Sol yiv dairesinin merkezi
  3: Alet pozisyonu = Sağ yiv dairesinin merkezi
  4: Alet pozisyonu = Yivin sağ ucu





- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999





NC tümceleri

8 CYCL DEF 253 YIV FREZELEME	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q218=80	;YIV UZUNLUGU
Q219=12	;YIV GENISLIGI
Q368=0,2	;YAN OLCU

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Alet tablosundaki ANGLE daldırma açısı değerlendirilmez.
  - 1, 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - Alternatif **predef**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

```
Q374=+0     ;DONUS DURUMU
Q367=0      ;YIV KONUMU
Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
Q351=+1     ;FREZE TIPI
Q201=-20    ;DERINLIK
Q202=5      ;KESME DERINL.
Q369=0.1    ;OLCU DERINLIGI
Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
Q338=5      ;KESME PERDAHL.
Q200=2      ;GUVENLIK MES.
Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
Q366=1      ;BATIRMA
Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=0      ;BESLEME REFERANSI
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

5.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254, yazılım seçeneği 19)

Döngü 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 tanımlanan daldırma açısıyla ilk sevk derinliğine sallanır. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC; yivi, perdahlama ölçülerini (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak, içten dışarıya doğru boşaltır
3. TNC, aleti Q200 güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa TNC, aleti her kesmeden sonra yivden doğru konumlandırır
4. Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5. Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce yiv duvarlarını, girilmişse birçok sevkte perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak sürülür
6. Ardından TNC, yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

Döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir! Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız TNC, aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Döngü sonrasında tüm ana eksenlerde mutlak bir konum programlayın. Döngüden hemen sonra bir zincir ölçüsü programlamayın (artan ölçü)! Çarpışma tehlikesi!

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

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

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

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

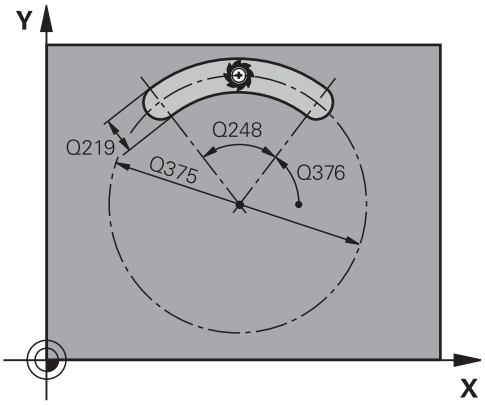
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

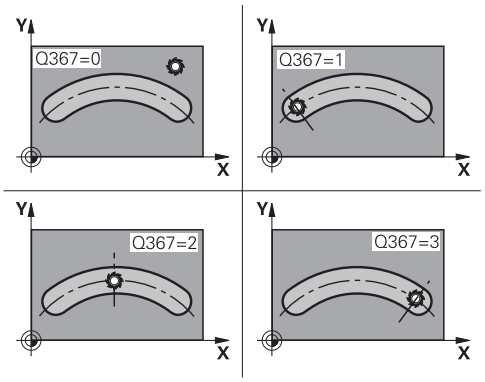
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- TNC'nin aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

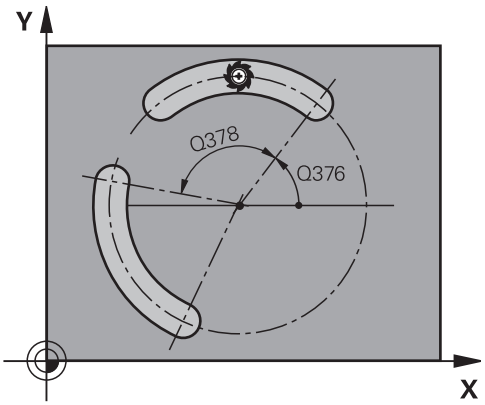
Döngü parametresi

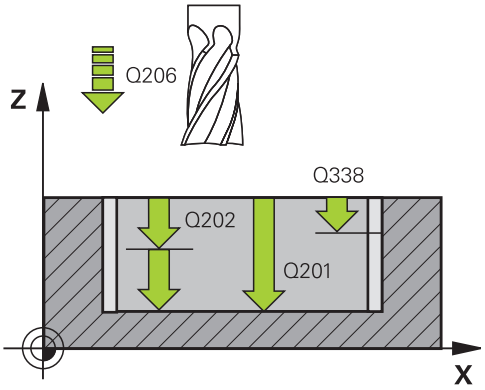
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q219 Yiv genişliği?** (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q375 Daire kesiti çapı?**: Daire kesitinin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q367 Yiv durumu için ref. (0/1/2/3)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak yivin konumu:
  0: Alet pozisyonu dikkate alınmaz. Yiv konumu girilen daire kesiti merkezi ile başlangıç açısından ortaya çıkar
  1: Alet pozisyonu = Sol yiv dairesinin merkezi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
  2: Alet pozisyonu = Orta eksen merkezi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
  3: Alet pozisyonu = Sağ yiv dairesi merkezi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerlidir**. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

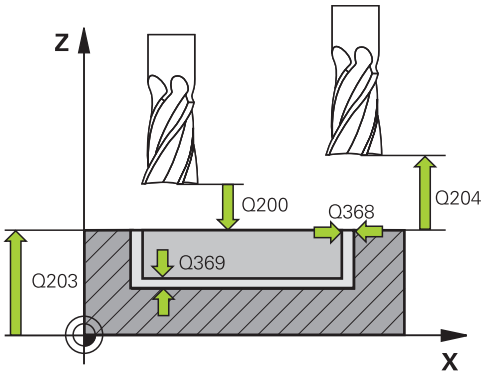




- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerlidir**. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q376 Başlangıç açısı?** (mutlak): Başlangıç açısının kutupsal açısını girin. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q248 Yiv açılım açısı?** (artan): Yivin açılma açısını girin. Giriş aralığı 0 ila 360,000
- **Q378 Açı adımı?** (artan): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, daire kesiti merkezinde bulunur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q377 İşlem sayısı?**: Daire kesitindeki işlemlerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99.999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**







NC önermeleri

8 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. YIV	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q219=12	;YIV GENISLIGI
Q368=0,2	;YAN OLCU
Q375=80	;DAIRE KESITI CAPI
Q367=0	;YIV DURUMU REFERANSI
Q216=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q217=+50	;ORTA 2. EKSEN

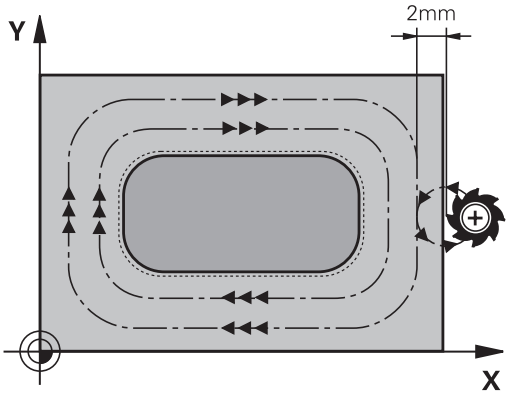
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0: Dik olarak daldır. Alet tablosundaki ANGLE daldırma açısı değerlendirilmez.
  1, 2: Sallanarak daldırın. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı gösterir
  predef: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

```
Q376=+45   ;BASLANGIC ACISI
Q248=90    ;ACILIM ACISI
Q378=0     ;ACI ADIMI
Q377=1     ;ISLEM SAYISI
Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
Q351=+1    ;FREZE TIPI
Q201=-20   ;DERINLIK
Q202=5     ;KESME DERINL.
Q369=0,1   ;OLCU DERINLIGI
Q206=150   ;DERIN KESME BESL.
Q338=5     ;KESME PERDAHL.
Q200=2     ;GUVENLIK MES.
Q203=+0    ;YUZEY KOOR.
Q204=50    ;2. GUVENLIK MES.
Q366=1     ;BATIRMA
Q385=500   ;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=0     ;BESLEME REFERANSI
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

5.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Dikdörtgen pim döngüsü 256 ile bir dikdörtgen pimi işleyebilirsiniz. Bir ham parça ölçüsü maksimum olası yan sevkten büyükse TNC, hazır ölçüye ulaşılana kadar birden fazla yan sevk uygular.



1 Alet, döngü başlangıç pozisyonundan (pim merkezi) pim işlemesinin başlangıç pozisyonuna hareket eder. Başlama pozisyonunu Q437 parametresi ile belirleyin. Standart ayar (**Q437=0**) pim ham parçasının 2 mm sağında bulunur.
2 Alet, 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa TNC, aleti hızlı hareket **FMAX** ile güvenlik mesafesine ve oradan derin sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine sürer
3 Alet, akabinde teğetsel olarak pim konturuna doğru hareket eder ve ardından bir tur frezeler.
4 Hazır ölçüye bir turda ulaşılamıyorsa TNC, aleti güncel sevk derinliğinde yandan sevk eder ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder. Buna karşın başlangıç noktasını yandan seçmeyip bir köşeye yerleştirirseniz (Q437, 0'a eşit değildir), TNC hazır ölçüye ulaşılana kadar başlangıç noktasından itibaren içten dışa spiral biçiminde frezeleme yapar.
5 Derinlikte daha fazla sevkler gerekliyse takım, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider
6 Daha sonra TNC, aleti bir sonraki sevk derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
7 Programlanan tıpa derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
8 Döngü sonunda TNC aleti, alet ekseninde sadece döngüde tanımlı güvenli yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlangıç konumuyla örtüşmez

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

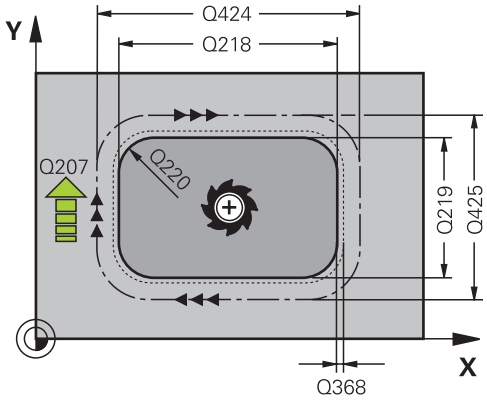
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

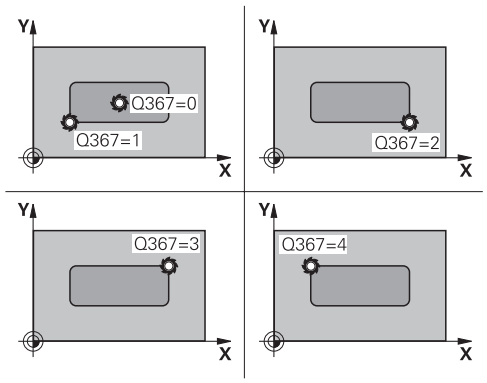
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterli alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

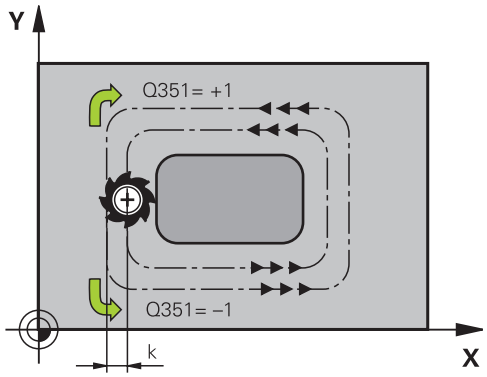
- Yaklaşma konumuna göre Q439, TNC açısından yaklaşma hareketi için alan gereklidir
- Pimin yanında yaklaşma hareketi için alan bırakın
- En küçük alet çapı + 2 mm
- TNC, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmüyor.

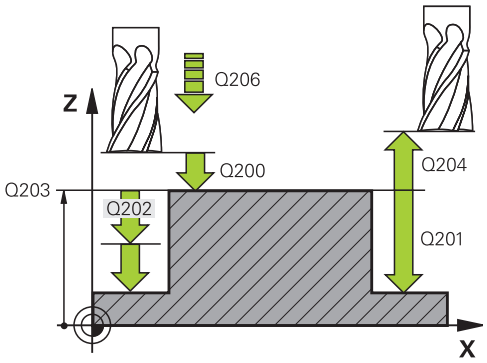
Döngü parametresi

- **Q218 1. Yan Uzunluk?**: Pim uzunluğu, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q424 Ham malzeme kenar uzunluğu 1?**: Pim ham parça uzunluğu, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir. **Yan uzunluk ham parça ölçüsünü 1,1. yan uzunluktan** daha büyük olacak şekilde girin. Ham parça ölçüsü 1 ile hazır ölçü 1 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda TNC, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?**: Pim uzunluğu, işleme düzlemi yan eksenine paraleldir. **Yan uzunluk ham parça ölçüsünü 2,2. yan uzunluktan** daha büyük olacak şekilde girin. Ham parça ölçüsü 2 ile hazır ölçü 2 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda TNC, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q425 Ham malzeme kenar uzunluğu 2?**: Çalışma düzlemi yan eksene paralel pim ham parça uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ila +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde TNC, her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. 0 ile -99.999,9999 arasında negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah öngörülür, girilen değer burada pah uzunluğuna eşittir.
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): TNC'nin, çalışma düzlemindeki çalışmada aynı bıraktığı ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm çalışmanın döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyondadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q367 Saplama konumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak pimin konumu:
  0: Alet pozisyonu = Pim merkezi
  1: Alet pozisyonu = Sol alt köşe
  2: Alet pozisyonu = Sağ alt köşe
  3: Alet pozisyonu = Sağ üst köşe
  4: Alet pozisyonu = Sol üst köşe
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**









- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Üst üste binme, maksimum üst üste binme olarak kabul edilir. Köşelerde artık materyalin kalmasını önlemek için üst binmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **predef**
- **Q437 İleri hareket pozisyonu (0...4)?**: Aletin yaklaşma stratejisini belirleyin:
  0: Pimin sağından (temel ayar)
  1: Sol alt köşe
  2: Sağ alt köşe
  3: Sağ üst köşe
  4: Sol üst köşe.
  Yaklaşma sırasında Q437=0 ayarıyla pim yüzeyinde yaklaşma işaretleri oluşuyorsa başka bir yaklaşma pozisyonu seçin.
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır

NC önermeleri

```
8 CYCL DEF 256  RECTANGULAR STUD
   Q218=60     ;1. YAN UZUNLUKLAR
   Q424=74     ;WORKPC. BLANK SIDE 1
   Q219=40     ;2. YAN UZUNLUKLAR
   Q425=60     ;WORKPC. BLANK SIDE 2
   Q220=5      ;KOSE YARICAPI
   Q368=0,2    ;YAN OLCU
   Q224=+0     ;DONUS DURUMU
   Q367=0      ;STUD POSITION
   Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
   Q351=+1     ;FREZE TIPI
   Q201=-20    ;DERINLIK
   Q202=5      ;KESME DERINL.
   Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
   Q370=1      ;GECIS BINDIRME
   Q437=0      ;BASLATMA KONUMU
   Q215=1      ;CALISMA KAPSAMI
   Q369=+0     ;OLCU DERINLIGI
   Q338=+0     ;KESME PERDAHLAMA
   Q385=+0     ;PERDAHLAMA BESLEMESI
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**

5.7 DAİRESEL TIPA (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği19)

Döngü akışı

Dairesel pim döngüsü 257 ile bir dairesel pimi işleyebilirsiniz. TNC; dairesel pimi, ham parça çapını temel alarak spiral biçimli kesmeyle oluşturur.

1 Alet 2. güvenlik mesafesinin altında duruyorsa TNC, aleti 2. güvenlik mesafesine geri çeker
2 Alet, pim ortasından pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna hareket eder. Başlangıç pozisyonunu Q376 parametresiyle pim ortasını temel alan kutup açısında belirleyin
3 TNC, aleti hızlı hareket **FMAX** ile Q200 güvenlik mesafesine ve oradan da derin sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine sürer
4 Ardından TNC, bindirme faktörünü dikkate alarak dairesel pimi spiral biçimli sevkle oluşturur
5 TNC, aleti teğetsel bir hat üzerinde konturdan 2 mm uzaklaştırır
6 Birden çok derin kesme gerekirse yeni derin kesme işlemi uzaklaşma hareketine en yakın noktada gerçekleştirilir
7 Programlanan pim derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
8 Döngü sonunda alet, alet ekseninde (tanjantsal uzaklaşmadan sonra), döngüde tanımlı 2. güvenlik mesafesine kalkar

Programlama esnasında dikkatli olun!

Aleti çalışma düzleminde başlangıç konumuna (tıpa ortası), **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

TNC, aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna konumlandırır.

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

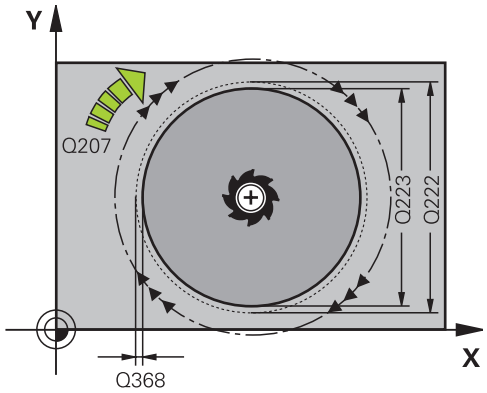
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

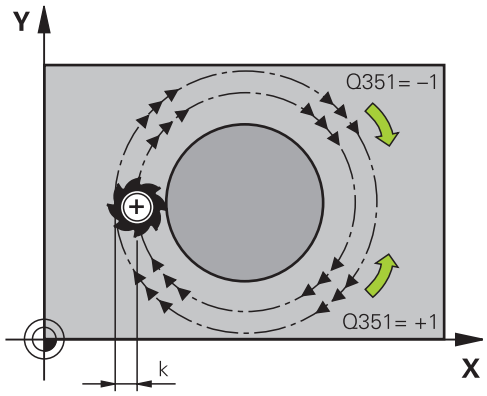
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterince alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

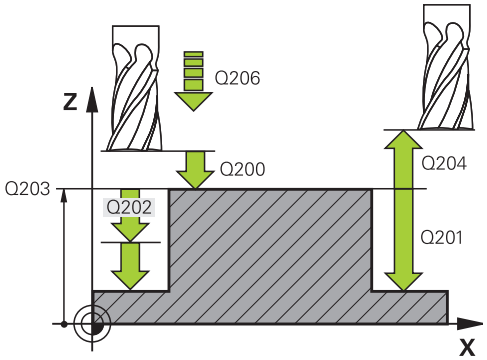
- TNC, bu döngüde bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir
- Kesin başlama konumunu tespit etmek için Q376 parametresine 0° ile 360° arasında bir başlangıç açısı girin
- Q376 başlangıç miline göre pimin yanında belirtilen ölçüde boşluk bırakılmalıdır: en küçük alet çapı + 2 mm
- -1 varsayılan değerini kullanın, bu sayede TNC başlangıç konumunu otomatik olarak hesaplar

Döngü parametresi

- **Q223 Bitmiş parça çapı?**: Hazır işlenen pimin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q222 Ham parça çapı?**: Ham parça çapı. Ham parça çapını hazır parça çapından büyük girin. Ham parça çapı ve hazır parça çapı arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda TNC, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı







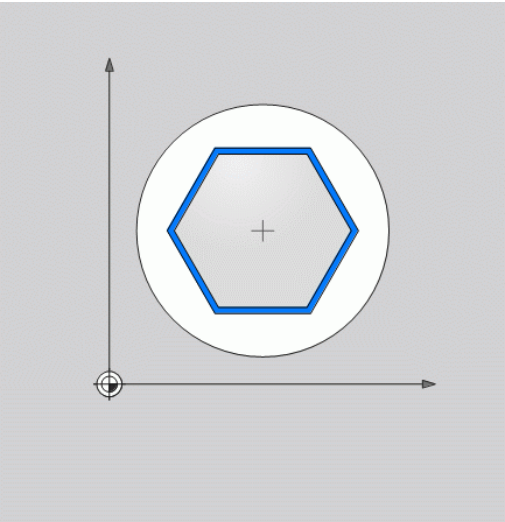
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif olarak **predef**
- **Q376 Başlangıç açısı?**: Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına ilişkin olarak kutup açısı. Giriş aralığı 0 ila 359°
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**

NC önermeleri

```
8 CYCL DEF 257  CIRCULAR STUD
   Q223=60     ;BITMIS PARCA CAPI
   Q222=60     ;HAM PARCA CAPI
   Q368=0,2    ;YAN OLCU
   Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
   Q351=+1     ;FREZE TIPI
   Q201=-20    ;DERINLIK
   Q202=5      ;KESME DERINL.
   Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
   Q370=1      ;GECIS BINDIRME
   Q376=0      ;BASLANGIC ACISI
   Q215=+1     ;CALISMA KAPSAMI
   Q369=0      ;OLCU DERINLIGI
   Q338=0      ;KESME PERDAHL.
   Q385=+500 ;BESLEME PERDAHLAMA
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

5.8 ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı



Çok köşe pim döngüsüyle dış işleme yoluyla düzenli bir poligon üretebilirsiniz. Frezeleme işlemi ham parça çapından yola çıkarak spiral şeklinde bir hat üzerinde gerçekleşir.

1 Takımın işleme başlangıcında 2. güvenlik mesafesinin altında durması halinde TNC, takımı 2. güvenlik mesafesine geri çeker
2 TNC, pim ortasından yola çıkarak takımı pim işlemenin başlangıç pozisyonuna hareket ettirir. Başlangıç pozisyonu diğerlerine ilaveten ham parça çapına ve pimin dönüş konumuna bağlıdır. Dönüş konumunu Q224 parametresiyle belirlersiniz
3 Takım **FMAX** yüksek hızda Q200 güvenlik mesafesine ve buradan da derin sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine gider
4 Ardından TNC, çok köşeli pimi hat bindirme faktörünü dikkate alarak spiral biçimli sevkle oluşturur
5 TNC, takımı teğetsel bir hat üzerinde dışarıdan içeriye doğru hareket ettirir
6 Takım, mil ekseni yönünde bir yüksek hız hareketiyle 2. güvenlik mesafesine kalkar
7 Birden fazla derinlik sevki gerekli olduğunda TNC, takımı tekrar pim işlemenin başlangıç noktasına konumlandırır ve takımı derinliğe sevk eder
8 Programlanan pim derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
9 Döngü sonunda, önce teğetsel bir aşağı hareket gerçekleşir. Ardından TNC, takımı takım ekseninde 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama sırasında dikkat edin!

Döngü başlangıcından önce aleti işleme düzleminde önceden konumlandırmanız gerekir. Bunun için aleti **R0** yarıçap düzeltmesiyle pimin ortasına hareket ettirin.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

TNC, bu döngüde otomatik olarak bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir. Bunun için yeterli alan sağlamazsanız bir çarpışma olabilir.

- Q224 ile çok köşe pimin ilk köşesinin hangi açıda oluşturulacağını belirleyin Giriş aralığı: -360° ila +360°
- Q224 dönüş konumuna göre pimin yanında belirtilen ölçüde boşluk bırakılmalıdır: en küçük alet çapı + 2 mm

BILGI

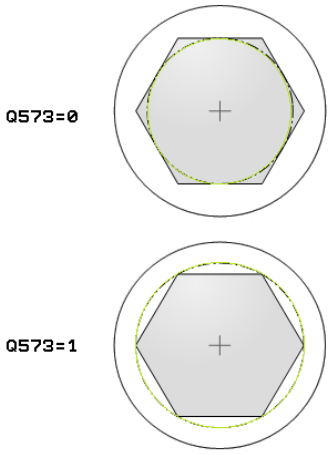
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

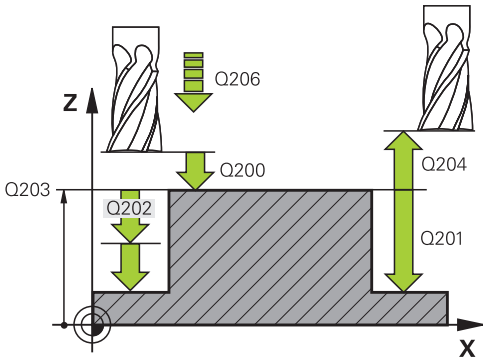
TNC, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmek zorunda değildir.

- Makinenin sürüş hareketlerini kontrol edin
- Döngüden sonra simülasyonda alet son konumunu kontrol edin
- Döngüden sonra mutlak koordinatı programlayın (artan değil)

Döngü parametresi

- **Q573 İç çember/çevrel çember (0/1)?**: Ölçünün iç teğet çemberi mi yoksa dış teğet çemberini mi referans alacağını belirleyin:
  0= Ölçü iç teğet çemberini referans alır
  1= Ölçü dış teğet çemberini referans alır
- **Q571 Referans çemberi çapı?**: Referans dairesi çapını girin. Buraya girilen çapın dış teğet çemberi için mi yoksa iç teğet çemberi için mi geçerli olduğunu Q573 parametresiyle girin. Giriş aralığı: 0 ila 99.999,9999
- **Q222 Ham parça çapı?**: Ham parça çapını girin. Ham parça çapının referans daire çapından büyük olması gerekir. Ham parça çapı ve referans daire çapı arasındaki fark izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda TNC, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q572 Köşe sayısı?**: Çok köşeli pimin köşe sayısını girin. TNC bu köşeleri her zaman pimin üzerine eşit olarak dağıtır. Giriş aralığı 3 ila 30
- **Q224 Dönüş durumu?**: Çok köşe pimin ilk köşesinin hangi açıda oluşturulacağını belirleyin. Giriş aralığı: -360° ila +360°
- **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ila +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde TNC, her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. 0 ile -99.999,9999 arasında negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah öngörülür, girilen değer burada pah uzunluğuna eşittir.
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. (Burada negatif bir değer girerseniz TNC, kumlama sonrasında aleti tekrar ham parça çapının haricindeki bir çapa konumlandırır.) -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





NC tümceleri

8 CYCL DEF 258 COKGEN PIM	
Q573=1	;REFERANS CEMBERI
Q571=50	;REFERNS CEMBERI CAPI
Q222=120	;HAM PARCA CAPI
Q572=10	;KOSE SAYISI
Q224=40	;DONUS DURUMU
Q220=2	;YARICAP / SEV
Q368=0	;YAN OLCU
Q207=3000	;FREZE BESLEMESI
Q351=1	;FREZE TIPI
Q201=-18	;DERINLIK
Q202=10	;KESME DERINL.
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME

- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif olarak **predef**
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**

```
Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
Q369=0      ;OLCU DERINLIGI
Q338=0      ;KESME PERDAHL.
Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

5.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ ISO: G233, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Döngü 233 ile düz bir yüzey için birden fazla sevk şeklinde ve bir ek perdahlama ölçüsünü dikkate alarak satıh frezelemesi yapabilirsiniz. İlaveten döngüde yan duvarları da tanımlayabilirsiniz; yan duvarlar böylece düz yüzey çalışması sırasında dikkate alınır. Döngüde fraklı çalışma stratejileri mevcuttur:

- **Strateji Q389=0**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
- **Strateji Q389=1**:Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenecek yüzeyin kenarında yan kesme
- **Strateji Q389=2**: Satır şeklinde taşmalı işleyin, hızlı geri çekmeden hızla yandan kesme
- **Strateji Q389=3**: Satır şeklinde taşmasız işleyin, hızlı geri çekmeden hızla yandan kesme
- **Strateji Q389=4**: Dışarıdan içeriye doğru helezon şeklinde işleyin

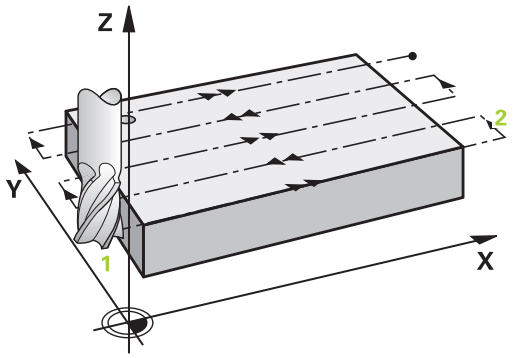
1 TNC, aleti hızlı hareket **FMAX** ile çalışma düzlemindeki güncel pozisyondan başlangıç noktası **1**'e konumlandırır: Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası, alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

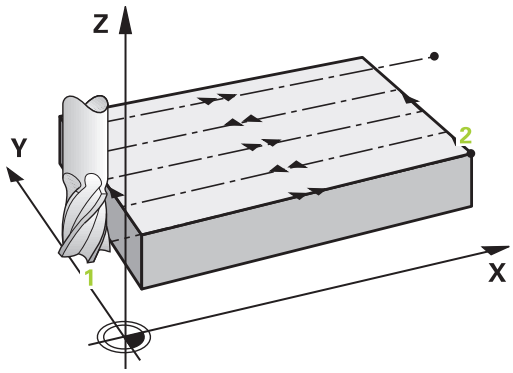
2 TNC, sonra aleti **FMAX** hızlı hareketiyle mil ekseninde güvenlik mesafesine konumlandırır

3 Ardından alet, mil eksenindeki Q207 frezeleme beslemesi ile TNC tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine sürülür

Strateji Q389=0 ve Q389 =1

Q389=0 ve Q389=1 stratejileri, yüzey frezelemedeki taşma vasıtasıyla birbirlerinden farklılık gösterirler. Q389=0'da uç noktası yüzeyin dışında, Q389=1'de ise yüzeyin kenarında bulunur. TNC, uç noktası 2'yi yan uzunluk ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar. TNC, Q389=0 stratejisinde aleti ilaveten alet yarıçapı kadar yüzey frezeleme üzerine sürer.

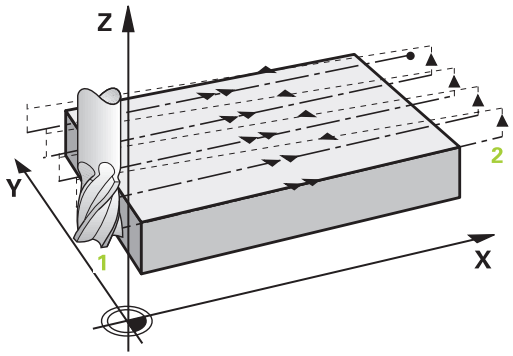


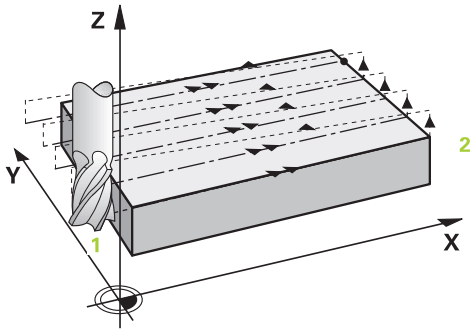


4 TNC, aleti programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürer.
5 TNC, sonra aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC, kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar
6 TNC, akabinde aleti frezeleme beslemesiyle karşı yöne geri sürer
7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder.
8 TNC, sonra aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri 1başlangıç noktasına konumlandırır
9 Birden fazla sevkin gerekli olması halinde TNC, aleti mil eksenindeki konumlandırma beslemesiyle bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
10 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir
11 Son olarak TNC, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

Strateji Q389=2 ve Q389 =3

Q389=2 ve Q389=3 stratejileri, yüzey frezelemedeki taşma vasıtasıyla birbirlerinden farklılık gösterirler. Q389=2'da uç noktası yüzeyin dışında, Q389=3'de ise yüzeyin kenarında bulunur. TNC, uç noktası 2'yi yan uzunluk ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar. TNC, Q389=2 stratejisinde aleti ilaveten alet yarıçapı kadar yüzey frezeleme üzerine sürer.





4 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür.
5 TNC, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve **FMAX** ile doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri gider. TNC, kaymayı, programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar
6 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası 2 yönünde hareket eder
7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar satır oluşturma işlemi kendini tekrar eder. TNC, sonuncu yolun bitiminde aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri 1başlangıç noktasına konumlandırır
8 Birden fazla sevkin gerekli olması halinde TNC, aleti mil eksenindeki konumlandırma beslemesiyle bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
9 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir
10 Son olarak TNC, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

Strateji Q389=4

4 Ardından alet, programlanan **Freze beslemesi** ile bir tanjantsal yaklaşma hareketiyle ilk frezeleme yolunun başlangıç noktasına hareket eder.

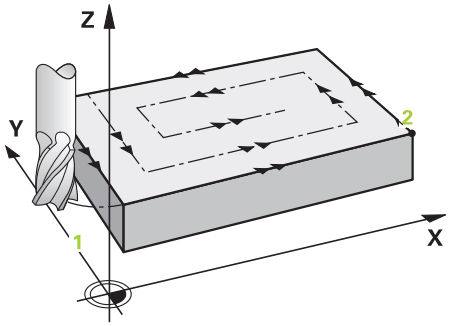
5 TNC, düz yüzeyi frezeleme beslemesinde dışarıdan içeriye doğru giderek kısalan frezeleme yollarıyla işler. Sabit yan sevk sayesinde, alet sürekli meşguldür.

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder. TNC, sonuncu yolun bitiminde aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri 1başlangıç noktasına konumlandırır

7 Birden fazla sevkin gerekli olması halinde TNC, aleti mil eksenindeki konumlandırma beslemesiyle bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir

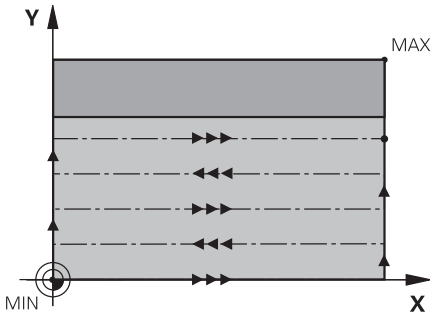
8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir

9 Son olarak TNC, aleti **FMAX** ile 2.güvenlik mesafesine geri sürer



Limit

Örneğin, çalışma sırasında yan duvarları veya girintileri dikkate almak için bu sınırlarla düz yüzey çalışmasını sınırlandırabilirsiniz. Sınırlamayla tanımlanmış bir yan duvar sayesinde, düz yüzeyin başlangıç noktasında veya yan uzunluğundan elde edilen ölçü işlenir. TNC, kumlama işlemi sırasında ek yan ölçüyü dikkate alır. Perdahlama işlemi sırasında ek ölçü, aletin ön konumlandırılmasında kullanılır.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın. Çalışma yönünü dikkate alın.

TNC, aleti alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

Q204 2. GUVENLIK MES. malzeme veya tespit ekipmanları ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girilmelidir.

Q227 3. EKSEN BASL. NOKT. ve **Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı şekilde girilmişse TNC, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlanmış).

Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda TNC, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşürür.

Q370 GECIS BINDIRME >1 tanımlarsanız ilk işlem hattından itibaren, programlanmış bindirme faktörü dikkate alınır.

233 döngüsü, alet tablosunun alet/bıçak uzunluğu girişini **LCUTS** denetler. Bir perdahlama işleminde alet ya da bıçak uzunluğu yeterli değilse TNC, işlemi birden fazla işlem adımına böler.

BILGI

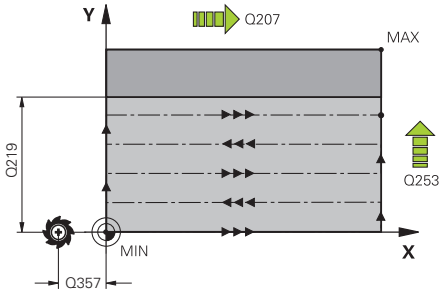
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

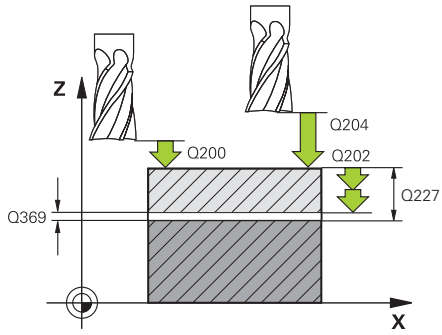
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda TNC, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

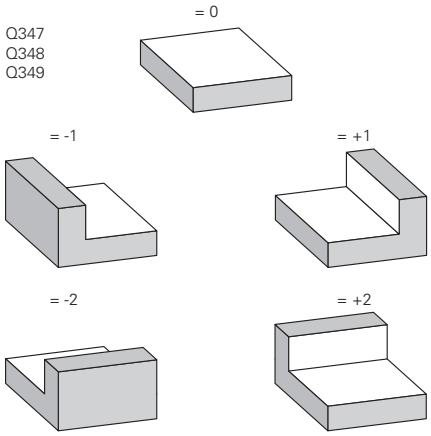
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q389 İşleme stratejisi (0-4)?**: TNC'nin yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenecek yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenecek yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  2: Satır satır işle, işlenecek yüzeyin dışındaki konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
  3: Satır satır işle, işlenecek yüzeyin kenarındaki konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
  4: Helezon şeklinde işle, dışarıdan içeriye doğru eşit sevk
- **Q350 Frezeleme yonu?**: Çalışmanın hizalandırılacağı çalışma düzlemi ekseni:
  1: Ana eksen = Çalışma yönü
  2: Yan eksen = Çalışma yönü
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlem yapılacak yüzeyin uzunluğu, 1. eksenin başlangıç noktasını baz alır. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlem yapılacak yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz kesme yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** baz alarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Kesmelerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999







- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin frezelenmesi gereken mil ekseni koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son yapılan kesmenin hareket edeceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Maksimum yan sevk k. TNC, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle işlenecek şekilde hesaplar. Giriş aralığı: 0,1 ila 1,9999.
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dak. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) TNC, çapraz sevki freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **fmax**, **FAUTO**
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
  İlk sevk derinliğine yaklaşma: Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
  Freze stratejileriyle kumlama Q389=0-3: İşlem yapılacak yüzey **Q350** FREZELEME YONU kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357 değeri kadar büyütülür
  Kumlama tarafı: Hatlar Q357 kadar **Q350** FREZELEME YONU kapsamında büyütülür
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

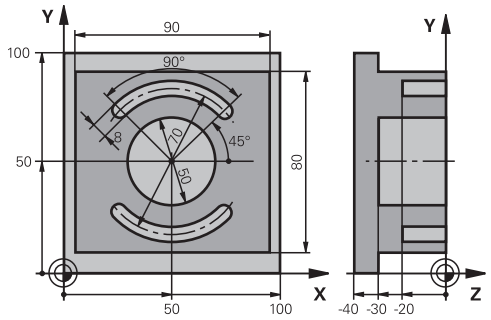
NC tümceleri

```
8 CYCL DEF 233  PLANLI FREZELEME
    Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
    Q389=2      ;FREZE STRATEJISI
    Q350=1      ;FREZELEME YONU
    Q218=120    ;1. YAN UZUNLUKLAR
    Q219=80     ;2. YAN UZUNLUKLAR
    Q227=0      ;3. EKSEN BASL. NOKT.
    Q386=-6     ;3. EKSEN SON NOKTASI
    Q369=0,2    ;OLCU DERINLIGI
    Q202=3      ;MAKS. KESME DERINL.
    Q370=1      ;GECIS BINDIRME
    Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
    Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
    Q357=2      ;YAN GUV. MESAF.
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
    Q347=0      ;1.SINIRLAMA
    Q348=0      ;2.SINIRLAMA
    Q349=0      ;3.SINIRLAMA
    Q220=2      ;KOSE YARICAPI
    Q368=0      ;YAN OLCU
    Q338=0      ;KESME PERDAHL.
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q347 1.Sınırlama?**: Düz yüzeyin bir yan duvarla sınırlandırılacağı malzeme tarafını seçin (helezon şeklindeki çalışmada mümkün değil). Yan duvarın konumuna göre TNC, düz yüzey çalışmasını uygun başlangıç noktası koordinatına veya yan uzunluğuna sınırlar: (helezon şeklinde çalışmada mümkün değil):
  Giriş **0**: Sınırlama yok
  Giriş **-1**: Negatif ana eksende sınırlama
  Giriş **+1**: Pozitif ana eksende sınırlama
  Giriş **-2**: Negatif yan eksende sınırlama
  Giriş **+2**: Pozitif yan eksende sınırlama
- **Q348 2.Sınırlama?**: Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- **Q349 3.Sınırlama?**: Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Sınırlamalardaki köşe için yarıçap (Q347 - Q349). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

5.10 Programlama örnekleri

Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Kumlama/perdahlama alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD	Dış çalışma döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUKLAR	
Q424=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUKLAR	
Q425=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2	
Q220=0 ;KOSE YARICAPI	
Q368=0 ;YAN OLCU	
Q224=0 ;DONUS DURUMU	
Q367=0 ;STUD POSITION	
Q207=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. GUVENLIK MES.	
Q370=1 ;GECIS BINDIRME	
Q437=0 ;BASLATMA KONUMU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Dış çalışma döngü çağırma
7 CYCL DEF 252 DAIRE CEBI	Dairesel cep döngü tanımı
Q215=0 ;CALISMA KAPSAMI	
Q223=50 ;DAIRE CAPI	
Q368=0,2 ;YAN OLCU	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	

Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q369=0,1 ;OLCU DERINLIGI	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q338=5 ;KESME PERDAHL.	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GUVENLIK MES.	
Q370=1 ;GECIS BINDIRME	
Q366=1 ;BATIRMA	
Q385=750 ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0 ;BESLEME REFERANSI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Dairesel cep döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değiştirme
10 TOOL CALL 2 Z S5000	Yiv frezeleyici alet çağırma
11 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. YIV	Yivler döngü tanımı
Q215=0 ;CALISMA KAPSAMI	
Q219=8 ;YIV GENISLIGI	
Q368=0,2 ;YAN OLCU	
Q375=70 ;DAIRE KESITI CAPI	
Q367=0 ;YIV DURUMU REFERANSI	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45 ;BASLANGIC ACISI	
Q248=90 ;ACILIM ACISI	
Q378=180 ;ACI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2 ;ISLEM SAYISI	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-20 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q369=0,1 ;OLCU DERINLIGI	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q338=5 ;KESME PERDAHL.	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GUVENLIK MES.	
Q366=1 ;BATIRMA	
Q385=500 ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0 ;BESLEME REFERANSI	
12 CYCL CALL FMAX M3	Yivler döngü çağırma
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu

```
14 END PGM  C210 MM
```

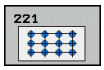
6

İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar

6.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE	195
	221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE	198

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

> Düzensiz nokta örnekleri üretmeniz gerekiyorsa nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bkz. "Nokta tabloları", Sayfa 65) ile kullanın.
>
> **pattern def** fonksiyonuyla başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulur (bkz. "Örnek tanımlama PATTERN DEF", Sayfa 58).

Döngü 200	DELIK
Döngü 201	SURTUNME
Döngü 202	CEVIRE. KAPATMA
Döngü 203	EVRENSEL DELIK
Döngü 204	GERIYE DUSURULMESI
Döngü 205	EVR. DELME DERINLIGI
Döngü 206	Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME
Döngü 207	Dengeleme dolgusuz GS YENİ DİŞLİ DELME
Döngü 208	DELIK FREZESI
Döngü 209	GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME
Döngü 240	MERKEZLEME
Döngü 251	DİKDÖRTGEN CEP
Döngü 252	DAIRE CEBI
Döngü 253	YIV FREZELEME
Döngü 254	YUVARLAK YİV (sadece döngü 221 ile kombine edilebilir)
Döngü 256	DİKDÖRTGEN SAPLAMA
Döngü 257	DAİRESEL SAPLAMA
Döngü 262	DISLI FREZESI
Döngü 263	GIZLI DISLI FREZESI
Döngü 264	DELME DISLI FREZESI
Döngü 265	HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FREZELEME
Döngü 267	DIŞ VİDA DİŞİ FREZELEME

6.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220, Yazılım seçeneği 19)

Devre akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır.

Sıra:

- 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil ekseni)
- İşleme düzlemindeki başlama noktasına hareket
- Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)

2 Bu konumdan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Daha sonra TNC, aleti bir doğru hareketiyle veya bir daire hareketiyle sonraki işlemenin başlangıç noktasına konumlandırır; alet, o sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)

4 Tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder

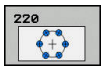
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

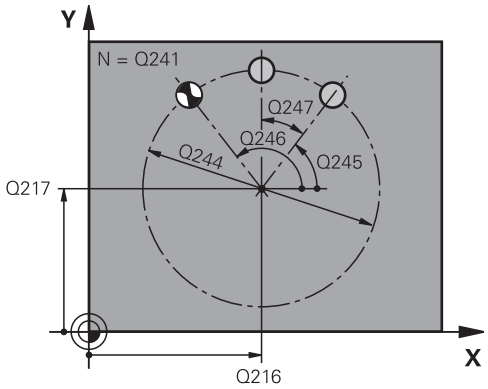
200 ila 209, ve 251 ila 267 ve işlem döngülerinden birini döngü 220 ya da döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 220 ya da 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etkili olur. Bu durum program dahilinde, ilgili parametrelerin üzerine yazılıncaya kadar geçerli olur. Örnek: Bir programda döngü 200, Q203=0 ile tanımlanırsa ve sonra bir döngü 220, Q203=-5 ile programlanırsa takip eden CYCL CALL ve M99 çağrılarında Q203=-5 kullanılır. 220 ve 221 döngüleri yukarıda belirtilen CALL etkin parametrelerinin üzerine yazar (her iki döngüde aynı girdi parametresi varsa).

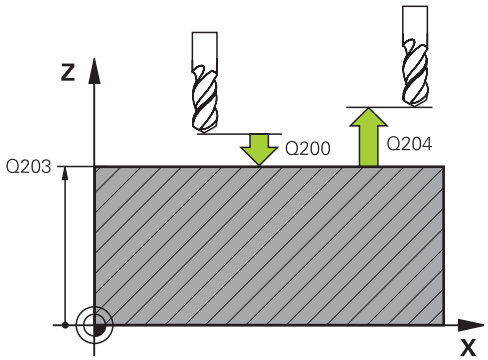
Bu döngüyü monoblok modda çalıştırırsanız kumanda bir nokta örneğinin noktaları arasında durur.

Döngü parametresi



- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): Kısmi daire merkez noktası çalışma düzleminin ana ekseninde. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Kısmi daire merkez noktası çalışma düzleminin yan ekseninde. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q244 Daire kesiti çapı?**: Kısmi dairenin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q245 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q246 Son açı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); başlangıç açısına eşit olmayan son açıyı girin; eğer son açıyı başlangıç açısından daha büyük girerseniz çalışma saatin aksi yönüne, aksi halde saat yönünde olur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): Daire parçasında iki işlem arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse TNC açı adımını başlangıç açısı, son açı ve işlem sayısından hesaplar; bir açı adımı girilmişse TNC son açıyı dikkate almaz; açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (– = saat yönü). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q241 İşlem sayısı?**: Kısmi dairenin üzerindeki işlemelerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99.999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





NC tümcesi

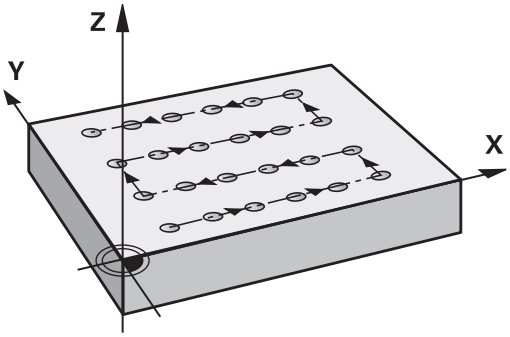
```
53 CYCL DEF 220  ORNEK DAIRE
    Q216=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q217=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q244=80    ;DAIRE KESITI CAPI
    Q245=+0    ;BASLANGIC ACISI
```

- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: İşlemeler arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleme:
  0: İşlemeler arasında
  1. güvenlik mesafesinde hareket etme :
  İşlemeler arasında 2. Güvenlik mesafesinde hareket etme
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Aletin, işlemler arasında hangi hat fonksiyonuyla hareket edeceğini belirleyin:
  0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

```
Q246=+360 ;SON ACI
Q247=+0   ;ACI ADIMI
Q241=8    ;ISLEM SAYISI
Q200=2    ;GUVENLIK MES.
Q203=+30  ;YUZEY KOOR.
Q204=50   ;2. GUVENLIK MES.
Q301=1    ;GUVENLI YUKS. SURME
Q365=0    ;ISLEM TIPI
```

6.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı



1 TNC, aleti otomatik olarak güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır

Sıra:

- 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil ekseni)
- Çalışma düzlemindeki başlama noktasına hareket
- Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)

2 Bu konumdan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Daha sonra TNC, aleti ana eksenin pozitif yönünde bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır; alet o 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 konumlandırır

7 İkinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (6) kendini tekrar eder

8 Daha sonra TNC aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer

9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir

Programlama esnasında dikkatli olun!

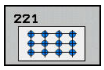
Döngü 221 DEF-Aktiftir, yani döngü 221 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır.

200 ila 209, ve 251 ila 267 işleme döngülerinden birini döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve dönme konumu etkili olur.

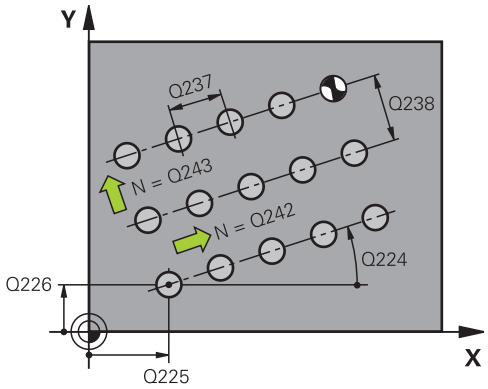
Yuvarlak yiv döngüsü 254'ü döngü 221 ile birlikte kullanırsanız 0 yiv konumuna izin verilmez.

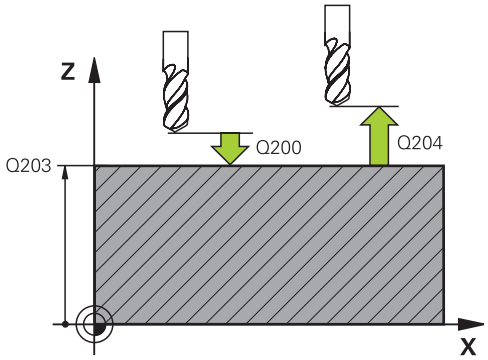
Bu döngüyü monoblok modda çalıştırırsanız kumanda bir nokta örneğinin noktaları arasında durur.

Döngü parametresi



- **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- **Q237 1. eksen mesafesi?** (artan): Satırdaki her noktanın mesafesi
- **Q238 2. eksen mesafesi?** (artan): Her satırın birbirine mesafesi
- **Q242 Sütun sayısı?**: Satırdaki işlemlerin sayısı
- **Q243 Satır sayısı?**: Satırların sayısı
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: İşlemeler arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleme:
  0: İşlemeler arasında
  1. güvenlik mesafesinde hareket etme: İşlemeler arasında 2. Güvenlik mesafesinde hareket etme



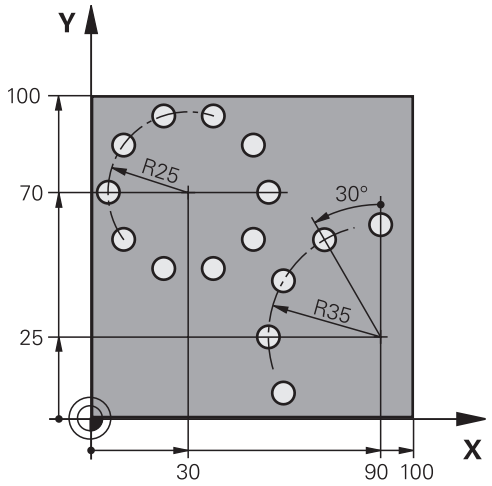


NC önermeleri

```
54 CYCL DEF 221  ORNEK HATLAR
    Q225=+15   ;1. EKSEN BASL. NOKT.
    Q226=+15   ;2. EKSEN BASL. NOKT.
    Q237=+10   ;1. EKSEN MESAFESI
    Q238=+8    ;2. EKSEN MESAFESI
    Q242=6     ;SUTUN SAYISI
    Q243=4     ;SATIR SAYISI
    Q224=+15   ;DONUS DURUMU
    Q200=2     ;GUVENLIK MES.
    Q203=+30   ;YUZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GUVENLIK MES.
    Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
```

6.4 Programlama örnekleri

Örnek: Çember



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 DELIK	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=4 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0.25 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
6 CYCL DEF 220 ORNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 1, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır, Q200, Q203 ve Q204 döngü 220'den etki eder
Q216=+30 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+70 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=50 ;DAIRE KESITI CAPI	
Q245=+0 ;BASLANGIC ACISI	
Q246=+360 ;SON ACI	
Q247=+0 ;ACI ADIMI	
Q241=10 ;ISLEM SAYISI	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	

Q204=100 ;2. GUVENLIK MES.	
Q301=1 ;GUVENLI YUKS. SURME	
Q365=0 ;ISLEM TIPI	
7 CYCL DEF 220 ORNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 2, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır, Q200, Q203 ve Q204 döngü 220'den etki eder
Q216=+90 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+25 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=70 ;DAIRE KESITI CAPI	
Q245=+90 ;BASLANGIC ACISI	
Q246=+360 ;SON ACI	
Q247=30 ;ACI ADIMI	
Q241=5 ;ISLEM SAYISI	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. GUVENLIK MES.	
Q301=1 ;GUVENLI YUKS. SURME	
Q365=0 ;ISLEM TIPI	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
9 END PGM BOHRB MM	

7

İşlem döngüleri: Kontur cebi

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 için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.
>
> SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar yapmakta ve buradan sonuçlanan işlemleri uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle bir işlem yapmadan önce her seferinde bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede TNC tarafından belirlenen işlemenin doğru çalışıp çalışmadığını kolayca belirleyebilirsiniz.
>
> Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Alt programların özellikleri

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- 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 tümcesinde daima her iki ekseni programlayın
- Eğer Q parametrelerini kullanırsanız, o zaman söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece söz konusu kontur alt programı dahilinde uygulayın

Şema: SL döngüleriyle işleme

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

Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC, her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır. Aleti döngü çağrısından önce güvenli bir pozisyona konumlandırın
- 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, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- 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

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

```
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
14 LBL 1...N	14 KONTUR (mecburen gerekli)	207
20 KONTUR- VERİLERİ	20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli)	212
21	21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)	214
22	22 BOŞALTMA (mecburen gerekli)	216
23	23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)	220
24	24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)	222

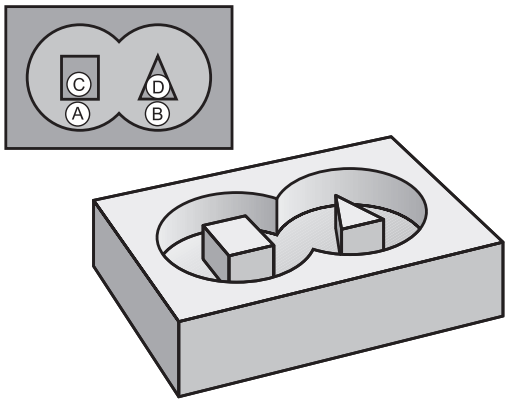
Geliştirilmiş döngüler:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
25	25 KONTUR ÇEKME	225
270	270 KONTUR ÇEKME VERİLERİ	234

7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

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



> Döngü 14 DEF-Aktiftir, yani programdaki tanımlamasından sonra etkilidir.
>
> Döngü 14'te en fazla 12 alt program (kısmi konturlar) listeleyebilirsiniz.

Döngü parametresi

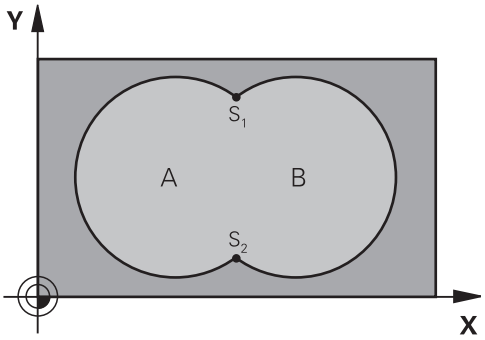
```
14
LBL 1...N
```

- **Kontur için label numaraları**: Bir kontura bindirilmesi gereken her bir alt programların tüm label numaralarını girin. Her numarayı ENT tuşuyla onaylayın ve girişleri **END** tuşuyla sonlandırın. 1 ile 65.535 arasında en fazla 12 alt program numarası girişi

7.3 Üste alınan konturlar

Temel bilgiler

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



NC önermeleri

```
12 CYCL DEF 14.0  KONTUR
13 CYCL DEF 14.1  KONTUR
   ETKT1/2/3/4
```

Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler

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

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

TNC, S1 ve S2 kesişim noktalarını hesaplar. Bunların programlanması gerekli değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Alt program 1: A cebi

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

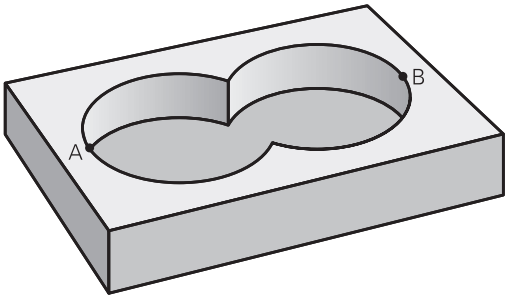
Alt program 2: B cebi

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Toplam" yüzey

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

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



A yüzeyi:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

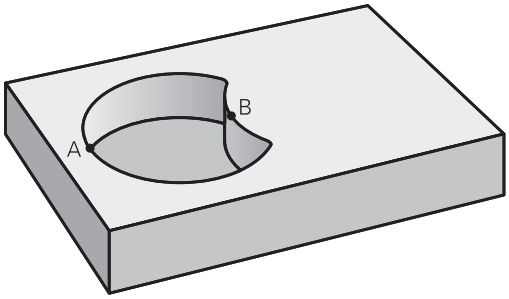
B yüzeyi:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Fark" 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



A yüzeyi:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

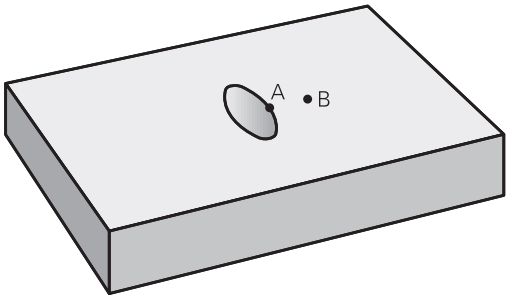
B yüzeyi:

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Kesit" yüzey

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

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



A yüzeyi:

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

B yüzeyi:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

7.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120, yazılım seçeneği 19)

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinliği 0 olarak programlarsanız daha sonra TNC bu döngüyü derinlik 0 üzerinde uygular.

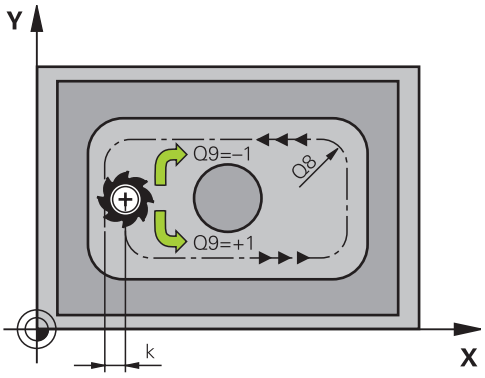
Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

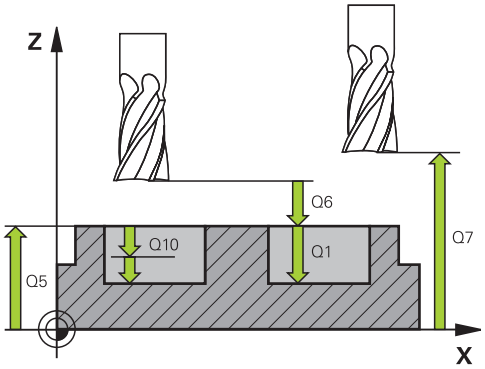
Döngü parametresi

20 KONTUR-VERİLERİ

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q2 Geçiş bindirme faktörü?**: Q2 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı -0,0001 ila 1,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q4 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön tarafı ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q8 İç dairesel yarıçap?**: İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı; girilen değer, alet merkez noktası hattını referans alır ve kontur elemanları arasında daha yumuşak sürüş hareketleri hesaplamak için kullanılır. **Q8, TNC'nin ayrı kontur elemanı olarak programlanmış elemanların arasına eklediği bir yarıçap değildir!** Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Cepler için çalışma yönü
  - Q9 = -1 Cep ve ada için karşılıklı çalışma
  - Q9 = +1 Cep ve ada için senkronize çalışma

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





Nönermeceleri

57 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	
Q1=-20	;FREZE DERINLIGI
Q2=1	;GECIS BINDIRME
Q3=+0,2	;YAN OLCU
Q4=+0,1	;OLCU DERINLIGI
Q5=+30	;YUZEY KOOR.
Q6=2	;GUVENLIK MES.
Q7=+80	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q8=0,5	;DAIRESEL YARICAP
Q9=+1	;DONUS YONU

7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Konturunuzu boşaltmak için merkez kesmeli parmak frezeye sahip olmayan (DIN 844) bir alet kullandığınızda döngü 21 ÖN DELME kullanırsınız. Bu döngü, daha sonra döngü 22 ile boşaltılacak alanda delme işlemi yapar. Döngü 21, delme noktaları için yanal perdahlama ek ölçüsü ile derinlik perdahlama ek ölçüsünün yanı sıra boşaltma aletinin yarıçapını da dikkate alır. Delme noktaları aynı zamanda boşaltma için başlangıç noktalarıdır.

Döngü 21'i çağırmadan önce iki döngü daha programlamalısınız:

- **Döngü 14 KONTUR** veya SEL CONTOUR'a, düzlemdeki delme pozisyonunu belirlemek üzere döngü 21 ÖN DELME işlemi için ihtiyaç duyulur
- **Zyklus 20 KONTUR VERİLERİ**: ÖN DELME, döngü 21'e örneğin delme derinliğini ve güvenlik mesafesini belirlemek için gereklidir.

Döngü akışı:

1. TNC, önce aleti düzleme yerleştirir (Pozisyon, önceden döngü 14 veya SEL CONTOUR ile tanımladığınız kontura göre ve boşaltma aletindeki bilgilere göre belirlenir)
2. Ardından alet **FMAX** hızlı traverste güvenlik mesafesine hareket eder. (Güvenlik mesafesini KONTUR VERİLERİ döngü 20'de girersiniz)
3. Alet, girilen **F** beslemesiyle güncel pozisyondan ilk sevk derinliğine kadar deler
4. Daha sonra TNC, aleti hızlı hareket **FMAX** ile geri sürer ve önde tutma mesafesi t kadar azaltılan ilk sevk derinliğine tekrar hareket ettirir
5. Kumanda önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
   - 30 mm'ye kadar olan delme derinliği: t = 0,6 mm
   - 30 mm üstündeki delme derinliği: t = Delme derinliği/50
   - maksimum önde tutma mesafesi: 7 mm
6. Ardından alet, girilen **F** beslemesiyle bir diğer sevk derinliğine kadar deler
7. TNC, girilen delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar. Bu sırada derinlik perdahlama ölçüsü dikkate alınır
8. Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyona hareket eder. ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametrelerine bağlıdır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

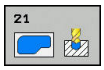
TNC, **TOOL CALL**-Cümlesinde programlanmış bir delta değerini **DR** delme noktalarının hesaplanmasında dikkate almaz.

TNC dar noktalarda gerekirse kumlama aletinden daha büyük bir aletle delemez.

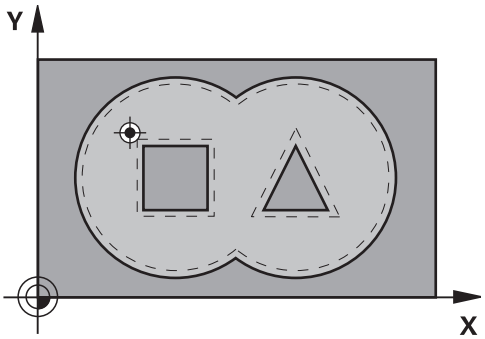
Q13=0 olduğunda milde bulunan aletin verileri kullanılır.

ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametresini ToolAxClearanceHeight olarak ayarlarsanız döngü sonunda aletinizi düzlemde artan biçimde değil mutlak bir pozisyona konumlandırın.

Döngü parametresi



- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü (negatif çalışma yönündeki ön işaret "–"). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da QS13: Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.

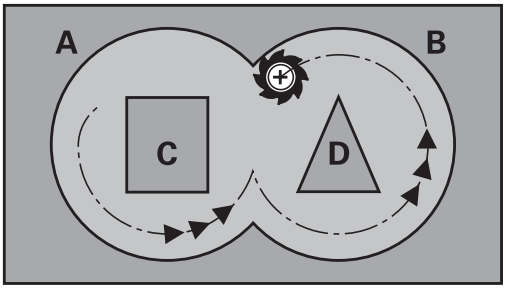


NC önermeleri

```
58 CYCL DEF 21  ON DELME
    Q10=+5      ;KESME DERINL.
    Q11=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q13=1       ;CIKARILAN ALET
```

7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı



Döngü 22 BOŞALTMA ile boşaltma için teknolojik verileri belirlersiniz.

Döngü 22'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ÖN DELME

Döngü akışı

1 TNC aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
2 İlk sevk derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile konturu içten dışarıya doğru frezeler
3 Bu esnada ada kontürleri (burada: C/D) cep kontürüne yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
4 Sonraki adımda TNC, aleti bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir ve programlanan derinliğe ulaşılana kadar boşaltma işlemini tekrarlar
5 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür. ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametrelerine bağlıdır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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
- **ANGLE**=90° olarak tanımlarsanız TNC dikine dalar. Bu durumda dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi Q19 kullanılır
- Sallanma beslemesi Q19 döngü 22'de tanımlanmışsa ve **ANGLE** 0,1 ile 89.999 arasında alet tablosunda tanımlanmışsa TNC, belirlenmiş **ANGLE** ile helis biçiminde dalar
- Sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa, TNC bir hata mesajı verir
- Geometrik şartlar helis biçiminde dalınamayacak biçimdeyse (yiv)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.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

posAfterContPocket parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız TNC, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. TNC, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra mutlak bir konum programlayın, artan bir sürme hareketi değil

Döngü parametresi

- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: TNC'nin ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız TNC üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya isim girerseniz TNC sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter
- **Q19 Besleme dalgalanması?**: mm/dak. cinsinden sallanma beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz TNC, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **fmax,FAUTO**

NC önermeleri

```
59 CYCL DEF 22  DUZLESTIRME
    Q10=+5       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=750      ;BESLEME ALANI
    Q18=1        ;KAMA YERI ACMA ALETI
    Q19=150      ;BESLEME DALGALANMASI
    Q208=9999    ;BESLEME GERI CEKME
    Q401=80      ;BESLEME FAKTORU
    Q404=0       ;TAM OLCU BITIS STRAT
```

- **Q401 % besleme faktörü?**: Alet boşaltma sırasında tüm kapasite ile materyalde hareket eder etmez TNC'nin, işleme beslemesini (Q12) azalttığı yüzdesel faktör. Besleme azaltmayı kullandığınızda boşaltma beslemesini, döngü 20'de belirlenen hat bindirmesinde (Q2) optimum kesme koşulları oluşacak büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Bu durumda TNC, geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi sizin tanımladığınız şekilde azaltırken, çalışma süresi toplamda daha kısa olacaktır. Giriş aralığı 0,0001 ila 100,0000
- **Q404 Tam ölçü bitiş stratejisi (0/1)?**: Ardıl boşaltma aletinin yarıçapı, ön boşaltma aletin yarıçapının yarısına eşit ya da büyük olduğunda TNC'nin ardıl boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  Q404=0:
  TNC, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından kontur boyunca güncel derinlikte hareket ettirir
  Q404=1:
  TNC, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından güvenlik mesafesine geri çeker ve ardından bir sonraki boşaltma alanının başlangıç noktasına gider

7.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Döngü 23 DERİNLİK PERDAHLAMA ile döngü 20'de programlanan derinlik ölçüsü perdahlanır. Yeteri kadar yer mevcutsa TNC, aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında TNC, aleti diklemesine derinliğe sürer. Ardından boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir.

Döngü 23'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ÖN DELME
- Gerekirse döngü 22 BOŞALTMA

Döngü akışı

1. TNC, aleti FMAX hızlı travers güvenli yüksekliğine konumlandırır.
2. Ardından, besleme Q11'deki alet ekseninde bir hareket gerçekleşir.
3. Yeteri kadar yer mevcutsa TNC, aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında TNC, aleti diklemesine derinliğe sürer
4. Boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir
5. Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür. ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametrelerine bağlıdır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

BILGI

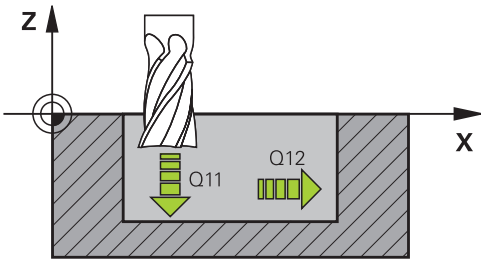
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

posAfterContPocket parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız TNC, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. TNC, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra mutlak bir konum programlayın, artan bir sürme hareketi değil

Döngü parametresi

- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz TNC, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **fmax,FAUTO**



NC önermeleri

```
60 CYCL DEF 23  PERDAHLAMA
    DERINLIGI
    Q11=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350     ;BESLEME ALANI
    Q208=9999   ;BESLEME GERI CEKME
```

7.8 YAN PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Döngü 24 YAN PERDAHLAMA ile döngü 20'de programlanan yan ölçü perdahlanır. Bu döngüyü eşit çalışmada veya karşı çalışmada yürütebilirsiniz.

Döngü 24'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ön delme
- Gerekirse döngü 22 BOŞALTMA

Döngü akışı

1. TNC, aleti hareket pozisyonunun başlangıç noktasındaki bileşenin üzerine konumlandırır. Düzlemdeki bu pozisyon, TNC'nin daha sonra aleti kontura süreceği teğetsel bir çemberle belirlenir
2. Ardından TNC, aleti derin sevk beslemesinde ilk sevk derinliğine hareket ettirir
3. TNC, konturun tamamı perdahlanana kadar yavaşça konturda ilerler. Bu sırada her bir kontur parçası ayrı ayrı perdahlanır
4. Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür. ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametrelerine bağlıdır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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.

Döngü 20'de ölçü tanımlanmadıysa kumandada "alet yarıçapı çok büyük" hata mesajı görüntülenir.

Perdahlamadan sonra yan ölçü Q14 aynı kalır; bu, aynı zamanda döngü 20'deki ölçüden küçük olmalıdır.

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

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

- frezelenecek konturu münferit ada olarak tanımlamanız 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, 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.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

BILGI

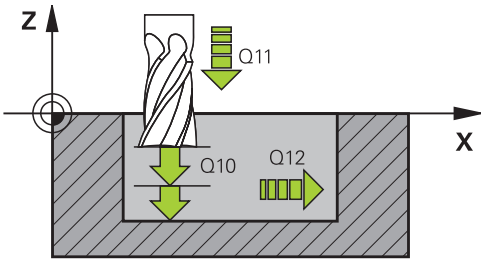
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

posAfterContPocket parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız TNC, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. TNC, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra mutlak bir konum programlayın, artan bir sürme hareketi değil

Döngü parametresi

- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Çalışma yönü:
  +1: Saatin aksi yönünde dönüş
  –1: Saat yönünde dönüş
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Yan ölçü Q14 perdahlamadan sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü 20'deki ek ölçüden küçük olmalıdır). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



NC önermeleri

```
61 CYCL DEF 24  YANAL PERDAHLAMA
    Q9=+1        ;DONUS YONU
    Q10=+5       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q14=+0       ;YAN OLCU
```

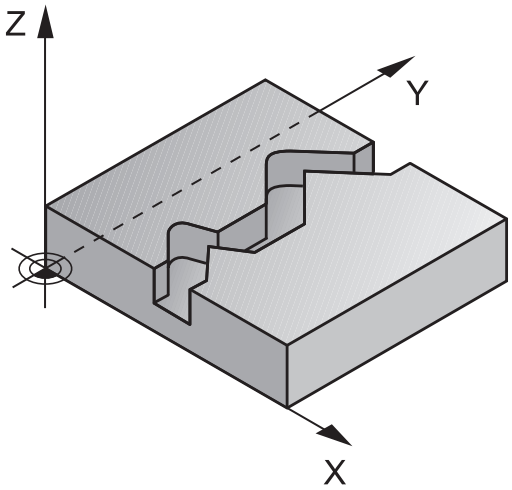
7.9 KONTUR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Bu döngü ile döngü 14 KONTÜR ile birlikte açık ve kapalı kontürler işlenebilir:

Döngü 25 KONTÜR ÇEKMESİ, pozisyonlama cümlelerine sahip bir kontürün 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 perdahlama için ölçüleri girebilirsiniz



Programlamada dikkat edin!

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

TNC sadece döngü 14 KONTÜR'den ilk etiketi dikkate alır.

Alt programda **APPR** veya **DEP** hareketlerine izin verilmez.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Döngü 20 **KONTUR-VERİLERİ** gerekli olmaz.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

posAfterContPocket parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız TNC, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. TNC, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra mutlak bir konum programlayın, artan bir sürme hareketi değil

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1**:
  Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1
  Karşı çalışma frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışmalarda frezeleme: Giriş = 0

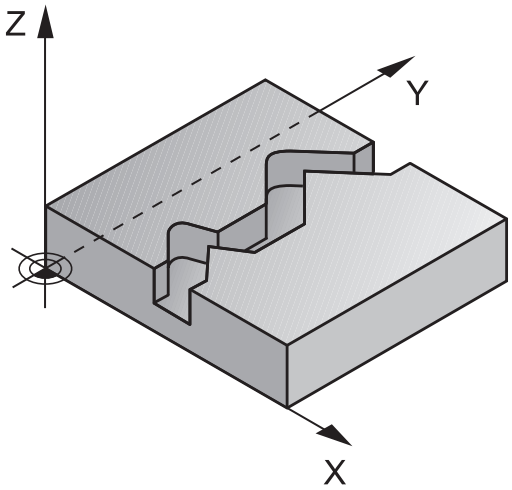
NC önermeleri

```
62 CYCL DEF 25  KONTUR CEKM.
    Q1=-20        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0         ;YAN OLCU
    Q5=+0         ;YUZEY KOOR.
    Q7=+50        ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q10=+5        ;KESME DERINL.
    Q11=100       ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350       ;BESLEME ALANI
    Q15=-1        ;FREZE TIPI
    Q18=0         ;KAMA YERI ACMA ALETI
    Q446=+0,01;ARTIK MALZEME
    Q447=+10      ;BAGLANTI ARALIGI
    Q448=+2       ;HAT UZATMA
```

- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: TNC'nin ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız TNC üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya isim girerseniz TNC sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter
- **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Örn. 0,01 mm girerseniz TNC, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. TNC bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. TNC, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

7.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ ISO: G276, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı



Döngü 14 KONTUR ve döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI ile birlikte bu döngü sayesinde açık ve kapalı konturlar işlenebilir. Ayrıca otomatik bir kalan malzeme algılaması ile de çalışabilirsiniz. Bu sayede örn. iç köşeler sonradan küçük bir aletle tamamlanabilir.

Döngü 276 KONTUR HAREKETI 3D, döngü 25 KONTUR CEKM. ile karşılaştırıldığında kontur alt programında tanımlanmış alet ekseni koordinatlarını da işler. Bu sayede bu döngü üç boyutlu konturları işleyebilir.

270 döngüsünün KONTUR CEK. VERILERI 276 döngüsü KONTUR HAREKETI 3D öncesinde programlanması önerilir.

Bir konturu kesme yapmadan işleme: frezeleme derinliği Q1=0

1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERI elde edilir, örn. Başlama tipi. Burada TNC, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
2 TNC önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
3 Kontur sonunda çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI gibi tanımlandığı gibi gerçekleşir
4 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

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

1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERI elde edilir, örn. Başlama tipi. Burada TNC, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
2 TNC önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
3 Eşit ve karşı işlemede bir çalışma seçilmişse (Q15=0) TNC, salınımlı bir hareket uygular. Sevk hareketini sonda ve kontur başlama noktasında uygular. Q15, 0'a eşit değilse TNC, aleti güvenli yükseklikte işlem başlangıç noktasına geri alır ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
4 Çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI içerisinde tanımlandığı gibi gerçekleşir
5 Bu işlem, programlanan derinliğe ulaşılıncaya kadar kendini tekrar eder
6 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

Programlama sırasında dikkat edin!

Kontur alt programındaki birinci tümce, X, Y ve Z olmak üzere üç eksenin tümündeki değerleri içermelidir.

Yaklaşma ve uzaklaşmayı **APPR** ve **DEP** tümcelerini kullanırsanız TNC, bu yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin kontura zarar verip vermediğini kontrol eder

Derinlik parametresinin işareti çalışma yönünü tespit eder. Derinlik = 0 programlarsanız TNC, kontur alt programında belirtilen alet ekseni koordinatlarını kullanır.

Döngü 25 KONTUR CEKM. kullanırsanız döngü KONTUR içerisinde sadece bir alt program tanımlayabilirsiniz.

Döngü 276 ile bağlantılı olarak döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI kullanımı önerilir. Buna karşın döngü 20 KONTUR VERILERI gerekli olmaz.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

posAfterContPocket parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız TNC, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. TNC, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra mutlak bir konum programlayın, artan bir sürme hareketi değil

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü çağırma öncesinde aleti bir engelin arkasına konumlandırırsanız çarpışma meydana gelebilir.

- Döngü çağırma işleminden önce aleti, TNC'nin kontur başlangıç noktasına çarpışma olmadan hareket edebileceği şekilde konumlandırın
- Döngü çağırma esnasında aletin konumu güvenli yüksekliğin altında kalırsa TNC bir hata mesajı verir

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1**:
  Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1
  Karşı çalışma frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışmalarda frezeleme: Giriş = 0
- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: TNC'nin ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız TNC üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya isim girerseniz TNC sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter

NC tümceleri

```
62 CYCL DEF 276  KONTUR HAREKETI
   3D
   Q1=-20        ;FREZE DERINLIGI
   Q3=+0         ;YAN OLCU
   Q7=+50        ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q10=-5        ;KESME DERINL.
   Q11=150       ;DERIN KESME BESL.
   Q12=500       ;BESLEME ALANI
   Q15=+1        ;FREZE TIPI
   Q18=0         ;KAMA YERI ACMA ALETI
   Q446=+0,01;ARTIK MALZEME
   Q447=+10      ;BAGLANTI ARALIGI
   Q448=+2       ;HAT UZATMA
```

- **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Örn. 0,01 mm girerseniz TNC, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. TNC bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. TNC, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

7.11 KONTUR ÇEKME (Döngü 270, DIN/ISO: G270, Yazılım seçeneği 19)

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngüyle, çeşitli döngü 25 KONTUR ÇEKME özelliklerini belirleyebilirsiniz.

Döngü 270 DEF aktiftir; bu, döngü 270'in işleme programındaki tanımlamasından itibaren aktif olduğu anlamına gelir.

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

Döngü 270'i döngü 25'ten önce tanımlayın.

Döngü parametresi

- **Q390 Başlama tipi/gidiş tipi?**: Yaklaşma/uzaklaşma türünün tanımı:
  Q390=1:
  Kontura tanjantsal olarak bir yayın üzerinde yaklaş
  Q390=2:
  Kontura tanjantsal olarak bir doğru üzerinde yaklaş
  Q390=3:
  Kontura dik olarak yaklaş
- **Q391 Yarıçap düzel. (0=R0/1=RL/2=RR)?**:
  Yarıçap düzeltmesi tanımı:
  Q391=0:
  Tanımlanan konturu yarıçap düzeltmesi olmadan işle
  Q391=1:
  Tanımlanan konturu sola doğru düzeltmeli işle
  Q391=2:
  Tanımlanan konturu sağa doğru düzeltmeli işle
- **Q392 Başlama yarıçapı/gidiş yarıçapı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q393 Merkez nokta açısı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin açılma açısı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q394 Mesafe yardımcı noktası?**: Sadece bir doğrunun üzerinde tanjantsal yaklaşma veya dikey yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=2 veya Q390=3). TNC'nin kontur üzerinden yaklaşması gereken yardımcı noktanın mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

NC tümceleri

```
62 CYCL DEF 270  KONTUR CEK.
   VERILERI
   Q390=1       ;BASLAMA TIPI
   Q391=1       ;YARICAP DUZELTMESI
   Q392=3       ;YARICAP
   Q393=+45     ;MERKEZ NOKTA ACISI
   Q394=+2      ;MESAFE
```

7.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275, Yazılım seçeneği 19)

Döngü 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.

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

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

Kapalı yivde kumlama

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

1. Alet, konumlandırma mantığı ile kontur tanımlamasının başlangıç noktasına gider ve alet tablosunda tanımlı daldırma açısıyla ilk sevk 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 sizin tanımlayabileceğiniz bir kesmeyle (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz
3. TNC, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
4. Programlanan yiv derinliğine ulaşılana 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. Bu sırada, TNC eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

Şema: SL döngüleriyle işleme

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 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
```

Açık yivde kumlama

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

1 Alet, **APPR** tümcesinde tanımlı parametrelerden elde edilen konumlandırma mantığıyla çalışma başlangıç noktasının üzerine gider ve orada ilk sevk derinliğine dik olarak konumlandırır
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 TNC, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Açık yivde perdahlama

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

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

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

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

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

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

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

Başlangıç noktası, kapalı bir yivde konturun bir köşesinde bulunmamalıdır.

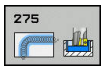
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

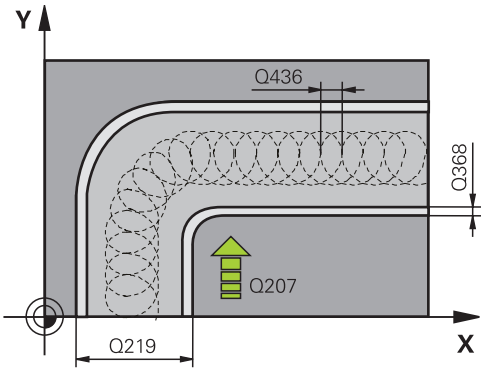
posAfterContPocket parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız TNC, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. TNC, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

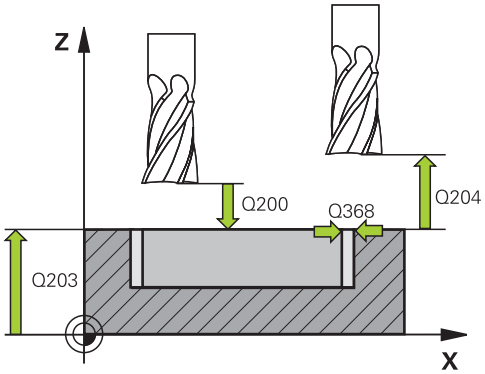
- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra mutlak bir konum programlayın, artan bir sürme hareketi değil

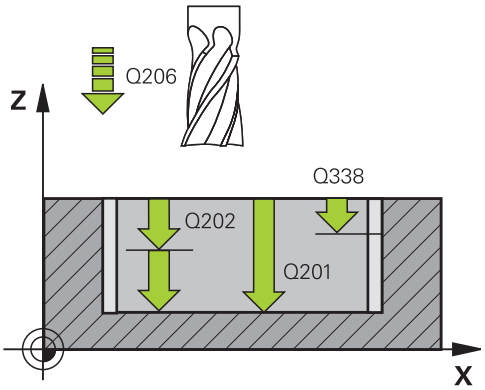
Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q219 Yiv genişliği?** (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q436 Her bir tur için kesme?** (mutlak): TNC'nin, aleti işleme yönünde her tur için kaydırma değeri. Giriş aralığı: 0 ila 99.999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  -1 = Karşı çalışma frezeleme
  PREDEF: TNC, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü; 0 üzerinde değer girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999







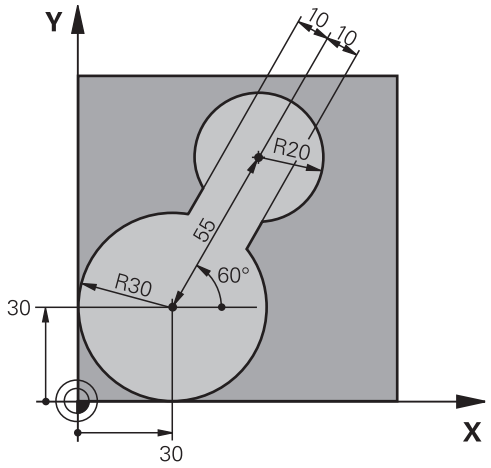
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0 = Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan ANGLE daldırma açısından bağımsız olarak TNC, diklemesine dalar
  1 = İşlevsiz
  2 = Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için ANGLE daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  Alternatif **PREDEF**
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

NC tümceleri

```
8 CYCL DEF 275 DONER FREZE KONTUR
  YUVASI
  Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
  Q219=12     ;YIV GENISLIGI
  Q368=0,2    ;YAN OLCU
  Q436=2      ;HER TUR ICIN KESME
  Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
  Q351=+1     ;FREZE TIPI
  Q201=-20    ;DERINLIK
  Q202=5      ;KESME DERINL.
  Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
  Q338=5      ;KESME PERDAHL.
  Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
  Q200=2      ;GUVENLIK MES.
  Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
  Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
  Q366=2      ;BATIRMA
  Q369=0      ;OLCU DERINLIGI
  Q439=0      ;BESLEME REFERANSI
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.13 Programlama örnekleri

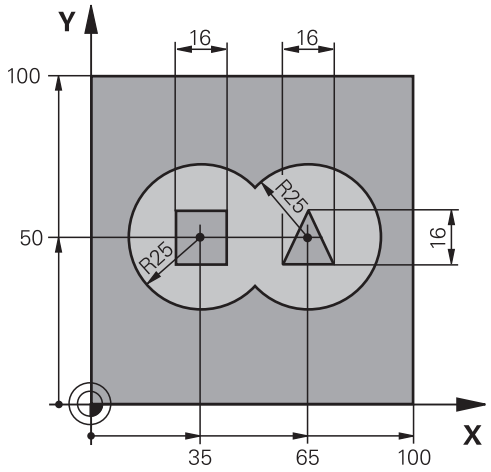
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Ham parça tanımı
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q4=+0 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	
8 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME	
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 DELIGI GENISLETME	Döngü tanımlama ardıl boşaltma
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=1 ;KAMA YERI ACMA ALETI	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME	
13 CYCL CALL M3	Döngü çağırma ardıl toplama
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestçe hareket ettirin, program sonu
15 LBL 1	Kontur alt programı
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

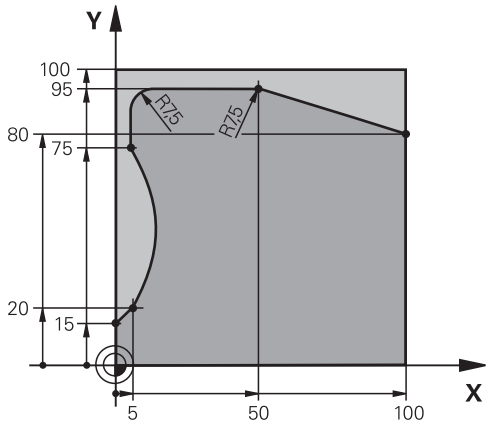
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham madde tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programlarını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN OLCU	
Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	
8 CYCL DEF 21 ON DELME	Ön delme döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q13=2 ;CIKARILAN ALET	
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 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	

Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME	
13 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
14 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME	
15 CYCL CALL	Derinlik perdahlama döngü çağırma
16 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DONUS YONU	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=400 ;BESLEME ALANI	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
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
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 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 çağrısı, çap 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR CEKM.	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q7=+250 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;FREZE BESLEMESI	
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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	27 SİLİNDİR MUH.	249
	28 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme	252
	29 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme	256
	39 SİLİNDİR YÜZEYİ dış kontur frezeleme	259

8.2 SİLİNDİR YÜZEYİ (Döngü 27, DIN/ISO: G127, Yazılım seçeneği 1)

Döngü akışı

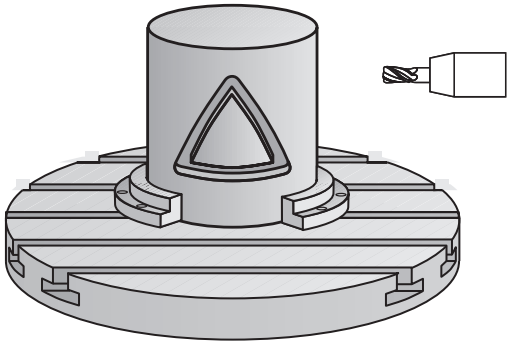
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

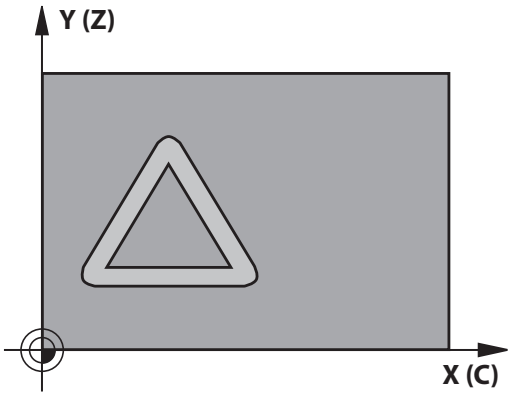
Kontürü, döngü 14 (KONTÜR) üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlarsınız.

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak **L**, **CHF**, **CR**, **RND** ve **CT** mevcuttur.

Açı ekseni için (X koordinatları) bilgileri tercihen derece veya mm (inç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında Q17 üzerinden belirleyin).

1 TNC aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
2 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile programlanan kontur boyunca frezeler
3 Kontur bitişinde TNC aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe hareket eder





Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine el kitabını dikkate alın!

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

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

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse TNC bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki perdahlama ölçüsü; üst ölçü yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

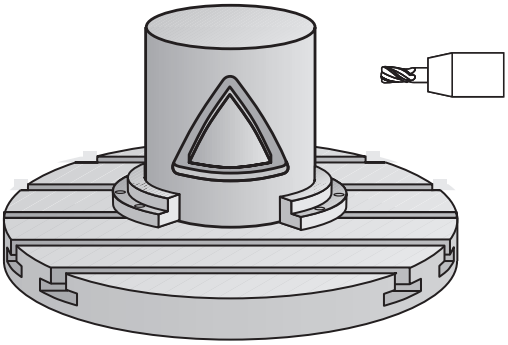
NC önermeleri

```
63 CYCL DEF 27  SILINDIR KILIFI
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
```

8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, Yazılım seçeneği 1)

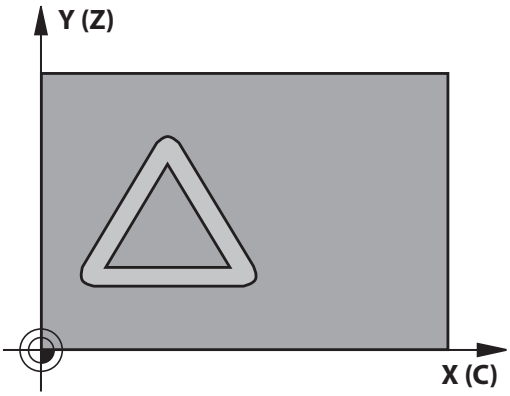
Devre akışı

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



Alet, yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa çember hatlarında ve eğik doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların en aza indirilebilmesi için Q21 parametresini tanımlayabilirsiniz. Bu parametre, TNC'nin üretilecek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaştıran toleransı verir.

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 konumlandırır
2 TNC, aleti dikey olarak ilk kesme derinliğine doğru hareket ettirir. Başlatma davranışı freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Başlatma davranışı ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall parametrelerine bağlıdır
3 İlk kesme derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır.
4 Kontur sonunda TNC, aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer.
5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ve 3 adımları kendini tekrar eder.
6 Eğer Q21 toleransını tanımladıysanız, mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için TNC ardıl çalışmayı uygular.
7 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Bu döngü 5 eksenli etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni yuvarlak eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilmelidir.

ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall yoluyla başlatma davranışını belirleyin

- CircleTangential:
  Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

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

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa displaySpindleErr parametresiyle, TNC'nin bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

TNC, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmek zorunda değildir.

- Makinenin sürüş hareketlerini kontrol edin
- Döngüden sonra simülasyonda alet son konumunu kontrol edin
- Döngüden sonra mutlak koordinatı programlayın (artan değil)

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Yiv duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değerin iki katı kadar küçültür. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- **Q20 Yiv genişliği?**: Oluşturulacak yiv genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q21 Tolerans?**: Programlanan Q20 yiv genişliğinden daha küçük bir alet kullanırsanız daireler ve eğik doğrulardaki yiv duvarında kullanıma bağlı burulmalar oluşur. Toleransı Q21 tanımlarsanız o zaman TNC yivi bir ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa yiv o kadar düzgün olur ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. Tolerans giriş aralığı 0,0001 ila 9,9999
  Tavsiye: 0,02 mm tolerans değerini kullanın.
  Fonksiyon etkin değil: 0 girin (temel ayar).

NC önermeleri

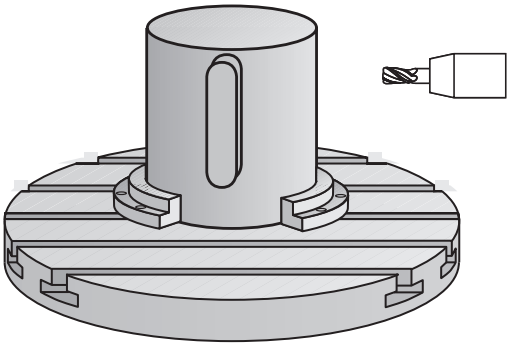
```
63 CYCL DEF 28  SILINDIR KILIFI
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
    Q20=12       ;YIV GENISLIGI
    Q21=0        ;TOLERANS
```

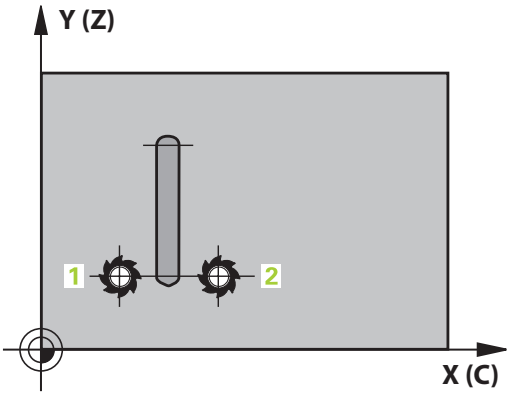
8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1)

Döngü akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC bu döngüde aleti 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 konumlandırır. TNC başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda mı (1, RL=Senkronize) veya sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatma yapılacağını belirler
2 TNC ilk sevk derinliğinde konumlama yaptıktan sonra alet bir daire yayı üzerinde Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem tıpa tam olarak üretilene kadar sürer
4 Daha sonra alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Programlama esnasında dikkatli olun!

Bu döngü 5 eksenli etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni yuvarlak eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilmelidir.

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

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse TNC bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

CfgGeoCycle displaySpindleErr on/off parametreleriyle döngü çağırma sırasında mil çalışmazsa TNC'nin hata mesajı vermesi gerekip (on) gerekmediğini (off) ayarlayın. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Döngü parametresi

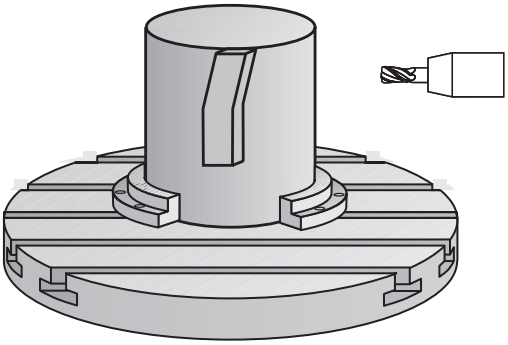
- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çubuk duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- **Q20 Çubuk genişliği?**: Oluşturulacak çubuğun genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

NC önermeleri

```
63 CYCL DEF 29  SILIN. MUHAF.
   CUBUGU
   Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
   Q3=+0        ;YAN OLCU
   Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
   Q10=+3       ;KESME DERINL.
   Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
   Q12=350      ;BESLEME ALANI
   Q16=25       ;YARICAP
   Q17=0        ;OLCU TIPI
   Q20=12       ;CUBUK GENISLIGI
```

8.5 SİLİNDİR KILIFI (Döngü 39, DIN/ISO: G139, Yazılım seçeneği 1)

Döngü akışı



Bu döngüyle bir silindirin yüzeyinde kontur üretebilirsiniz. Bunun için konturu bir silindir sargısı üzerinde tanımlayın. TNC, aleti bu döngüde frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silindir eksene paralel uzanacak şekilde ayarlar.

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

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak **L**, **CHF**, **CR**, **RND** ve **CT** mevcuttur.

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

1. TNC, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. TNC, başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırarak kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanına yerleştirir.
2. Ardından TNC, aleti dikey olarak ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir. Başlatma davranışı freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır. (Başlatma davranışı ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall parametrelerine bağlıdır)
3. İlk kesme derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca kontur çekmesi tam olarak üretilene kadar frezeler
4. Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
5. Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ila 4 adımları kendini tekrar eder
6. Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngü 5 eksenli etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni yuvarlak eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilmelidir.

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

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

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yan kısımda yeterince alan olduğundan emin olun.

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall yoluyla başlatma davranışını belirleyin

- CircleTangential:
  Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa displaySpindleErr parametresiyle, TNC'nin bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki perdahlama ölçüsü; üst ölçü yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk için gereken ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

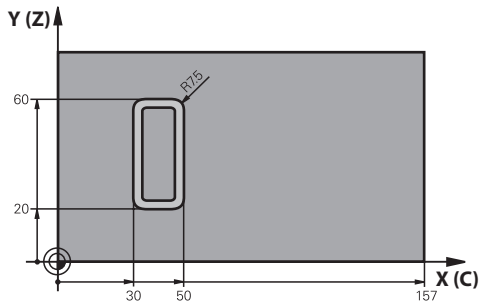
NC tümceleri

```
63 CYCL DEF 39  SILIN. MUH. KONTURU
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
```

8.6 Programlama örnekleri

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı

- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgahı üzerinde ortadan bağlanmış.
- Referans nokta alt tarafta, yuvarlak tezgah ortasında bulunur

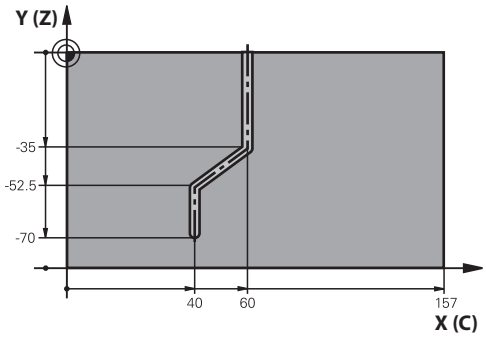


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağrısı, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Alete yuvarlak tezgah ortasına ön konumlandırma yapın
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 27 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q10=4 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=250 ;BESLEME ALANI	
Q16=25 ;YARICAP	
Q17=1 ;OLCU TIPI	
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 X+40 Y+20 RL	Devir eksenindeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı

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



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağrısı, alet ekseni Z, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirme
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Aleti yuvarlak tezgah merkezine konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 28 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q10=-4 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=250 ;BESLEME ALANI	
Q16=25 ;YARICAP	
Q17=1 ;OLCU TIPI	
Q20=10 ;YIV GENISLIGI	
Q21=0,02 ;TOLERANS	Ardıl işleme etkin
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Yuvarlak tezgahı ön konumlandırma, mil açık, döngüyü açma
9 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirme
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürme, PLANE fonksiyonunu kaldırma
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı, merkez noktası hattının açıklaması
13 L X+60 Y+0 RL	Döner eksendeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle

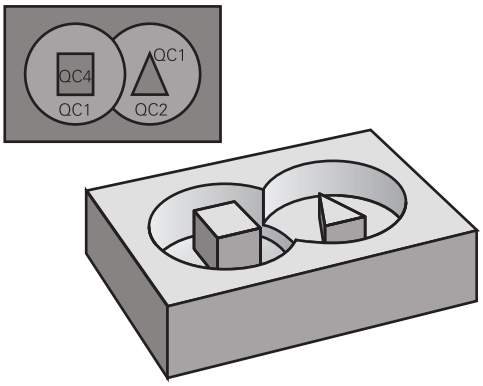
Temel bilgiler

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

Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

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

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



Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontur formülüyle işleme

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  KONTUR VERİLERİ ...
8 CYCL DEF 22  BOŞALTMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  DERİNLİK
   PERDAHLAMA ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  YAN PERDAHLAMA ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

Kısmi konturların özellikleri

- TNC temel olarak tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- TNC, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz.
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır
- 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, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- 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

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

Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = "DAİRE1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 = "DAİREXY"
    DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 = "ÜÇGEN"
    DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 = "KARE"
    DEPTH5
5 QC10 =  ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  DAİRE1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  DAİRE1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  DAİRE31XY MM
...
...
```

Kontur tanımlamalı programı seçin

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

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

SEL CONTOUR

- **SEL CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlarını içeren programın tam program adını girin, **END** tuşuyla onaylayın

> **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. Bununla birlikte bu kontur açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 fonksiyonu):

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

DECLARE CONTOUR

- **DECLARE CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, **ENT** tuşu ile onaylayın
- Kontur açıklamalarını içeren programın tam program adını girin, **END** tuşuyla onaylayın veya istiyorsanız
- Seçilmiş kontür için ayrı derinliği tanımlayın

> 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:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

KONTUR-FORMÜL

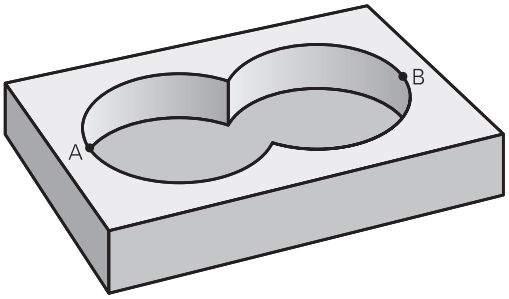
- **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın: TNC aşağıdaki yazılım tuşlarını görüntüler:

Yazılım tuşu	İlişkilendirme fonksiyonu
	kesildiği işlem: örn. **QC10 = QC1 & QC5**
	birleştirildiği işlem: örn. **QC25 = QC7 | QC18**
	kesim olmadan birleştirildiği işlem örn. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	hiçbir işlem yok: örn. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**Parantez aç:** örn. **QC12 = QC1 x (QC2 + QC3)**
)	**Parantez kapat:** örn. **QC12 = QC1 x (QC2 + QC3)**
	Ayrı kontur tanımla: örn. **QC12 = QC1**

Üste alınan konturlar

TNC temel olarak programlanmış bir konturu cep olarak tanır. Kontur formülünün işlevleri ile bir konturu bir adaya dönüştürme olanağına sahipsiniz

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



Alt programlar: Üst üste bindirilmiş cepler

> Aşağıdaki programlama örnekleri, bir kontur tanımlama programında tanımlanmış olan kontur açıklama programlarıdır. Öte yandan kontur tanımlama programı, asıl ana programdaki **SEL CONTOUR** fonksiyonu üzerinden çağrılmalıdır.

A ve B cepleri üst üste biner.

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  CEP_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  CEP_A MM
```

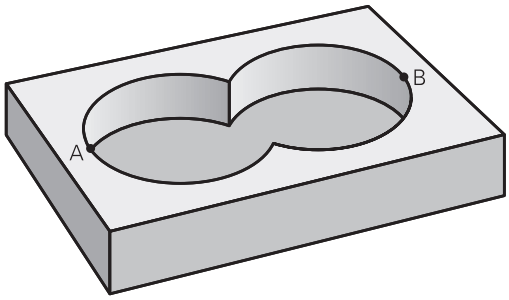
Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
0 BEGIN PGM  CEP_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  CEP_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



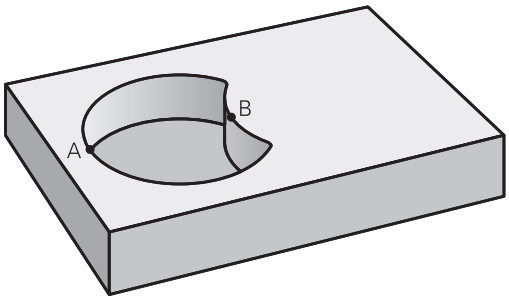
Kontur tanımlama programı:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "CEP_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, **olmadan** fonksiyonu ile A yüzeyinden çıkartılır



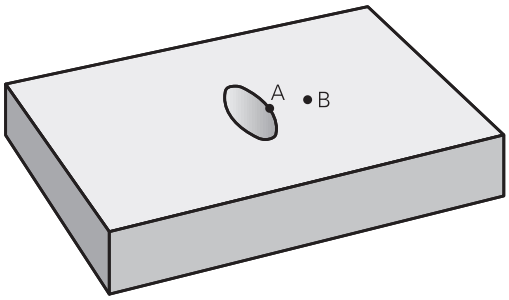
Kontur tanımlama programı:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "CEP_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



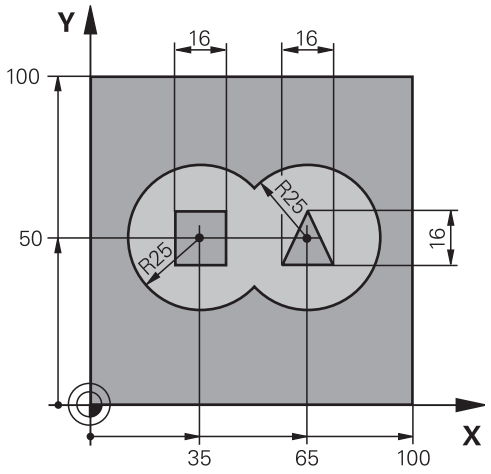
Kontur tanımlama programı:

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

SL döngüleriyle kontur işleme

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 206).

Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Kumlama frezeleyici alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Perdahlama frezeleyici alet tanımı
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Kumlama frezeleyici alet çağırma
6 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Kontur tanımlama programı belirleme
8 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN OLCU	
Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	

9 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q401=100 ;BESLEME FAKTORU	
Q404=0 ;TAM OLCU BITIS STRAT	
10 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Perdahlama frezeleyici alet çağırma
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
13 CYCL CALL M3	Derinlik perdahlama döngü çağırma
14 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DONUS YONU	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=400 ;BESLEME ALANI	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
15 CYCL CALL M3	Yan perdahlama döngü çağırma
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
17 END PGM KONTUR MM	

Kontur formülüyle kontur tanımlama programı:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontur tanımlama programı
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "DAİRE1"	"DAİRE1" programı için kontur 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 = "DAİRE31XY"	"DAİRE31XY" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "ÜÇGEN"	"ÜÇGEN" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KARE"	"KARE" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontur formülü
9 END PGM MODEL MM	

Kontur açıklama programları:

0 BEGIN PGM DAİRE1 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 DAİRE1 MM	

0 BEGIN PGM DAİRE31XY 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 DAİRE31XY MM	

0 BEGIN PGM ÜÇGEN 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 ÜÇGEN MM	

0 BEGIN PGM KARE 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 KARE MM	

9.2 SL-Döngüleri basit kontur 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 konturları (geometri verileri) ayrı programlar şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Seçilen kısmi kontürlerden TNC toplam kontürü hesaplar.

> Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontur 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  KONTUR VERİLERİ ...
8 CYCL DEF 22  BOŞALTMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  DERİNLİK
    PERDAHLAMA ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  YAN PERDAHLAMA ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Kısmi konturların özellikleri

- Yarıçap düzeltmesi programlamayın.
- TNC, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz.
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz.

Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır
- 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, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- 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

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

Basit kontür formülü girilmesi

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

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME
- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

CONTOUR DEF
- **CONTOUR DEF** yazılım tuşuna basın: TNC, kontur formülü girişini başlatır
- İlk kısmi kontürün ismini girin. İlk kısmi kontur daima en derin cep olmalıdır, **ENT** tuşuyla onaylayın

ADA
- Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki konturun bir cep mi, yoksa bir ada mı olduğunu belirleyin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- İkinci kısmi konturun adını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerek olduğunda ikinci kısmi konturun derinliğini girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin

Kısmi konturların listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!

Eğer kontur ada olarak tanımlanmışsa, o zaman TNC girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işareti olmayan 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 kontur işleme

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 206).

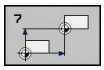
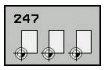
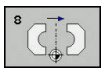
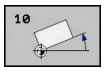
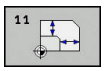
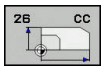
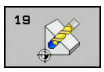
10

Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri

10.1 Temel prensipler

Genel bakış

Koordinat hesap dönüşümleri ile TNC, bir kez programlanan bir konturu malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. TNC aşağıdaki koordinat hesap dönüştürme döngülerini kullanıma sunmaktadır:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	7 SIFIR NOKTASI Konturlar doğrudan programda veya sıfır noktası tablolarından kaydırılır	281
	247 REFERANS NOKTASI AYARLAMA Program akışı sırasında referans noktası ayarlama	287
	8 YANSITMA Konturları yansıtma	288
	10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi	290
	11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme	292
	26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖ-RÜ Konturları, eksene özel ölçü faktör-leri ile küçültme veya büyütme	293
	19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ Döndürme kafalarına ve/veya torna tezgahları-na sahip makineler için işleme	295

Koordinat dönüşümlerinin etkinliği

Etkinliğin başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanımınızdan itibaren etkilidir, yani çağrılmaz. Sıfırlanana kadar veya yeniden tanımlanana kadar etkili olur.

Koordinat dönüşümünü sıfırlama:

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, örn. ölçüm faktörü 1.0
- M2 ve M30 ek fonksiyonlarını veya END PGM tümcesini uygulayın (**clearMode** makine parametresine bağlı olarak)
- Yeni program seçilmesi

10.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G54)

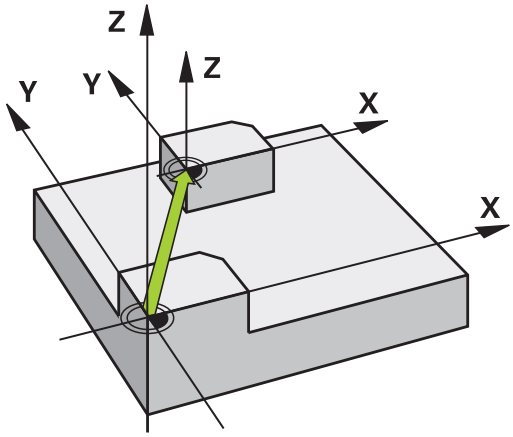
Etki

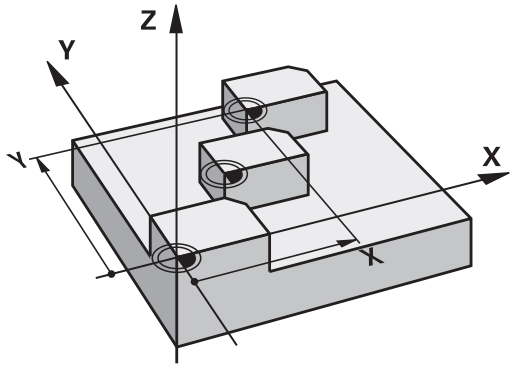
Sıfır noktası kaydırması ile malzemenin istediğiniz yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

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

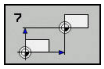
Sıfırlama

- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırma, yeni döngü tanımlamasıyla programlama
- Sıfır noktası tablosundan X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmanın çağrılması





Döngü parametresi



- **Yer Kaydırma**: Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası ayarlama ile belirlenen malzeme sıfır noktasını referans alır; artan değerler, daima en son geçerli olan sıfır noktasını referans alır, bu nokta daha önceden kaydırılmış olabilir. 6 NC eksenine kadar giriş aralığı, her biri -99.999,9999 ila 99.999,9999 arasında

NC tümcesi

```
13 CYCL DEF 7.0  SIFIR NOKTASI
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

Programlama sırasında dikkat edin!

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

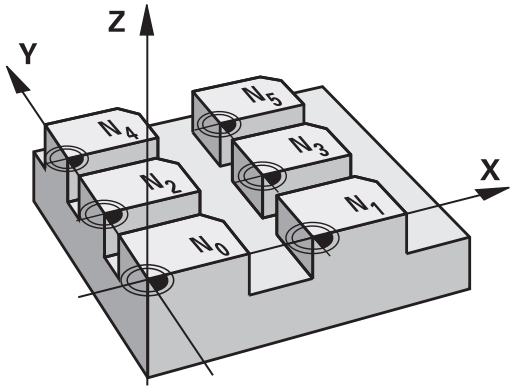
10.3 Sıfır noktası tablolarıyla SIFIR NOKTASI kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G53)

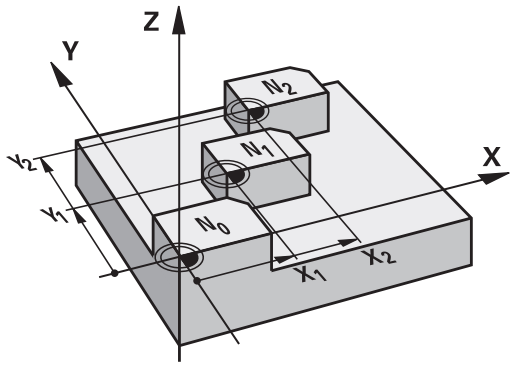
Etki

Sıfır noktası tablolarını örn. 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 çağırabilirsiniz.





Geri alma

- Sıfır noktası tablosundan X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmanın çağrılması
- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırma, doğrudan bir döngü tanımlamasıyla çağırma

Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde, sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler görüntülenir:

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

Sıfır noktası kaydırmalarını sıfır noktası tabloları ile kullandığınızda, istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programından etkinleştirmek için **SEL TABLE** fonksiyonunu kullanın.

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

SEL TABLE olmadan çalışıyorsanız istediğiniz sıfır noktası tablosunu program testinden veya program çalışmasından önce etkinleştirmelisiniz (bu, programlama grafiği için de geçerlidir):

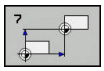
- Program testi için istediğiniz tabloyu **Program Testi** işletim türünde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, S durumunu alır
- Program akışı için istediğiniz tabloyu **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, M durumunu alır

Sıfır noktası tablolarındaki koordinat değerleri sadece mutlak şekilde etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Sıfır noktası tabloları oluşturduğunuzda dosya adı bir harfle başlamalıdır.

Döngü parametresi



- **Yer Kaydırma**: Sıfır noktası tablosundan sıfır noktası numarasını veya bir Q parametresi girin; bir Q parametresi girerseniz TNC, Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir. Giriş aralığı 0 ila 9999 arası

NC önermeleri

```
77 CYCL DEF 7.0  SIFIR NOKTASI
78 CYCL DEF 7.1  no. 5
```

NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin

SEL TABLE fonksiyonuyla, TNC'nin sıfır noktalarını aldığı sıfır noktası tablosunu seçebilirsiniz:

PGM CALL

- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: **PGM CALL** tuşuna basın

SIFIR NOK TABLOSU

- **SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın
- Sıfır noktası tablosunun tam yol adını girin ya da dosyayı **SEÇİM** yazılım tuşuyla seçin, **END** tuşuyla onaylayın

> **SEL TABLE** tümcesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.
>
> **SEL TABLE** ile seçilen bir sıfır noktası tablosu, siz **SEL TABLE** ile veya **PGM MGT** üzerinden başka bir sıfır noktası tablosu seçene kadar etkin olarak kalır.

Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi

> Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşuyla kaydetmeniz gerekir. Bunun dışında değişiklik gerekiyorsa bir programın işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

Sıfır noktası tablosunu **Programlama** işletim türünde seçebilirsiniz

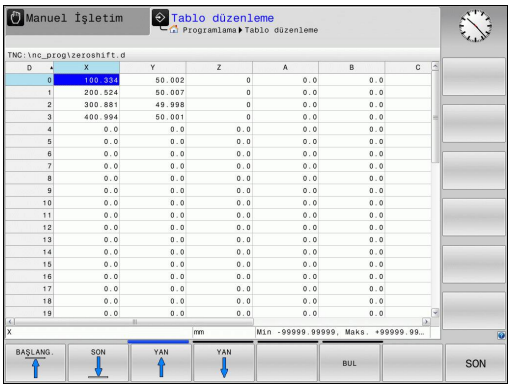
PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Sıfır noktası tablolarını görüntüleyin: **TİP SEÇ** ve **.D GÖSTER** yazılım tuşlarına basın
- İstediğiniz tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için başka fonksiyonların yanı sıra aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
BAŞLANG.	Tablo başlangıcını seçin
SON	Tablo sonunu seçin
YAN	Yukarı doğru sayfa çevirme
YAN	Aşağı doğru sayfa çevirme
SATIR UYARLA	Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)
SATIR SİL	Satırı silme
BUL	Ara
DOĞRUYU BAŞLAT	İmleç satır başlangıcına
SATIR SONU	İmleç satır sonuna
GÜNCEL DEĞER KOPYALA	Geçerli değeri kopyalayın
KOPYALANM DEĞER UYARLA	Kopyalanan değeri ekleyin
N SATIRL SONDA EKLE	Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin

Sıfır noktası tablosunu yapılandırın

Bir aktif eksene sıfır noktası tanımlamak istemiyorsanız **DEL** tuşuna basın. Ardından TNC, sayı değerini ilgili girdi alanından siler.



> Tabloların özelliklerini değiştirebilirsiniz. Bunun için MOD menüsünde anahtar sayısı 555343'ü girin. Bir tablo seçiliyse TNC, **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşunu sunar. Bu yazılım tuşuna bastığınızda TNC, seçili tablonun sütunlarını ilgili özellikleriyle görüntüleyen bir açılır pencere açar. Değişiklikler sadece açılmış tablolar için geçerlidir.

Sıfır noktası tablosundan çıkın

Dosya yönetiminde başka dosya tiplerini görüntüleyin ve istediğiniz dosyayı seçin.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda bir sıfır noktası tablosundaki değişiklikleri ancak, değerler kaydedilmişse dikkate alır.

- Tablodaki değişiklikleri ENT tuşuyla derhal onaylayın
- Sıfır noktası tablosundaki bir değişiklikten sonra NC programını dikkatli şekilde hareket ettirin

Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde TNC, etkin sıfır noktası kaydırmasının değerlerini görüntüler.

10.4 REFERANS NOKTASI BELİRLEME (Döngü 247, DIN/ISO: G247)

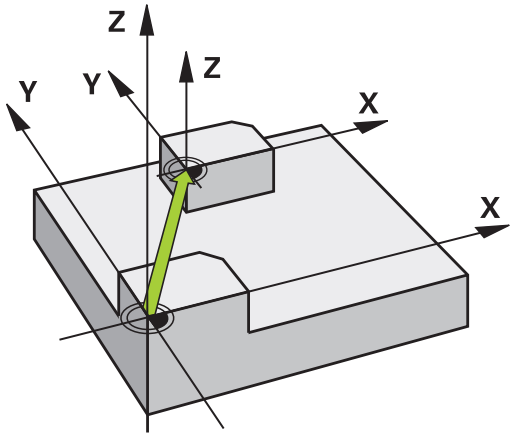
Etki

Referans noktası ayarlama döngüsüyle, referans noktası tablosunda tanımlı bir referans noktasını yeni referans noktası olarak etkinleştirebilirsiniz.

Bir referans noktası ayarlama döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri ve sıfır noktası kaydırmaları (mutlak ve artan) yeni referans noktasını referans alır.

Durum göstergesi

TNC, durum göstergesinde etkin referans noktası numarasını, referans noktası sembolünün arkasında gösterir.



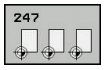
Programlamadan önce dikkat edin!

Referans noktası tablosundan bir referans noktasını etkinleştirirken TNC, sıfır noktası kaydırmasını, yansıtmayı, dönmeyi, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü sıfırlar.

Referans noktası numarasını 0 (satır 0) etkinleştirdiğinizde **Manuel İşletim** ya da **El. çarkı** işletim türünde en son ayarladığınız referans noktasını etkinleştirirsiniz.

Döngü 247 Program testi işletim türünde de etki eder.

Döngü parametresi



- **Referans noktası için numara?**: Referans noktası tablosundan istediğiniz referans noktasının numarasını girin. Alternatif olarak istediğiniz referans noktasını **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden doğrudan referans noktası tablosundan seçebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 65535

NC önermeleri

```
13 CYCL DEF 247  REFERANS NOKT
   AYARI
   Q339=4       ;REFERANS NOKTASI NO.
```

Durum göstergeleri

TNC, ilave durum göstergesinde (**DURUM POZ. GÖS.**) etkin preset ayar numarasını **Ref. nok** diyaloğunun arkasında gösterir.

10.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

Etki

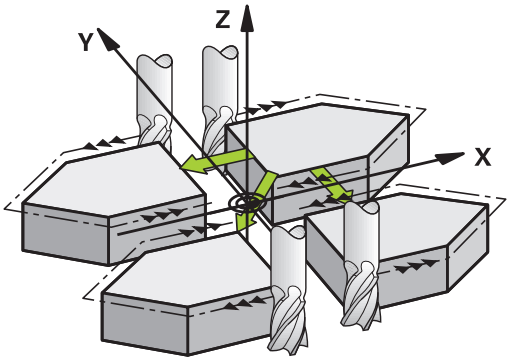
TNC çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.

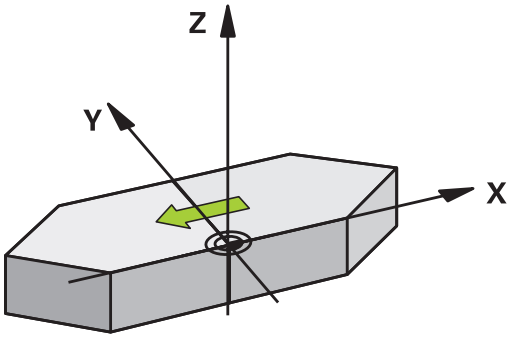
Yansıtma programdaki tanımlamasından itibaren etkide bulunur. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. TNC, ilave durum göstergesinde aktif yansıtma eksenlerini gösterir.

- Tek bir eksen yansıtıyorsanız aletin dönüş yönü değişir. Bu, SL döngülerinde geçerli değildir
- İki ekseni yansıtırsanız dönüş yönü korunur

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

- Sıfır noktası, yansıtılacak konturda yer alır: Öğe, doğrudan sıfır noktasında yansıtılır
- Sıfır noktası, yansıtılacak konturun dışında yer alır: Öğe, ayrıca hareket eder





Geri alma

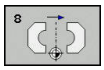
YANSITMA döngüsünü **NO ENT** girişiyle yeniden programlayın.

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Çevrilen sistemde döngü 8 ile çalışıyorsanız aşağıdaki yöntem önerilir:

- **Önce** salınım hareketini programlayıp **ardından** döngü 8 YANSITMA'yı çağırın!

Döngü parametresi



- **Yansımalı eksen?**: Yansıtılacak eksenleri girin; mil ekseni ile ilgili yan eksen hariç ve döner eksenler dahil olmak üzere tüm eksenleri yansıtabilirsiniz. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir. 3 NC eksenine kadar giriş aralığı **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC önermeleri

```
79 CYCL DEF 8.0  YANSITMA
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

10.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)

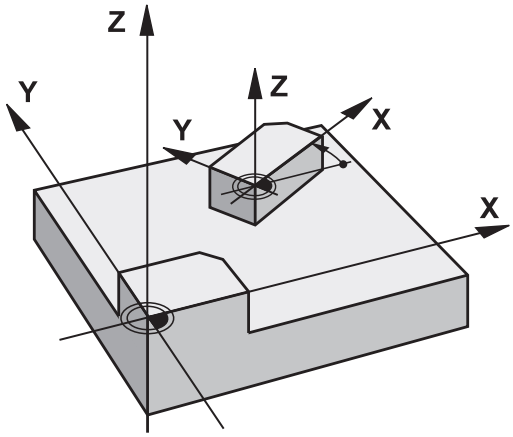
Etki

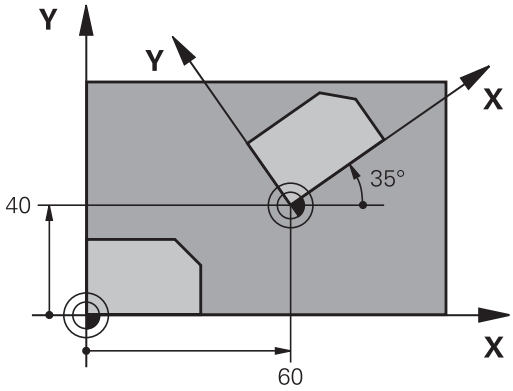
Bir program dahilinde TNC çalışma düzlemindeki koordinat sistemini aktif sıfır noktası etrafında çevirebilir.

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 ekseni:

- X/Y düzlemi X ekseni
- Y/Z-Düzlemi Y-Ekseni
- Z/X düzlemi Z ekseni





Geri alma

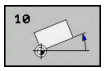
DÖNME döngüsünü 0° dönme açısı ile yeniden programlayın.

Programlama esnasında dikkatli olun!

TNC, döngü 10'un tanımlanması ile etkin yarıçap düzeltmesini kaldırır. 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)

NC önermeleri

```
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  DONME
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

10.7 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 programda tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

Ölçüm faktörü,

- her 3 koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerde ölçü girişlerinde

Ön koşul

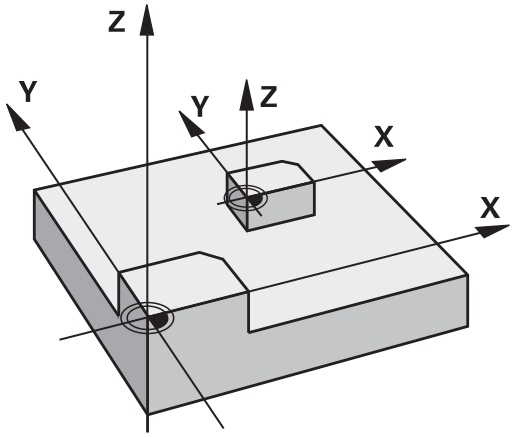
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

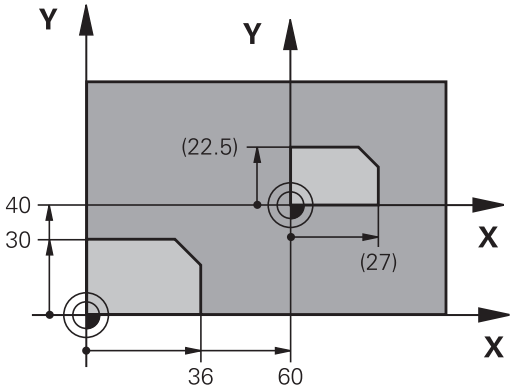
Büyütme: SCL büyüktür 1 ila 99,999999

Küçültme: SCL küçüktür 1 ila 0,000001

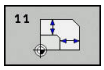
Geri alma

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.





Döngü parametresi



- **Faktör?**: SCL faktörünü girin (İngilizce: scaling); TNC koordinatları ve yarıçapları SCL ile çarpar ("Etki"de açıklandığı gibi). Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999 arası

NC önermeleri

```
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  OLCU FAKTORU
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0,75
17 CALL LBL 1
```

10.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

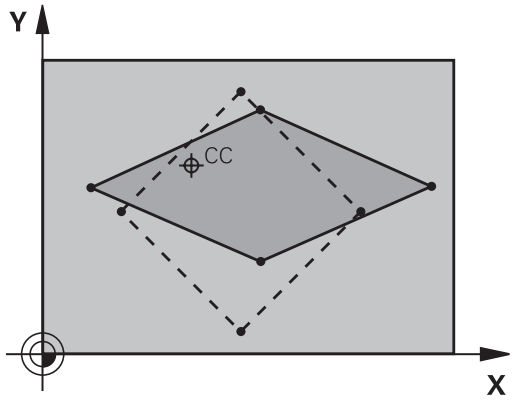
Etki

Döngü 26 ile büzüşme ve ölçü faktörlerini spesifik eksene göre dikkate alabilirsiniz.

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ programda tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

Geri alma

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile söz konusu eksen için yeniden programlayın



Programlama esnasında dikkatli olun!

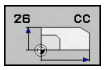
Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya şişirmemeniz gerekir.

Her koordinat ekseni için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.

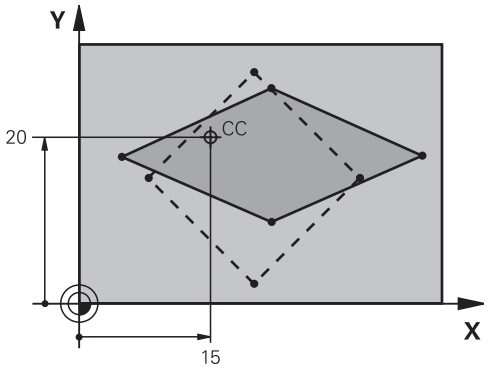
Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

Kontur merkezden uzatılır veya ona doğru şişirilir, yani 11 OLCU FAKTORU döngüsünde olduğu gibi güncel sıfır noktasından veya buna doğru olması şart değil.

Döngü parametresi



- **Eksen ve faktör**: Koordinat eksen/lerini yazılım tuşuyla seçin ve spesifik eksen uzatma ve şişirme faktörlerini girin. Girdi alanı 0,000001 ila 99,999999 arası
- **Merkez koordinatlar**: Spesifik eksen uzama veya şişme merkezi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 arası



NC önermeleri

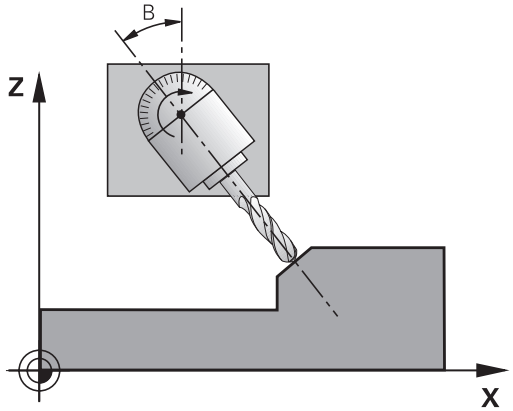
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  OLCU FAK EKSEN SP.
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

10.9 ÇALIŞMA DÜZLEMİ (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1)

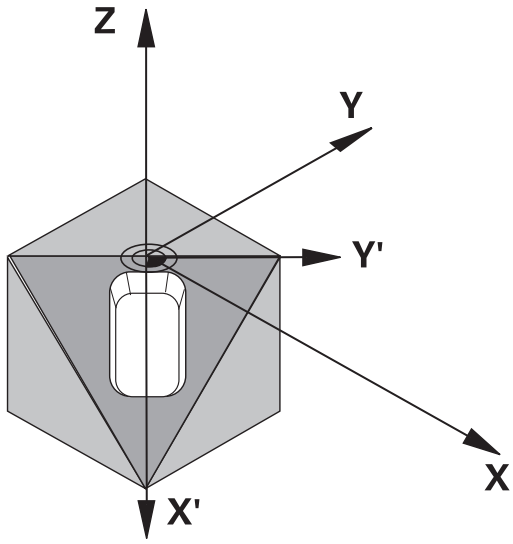
Etki

19 döngüsünde işleme düzleminin konumunu -sabit makine koordinat sistemini baz alarak alet ekseninin konumu- döndürme açılarının girilmesi sayesinde tanımlıyorsunuz. Çalışma düzleminin konumunu iki şekilde belirleyebilirsiniz:

- Hareketli eksenlerin konumunun doğrudan girilmesi
- Çalışma düzleminin konumunun, **makine sabit** koordinat sisteminin üç dönüşüne (hacimsel açı) kadar açıklanması. Girilecek hacimsel açı, çevrilmiş çalışma düzleminin arasından diklemesine bir kesme koymanız ve kesmeyi, etrafında çevirmek istediğiniz eksen tarafından incelemeniz sayesinde elde edersiniz. İki hacimsel açısı ile mekandaki halihazırda her alet konumu açıkça tanımlanmıştır.



> Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzlemi nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.



Çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız TNC bunun için gerekli hareketli eksenin açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni) ile Q122 (C ekseni) arasındaki parametrelere aktarır. İki çözüm mümkün olduğunda, TNC, döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yolu seçer.

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 ekseni çevrilmiş sistemde sürdüğünüzde, bu eksen için düzeltme etkide bulunur. Tüm eksenlerdeki düzeltme hesaplanacaksa, o zaman bütün eksenleri sürmelisiniz.

Program çalışmasını döndürme fonksiyonunu Manuel işletim türünde **Aktif** konuma getirdiğinizde, bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ tarafından yazılır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Çalışma düzlemi hareketi fonksiyonları makine üreticisi tarafından kumandaya ve makineye uyarlanır.

Aynı şekilde makine üreticisi programlanan açıların kumanda tarafından döner eksen koordinatları olarak mı (eksen açısı) ya da eğik bir düzlemin (hacimsel açı) açı bileşenleri olarak mı yorumlanacağını belirler.

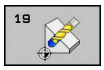
Programlanmamış devir ekseni değerleri temel olarak daima değişmez değerler olarak yorumlandığından, bir veya birden fazla açı eşittir 0 olsa bile her zaman bütün üç hacimsel açı tanımlamanız gerekir.

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

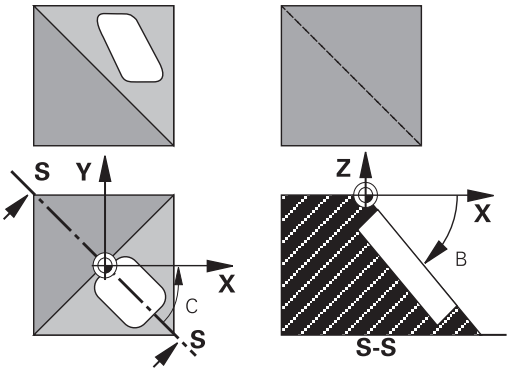
Eğer 19 döngüsünü aktif M120'de kullanırsanız, TNC yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece M120 fonksiyonu otomatik olarak kalkar.

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

Döngü parametresi



- **Dönme ekseni ve açısı?**: İlgili dönme açısıyla dönme eksenini girin; A, B ve C döner eksenleri yazılım tuşları üzerinden programlayın. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000 arası



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

- **Besleme? F=**: Otomatik konumlandırma sırasında döner eksen hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 arası
- **Set-up clearance?** (artan): TNC, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilen pozisyonun malzemeye göreceli olarak değişmeyeceği şekilde döner başlığı konumlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası

Geri alma

Döndürme açılarını sıfırlamak için ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü yeniden tanımlayın ve tüm döner eksenler için 0° girin. Ardından İŞLEME DÜZLEMİ döngüsünü tekrar tanımlayın ve diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.

Devir ekseni pozisyonlandırma

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, döngü 19'un döner eksenleri otomatik olarak mı konumlandıracağını yoksa döner eksenleri programda manuel olarak mı konumlandırmanız gerektiğini belirler.

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. Hacimsel açıyla çalıştığınızda, döngü 19 tarafından tanımlanan **Q120** (A eksen değeri), **Q121** (B eksen değeri) ve **Q122** (C eksen değeri) Q parametrelerini kullanın.

Manuel konumlandırmada esas olarak her zaman Q parametreleri Q120 ile Q122 arasındaki kayıtlı döner eksen pozisyonlarını kullanın!

Çoklu çağırmalarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk elde etmemek için M94 gibi fonksiyonlarından (açı azaltımı) kaçının.

NC örnek tümceleri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DUZLEMI	Düzeltme 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	Düzeltme aktifleştirme mil ekseni
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltme aktifleştirme çalışma düzlemi

Dönüş eksenlerini otomatik konumlandırma

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırırsa, şu geçerlidir:

- TNC sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırır.
- Döngü tanımlamada döndürme açılarına ek olarak güvenlik mesafesi ve döner eksenlerin konumlandırıldığı bir besleme girmeniz gerekir.
- Sadece önceden ayarlanmış aletler kullanın (dolu alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır).
- Çevirme işlemi sırasında, alet ucu konumu malzemeye karşı 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 CALISMA DUZLEMI	Düzeltme 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	Düzeltme aktifleştirme mil ekseni
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltme aktifleştirme çalışma düzlemi

Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi

Görüntülenen pozisyonlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) ve ek durum göstergesindeki sıfır noktası göstergesi, döngü 19'un etkinleştirilmesinden sonra döndürülen koordinat sistemini referans alır. Görüntülenen pozisyon doğrudan döngü tanımlamasından sonra, yani duruma göre döngü 19'dan önce son olarak programlanmış pozisyonun koordinatları ile artık uyuşmaz.

Çalışma alanı denetimi

TNC, döndürülmüş koordinat sisteminde yalnızca hareket ettirilen eksenlerin son şalterlerini kontrol eder. Gerekirse TNC bir hata bildirimi verir.

Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla döndürülmüş sistemde de, döndürülmemiş koordinat sistemini referans 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 etkinleştirmeden önce bir sıfır noktası kaydırması uygulayabilirsiniz: O zaman "makineye sabit koordinat sistemini" kaydırabilirsiniz.

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 etkinleştirme
2. Çalışma düzlemi hareketini etkinleştirme
3. Dönüşü etkinleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama
2. Çalışma düzlemini döndürmeyi sıfırlama
3. Sıfır noktası kaydırmasının sıfırlanması

Döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz

1 Program oluşturma

- Alet tanımlama (TOOL.T aktifse uygulanmaz), tam alet uzunluğunu girme
- Aleti çağırma
- Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşemeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- Gerekirse dönme eksenlerini L tümcesiyle ilgili açı değerine konumlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirin
- Döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİNİ tanımlama; dönme açılarının açı değerlerinin girilmesi
- Düzeltmeyi aktifleştirmek için bütün ana eksenleri (X, Y, Z) sürün
- Çalışmayı, sanki çevrilmemiş düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın
- İşlemeyi başka bir eksen konumunda uygulamak için gerekiyorsa döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ başka açılarla tanımlayın. Bu durumda döngü 19'un geri alınması gerekli değildir, doğrudan yeni açı konumlarını tanımlayabilirsiniz
- Döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ'ni sıfırlama; tüm döner eksenler için 0° girin
- ÇALIŞMA DÜZLEMİ işlevinin devre dışı bırakılması; Döngü 19'un yeniden tanımlanması, diyalog sorusunun **NO ENT** ile onaylanması
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını sıfırlayın
- Gerekirse devir eksenlerini 0° için konumlandırın

2 Malzemenin bağlanması

3 referans noktası ayarlama

- Manuel olarak çizerek
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda edilir (bkz. tarama sistemi döngüleri kullanıcı el kitabı, bölüm 2)
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile otomatik olarak (bkz. tarama sistemi döngüleri kullanıcı el kitabı, bölüm 3)

4 Çalışma programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması

5 Manuel işletim işletim türü

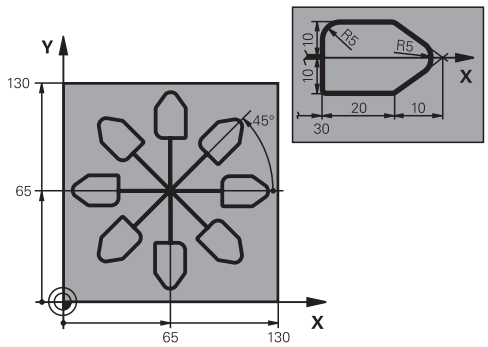
Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açı değerini menüye kaydedin.

10.10 Programlama örnekleri

Örnek: Koordinat hesap dönüşüm döngüleri

Program akışı

- Ana programda koordinat dönüşümleri
- Alt programda çalışma



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI	Sıfır noktası kaydırması merkeze
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Freze çalışması çağırma
9 LBL 10	Program bölümü tekrarı için marka ayarı
10 CYCL DEF 10.0 DONME	Dönme 45° artarak
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Freze işlemesi çağırma
13 CALL LBL 10 REP 6/6	LBL 10'a geri atlama; toplam altı defa
14 CYCL DEF 10.0 DONME	Dönüşü sıfırlayın
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI	Sıfır noktası yer değişimi sıfırlama
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
20 LBL 1	Alt program 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Freze çalışmasının belirlenmesi
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

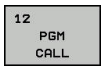
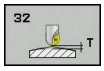
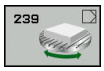
11

Döngüler: Özel Fonksiyonlar

11.1 Temel bilgiler

Genel bakış

TNC, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

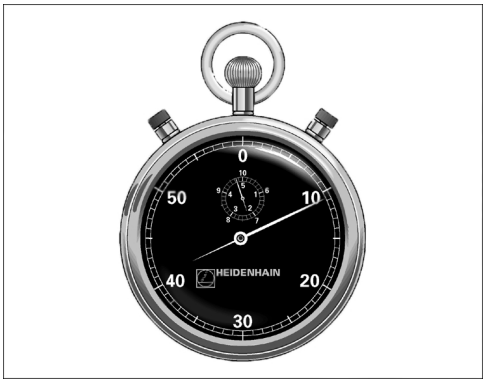
Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	9 BEKLEME SÜRESİ	307
	12 program çağrısı	308
	13 mil oryantasyonu	309
	32 TOLERANS	310
	225 metin KAZIMA	314
	232 YÜZEY FREZELEME	320
	239 YÜKLEMEYİ TESPİT ETME	324

11.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)

Fonksiyon

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

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



NC önermeleri

```
89 CYCL DEF 9.0  BEKLEME SURESI
90 CYCL DEF 9.1  B.SURE 1,5
```

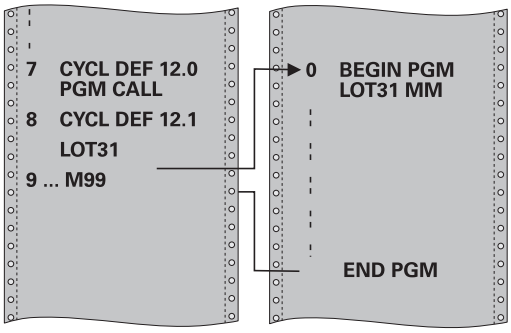
Döngü parametresi

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

11.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)

Döngü fonksiyonu

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



Programlama esnasında dikkatli olun!

Çağrılan program, TNC'nin dahili belleğinde kaydedilmiş olmalıdır.

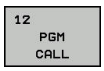
Sadece program adını girerseniz döngü için bildirilen program, çağıran program ile aynı dizinde bulunmalıdır.

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

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

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

Döngü parametresi



- **Program adı**: Çağrılan programın adı, gerekirse programın bulunduğu yol ile veya
- **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden dosya seçim diyaloğunu etkinleştirin ve çağrılacak programı seçin

Programı şu şekilde açabilirsiniz:

- CYCL CALL (ayrı cümle) veya
- M99 (cümle şeklinde) veya
- M89 (her konumlandırma tümcesinden sonra uygulanır)

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

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

11.4 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.

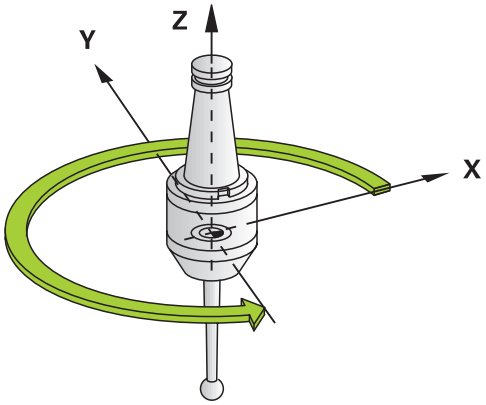
Mil oryantasyonu örn. şu durumlarda gereklidir:

- 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).

Öncesinde 13 döngüsünü tanımlamadan M19 veya M20'yi programlarsanız TNC ana mili, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır.

Diğer bilgiler: Makine el kitabı



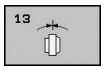
NC önermeleri

```
93 CYCL DEF 13.0  YONLENDIRME
94 CYCL DEF 13.1  ACI 180
```

Programlama esnasında dikkatli olun!

202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. NC programınızda, gerekirse 13 döngüsünü yukarıda isimlendirilen çalışma döngülerine göre yeniden programlamanız gerektiğine dikkat edin.

Döngü parametresi

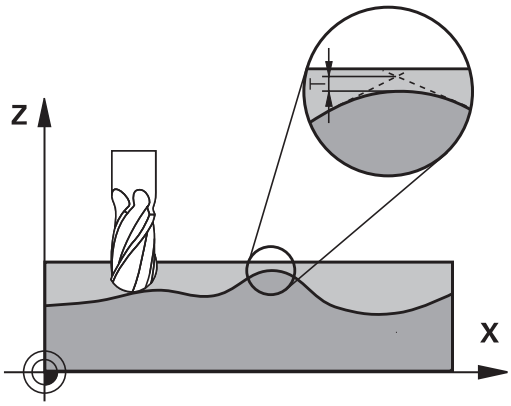


- **Oryantasyon açısı**: Açıyı, çalışma düzleminin açı referans eksenini baz alarak girin. Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

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

Döngü fonksiyonu

Makine ve TNC, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.



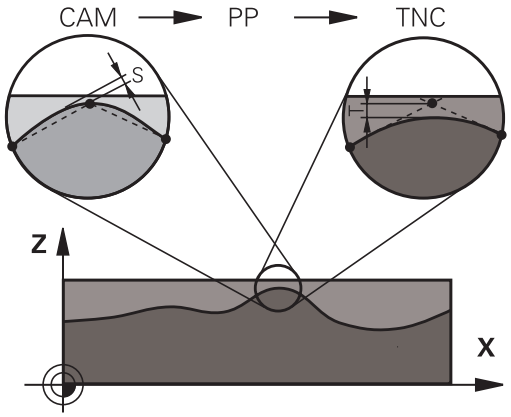
Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC işlemesindeki sonucu, TNC'nin spesifik makine özelliklerine uyarlanmış olması halinde hassasiyet, yüzey kalitesi ve hız bakımından etkileyebilirsiniz.

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 mekaniğini korur. İlaveten döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürüş yollarında da etki eder.

Gerekirse TNC, programlanan beslemeyi otomatik olarak azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" bir şekilde, mümkün olan en büyük hızla TNC tarafından işlenir. **TNC düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur**. Toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız TNC o kadar hızlı hareket eder.

Konturun düzleştirilmesi sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**Tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. **32** döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalanması şartıyla farklı filtre ayarları seçebilirsiniz.

CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler



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

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Aşağıdaki durumlarda TNC döngü 32'yi 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

Döngü 32'yi sıfırlamanızdan sonra TNC, yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlı toleransı etkinleştirir.

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

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

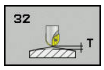
Tolerans girişi artarken, makinenizde HSC filtreleri etkin olması (makine üreticisinin ayarları) dışındaki durumlarda, dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür.

Döngü 32 etkinse TNC, **CYC** sekmesi ek durum göstergesinde tanımlı döngü 32 parametresini görüntüler.

Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans alarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. İlave olarak içerisinde daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (örn. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz

Simit veya yarıçap frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir yuvarlak eksen toleransı seçin. Örn. 0,1° olağan bir değerdir. Yuvarlak eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.
Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemesinde maksimum olası T kontur hatasını doğrudan L freze erişim uzunluğu ve izin verilen TA kontur toleransından hesaplayabilirsiniz:
T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
Örnek: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Döngü parametresi



- **Tolerans değeri T**: mm cinsinden izin verilen kontur sapması (veya inç programlarında inç cinsinden). Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş durumunda TNC sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır
  0: Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız TNC, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır
- **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1**: Filtre aktivasyonu:
  - Giriş değeri 0: **Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme**. TNC, dahili olarak tanımlanmış perdahlama filtre ayarlarını kullanır
  - Giriş değeri 1: **Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme**. TNC, dahili olarak tanımlanmış kumlama filtre ayarlarını kullanır
- **TA döner eksenler için tolerans**: Döner eksenlerin, aktif M128'deki (FUNCTION TCPM) derece olarak, izin verilen pozisyon sapması. TNC hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde indirger. Genel itibariyle döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyük bir toleransın (örn. 10°) girilmesiyle, çok eksenli çalışma programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda TNC döner ekseni (eksenleri) önceden verilen nominal pozisyonuna tam olarak sürmek zorunda kalmaz. Alet oryantasyonu (malzeme yüzeyine yönelik döner eksen konumu) uyarlanır. **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) konumu otomatik olarak düzeltilir. Bu durum örneğin merkezinde ölçülen ve merkez noktası hattı programlamalı bir bilye frezede kontur üzerinde negatif etki etmez. Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş durumunda TNC sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.
  0: Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız TNC, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır

NC önermeleri

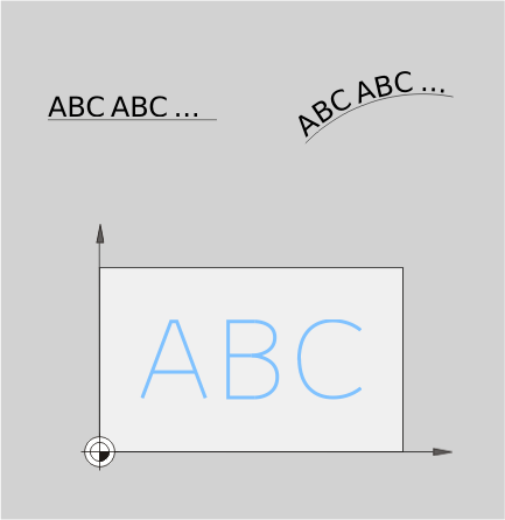
```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

11.6 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)

Döngü akışı

Bu döngü ile metinler işleme parçası üzerindeki düz bir yüzeye kazınabilir. Metin düz bir çizgi boyunca ya da bir yay üzerine yerleştirilebilir.

1 TNC çalışma düzleminde birinci karakterin başlangıç noktasına getirilir.
2 Alet, kazıma tabanına dikey olarak dalar ve karakteri oluşturur. TNC, karakterler arasında yapılması gereken yukarı kaldırma hareketlerini güvenlik mesafesinde gerçekleştirir. Karakter işlendikten sonra alet, yüzeyin üzerinde güvenlik mesafesinde bulunur.
3 Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır.
4 Son olarak TNC, aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır.



Programlama esnasında dikkatli olun!

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

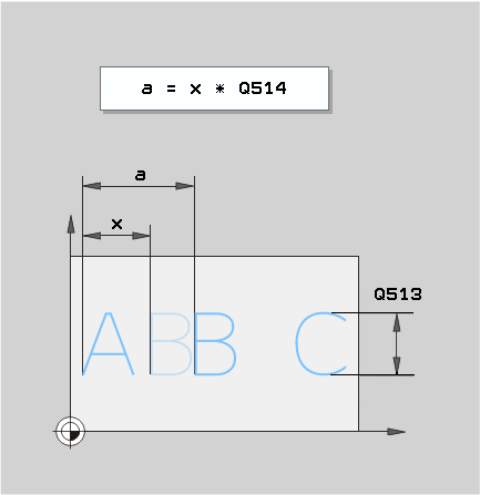
Kazınacak metni String Variable (**QS**) üzerinden de aktarabilirsiniz.

Parametre Q374 ile harflerin dönme konumuna etkide bulunulabilir.
Q374=0° ile 180° arasında ise: Yazma yönü soldan sağadır.
Q374, 180°'den büyük ise: Yazma yönü tersine çevrilir.

Bir çember hattı üzerindeki gravürde başlangıç noktası, ilk kazınacak karakterin üstünde sol altta bulunur. (Önceki yazılım sürümlerinde duruma göre dairenin merkezine bir ön konumlandırma gerçekleştirilirdi.)

Döngü parametresi

- **QS500 Gravür metni?**: Tırnak işaretleri arasında gravür metni. Sayısal tuş takımındaki Q tuşu üzerinden bir String-Variable atanması, ASCI tuş takımındaki Q tuşu normal metin girdisine eşittir. Girilebilecek karakterler: bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 318
- **Q513 İşaret yüksekliği?** (mutlak): Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yüksekliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q514 İşaret mesafe faktörü?**: Kullanılan fontta oransal bir font söz konusudur. Buna göre her karakterin kendisine özel bir genişlik değeri vardır ve TNC Q514=0 tanımında buna uygun olarak kazıma yapar. Q514, 0'a eşit olarak tanımlanmamışsa TNC karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q515 Yazı tipi?**: Şu anda fonksiyonsuz
- **Q516 Metin düz/daire şeklinde (0/1)?**:
  Metni bir doğru boyunca kazıma: Giriş = 0
  Metni bir yayın üzerinde kazıma: Giriş = 1
  Metni bir yayın üzerinde çevresel olarak kazıma (mutlaka alttan okunabilmesi gerekmez): Giriş=2
- **Q374 Dönüş durumu?**: Metin bir daire üzerine yerleştirilecekse merkez noktası açısı. Doğrusal metin düzeninde kazıma açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila +360,0000°
- **Q517 Dairedeki metinde yarıçap?** (mutlak): TNC'nin üzerinde metni yerleştireceği yayın mm cinsinden yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



NC önermeleri

```
62 CYCL DEF 225  GRAVURLE
   QS500=“A“  ;GRAVUR METNI
   Q513=10    ;ISARET YUKSEKLIGI
   Q514=0     ;FAKTOR MESAFESI
   Q515=0     ;YAZI TIPI
   Q516=0     ;METIN DUZENI
   Q374=0     ;DONUS DURUMU
   Q517=0     ;DAIRE YARICAPI
   Q207=750   ;FREZE BESLEMESI
   Q201=-0,5  ;DERINLIK
   Q206=150   ;DERIN KESME BESL.
   Q200=2     ;GUVENLIK MES.
   Q203=+20   ;YUZEY KOOR.
   Q204=50    ;2. GUVENLIK MES.
   Q367=+0    ;METIN KONUMU
   Q574=+0    ;METIN UZUNLUGU
```

- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q574 Maksimum metin uzunluğu?** (mm/inç): Burada maksimum metin uzunluğunu girin. TNC, ek olarak Q513 karakter yüksekliği parametresini dikkate alır. Q513 = 0 ise TNC, metin uzunluğunu tam olarak parametre Q574'de belirtildiği gibi kazar. Karakter yüksekliği gereken şekilde ölçeklendirilir. Q513, sıfırdan büyük olduğunda TNC, gerçek metin uzunluğunun Q574'deki maksimum metin uzunluğunu aşıp aşmadığını kontrol eder. Bu durum söz konusuysa TNC bir hata mesajı verir.
- **Q367 Metin konumu için ref. (0/-6)?** Burada metnin konumu için referansı girin. Metnin bir daire veya bir doğru üzerinde kazınmasına (parametre Q516) bağlı olarak aşağıdaki girişler oluşur:
  Bir çember hattı üzerindeki gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:
  0 = Daire merkezi
  1 = Sol altta
  2 = Alt ortada
  3 = Sağ altta
  4 = Sağ üstte
  5 = Üst ortada
  6 = Sol üstte
  Bir doğru üzerinde gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:
  0 = Sol altta
  1 = Sol altta
  2 = Alt ortada
  3 = Sağ altta
  4 = Sağ üstte
  5 = Üst ortada
  6 = Sol üstte

Kazınabilecek karakterler

Küçük harfler, büyük harfler ve rakamlar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

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

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

Çift nokta imi, ß, ø, @ veya CE karakterini kazımak için girişinizi % karakteriyle başlayarak yapın:

İşaret	Giriş
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Basılamayacak karakterler

Metin dışında, basılamayan bazı karakterlerin formatlama amacıyla tanımlanması da mümkündür. Basılamayacak karakterlerin gösterimine \ özel karakteri ile başlamalısınız.

Aşağıdaki olasılıklar mevcuttur:

İşaret	Giriş
Satır sonu	\n
Yatay çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır)	\t
Dikey çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır)	\v

Sistem değişkenlerini kumlama

Sabit karakterlere ilave olarak belirli sistem değişkenlerinin içeriğini kazınması da mümkündür. Sistem değişkenlerinin gösterimine **%** ile başlamalısınız.

Güncel tarihi veya güncel saati kazımak mümkündür. Bunun için **%time<x>** girin. **<x>** formatı tanımlar; örn. GG.AA.YYYY için 08. (Fonksiyon **SYSSTR ID321** ile aynı)

> Tarih formatına 1 ila 9 arasında veri girerken başına 0 koymayı unutmayın, örn. **time08**.

İşaret	Giriş
GG.AA.YYYY ss:dd:ss	%time00
G.AA.YYYY s:dd:ss	%time01
G.AA.YYYY s:dd	%time02
G.AA.YY s:dd	%time03
YYYY-AA-GG ss:dd:ss	%time04
YYYY-AA-GG ss:dd	%time05
YYYY-AA-GG s:dd	%time06
YY-AA-GG s:dd	%time07
GG.AA.YYYY	%time08
G.AA.YYYY	%time09
G.AA.YY	%time10
YYYY-AA-GG	%time11
YY-AA-GG	%time12
ss:dd:ss	%time13
s:dd:ss	%time14
s:dd	%time15

Sayaç durumunu kazıma

MOD menüsünde bulabileceğiniz güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.

Bunun için döngü 225 alışıldığı gibi programlanır ve gravür metni olarak örn. aşağıdaki girilebilir: **%count2**

%count arkasındaki sayı TNC'nin kaç adet yeri kazıdığını belirtir. Maksimum dokuz yer mümkündür.

Örnek: Güncel bir sayaç 3 durumunda döngüde **%count9** programlarsanız TNC aşağıdakini kazır: 000000003

BILGI

MOD menüsüne gerçekten hangi sayaç durumu girilmiş olursa olsun program testi işletim türünde güncel sayaç durumu daima 0 sayısıyla simüle edilir.

TNC program testi işletim türünde güncel sayaç durumunu dikkate almaz. NC programının tekrarlanan bir testinde yükseltilmediği gibi döngü 225 ile de verilemez. Bu nedenle program testi işletim türünde daima sıfır sayaç durumu da simüle edilir.

- Tümce takibi ve tekli tümce işletim türlerinde güncel sayaç durumu dikkate alınır.
- Bu işletim türlerinde ekran düzenine geçerseniz örn. PROGRAM + GRAFİK görünümüne, güncel kazınan sayaç durumu malzeme kaldırma simülasyonunda gösterilir

11.7 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232, yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

232 döngüsü ile düz bir yüzeyi birçok ayarda ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması altında satıh frezeleyebilirsiniz. Bu sırada üç çalışma stratejsi kullanıma sunulmuştur:

- **Strateji Q389=0**:Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
- **Strateji Q389=1**:Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenecek yüzeyin kenarında yan kesme
- **Strateji Q389=2**: Satır satır işleyin, konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk

1 TNC, aleti hızlı hareket **FMAX** ile konumlandırma mantığıyla güncel pozisyondan başlangıç noktası 1 üzerine konumlandırır: Mil eksenindeki güncel pozisyon 2. güvenlik mesafesinden büyükse TNC, aleti öncelikle çalışma düzleminde ve daha sonra mil ekseninde hareket ettirir, aksi halde önce 2. güvenlik mesafesine ve sonra çalışma düzleminde hareket ettirir. Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

2 Ardından alet, mil eksenindeki konumlandırma beslemesi ile TNC tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine gider

Strateji Q389=0

3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin **dışında** bulunur ve TNC bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar

4 TNC aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

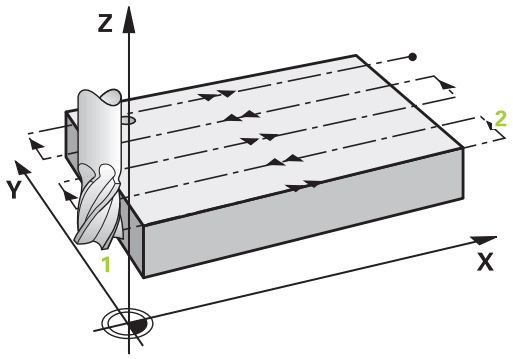
5 Ardından alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir

9 Son olarak TNC, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



Strateji Q389=1

3 Alet, sonra programlanmış frezeleme beslemesiyle 2 uç noktasına hareket eder. Uç noktası, yüzeyin **kenarında** bulunur; TNC, uç noktasını programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplar

4 TNC aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

5 Sonra, alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür. Sonraki satıra kayma tekrar malzemenin kenarında gerçekleşir

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama 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 uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin dışında bulunur ve TNC bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar

4 TNC, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve ön konumlandırma beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri gider. TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

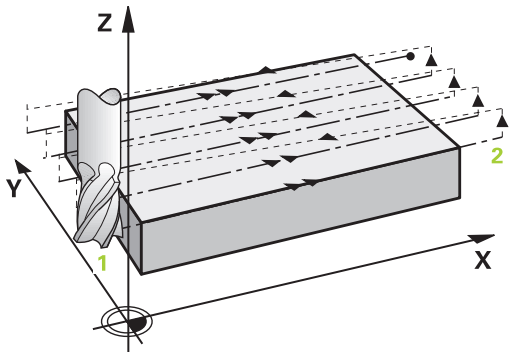
5 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası 2 yönünde hareket eder

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu frezeleme işlemi kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir

9 Son olarak TNC, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



Programlama esnasında dikkatli olun!

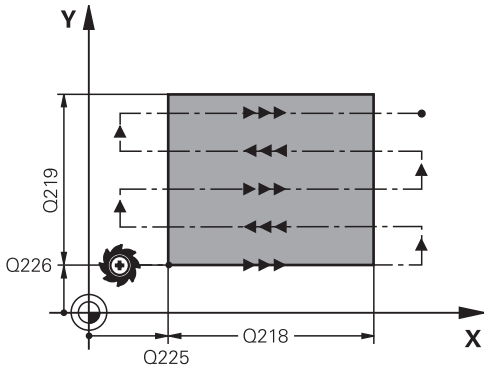
Q204 2. GUVENLIK MES. malzeme veya tespit ekipmanları ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girilmelidir.

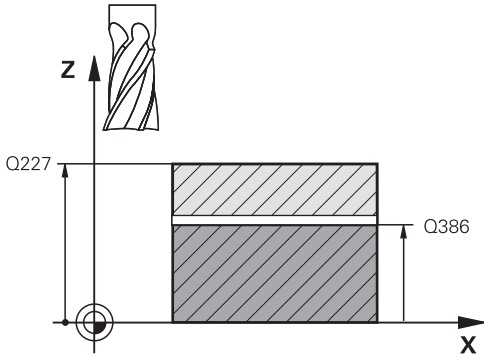
Q227 3. EKSEN BASL. NOKT. ve **Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı şekilde girilmişse TNC, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlanmış).

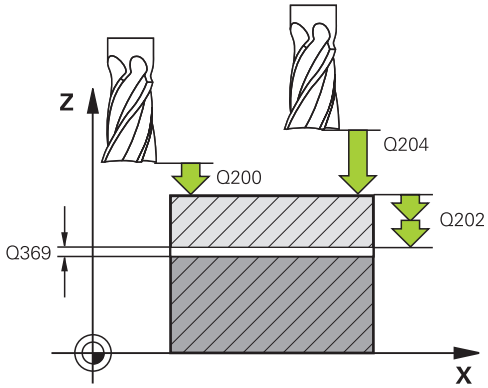
Q227 parametresini Q386 parametresinden daha büyük olarak programlayın. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir.

Döngü parametresi

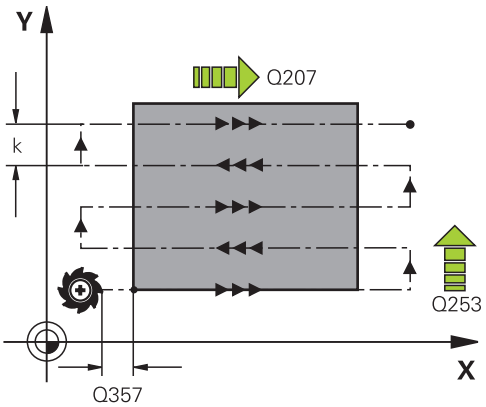
- **Q389 Çalışma stratejisi (0/1/2)?**: TNC'nin yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  2: Satır satır işle, konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
- **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Kesmelerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin frezelenmesi gereken mil ekseni koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlem yapılacak yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz kesme yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** baz alarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin **maksimum** sevk için gereken ölçüsü. TNC, alet eksenindeki uç nokta ile başlangıç noktası arasındaki farktan gerçek sevk derinliğini, ek perdahlama ölçüsünü dikkate alarak aynı sevk derinlikleriyle çalışılacak şekilde hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son yapılan kesmenin hareket edeceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999







- **Q370 Maks. geçiş bindirme faktörü?**: **Maksimum** yan sevk k. TNC, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle çalışılacak şekilde hesaplar. Alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiğinizde (örn. bir bıçak kafası kullanıldığında plaka yarıçapı) TNC, yan sevki uygun ölçüde azaltır. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dak. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) TNC, çapraz sevki freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **fmax**, **FAUTO**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucuyla alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Çalışma stratejisi Q389=2 ile frezeleme yaparsanız TNC, güvenlik mesafesinde güncel sevk derinliğinin üzerinden sonraki satırdaki başlangıç noktasına gider. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
  İlk sevk derinliğine yaklaşma: Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
  Freze stratejileriyle kumlama Q389=0-3: İşlem yapılacak yüzey **Q350** FREZELEME YONU kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357 değeri kadar büyütülür
  Kumlama tarafı: Hatlar Q357 kadar **Q350** FREZELEME YONU kapsamında büyütülür
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

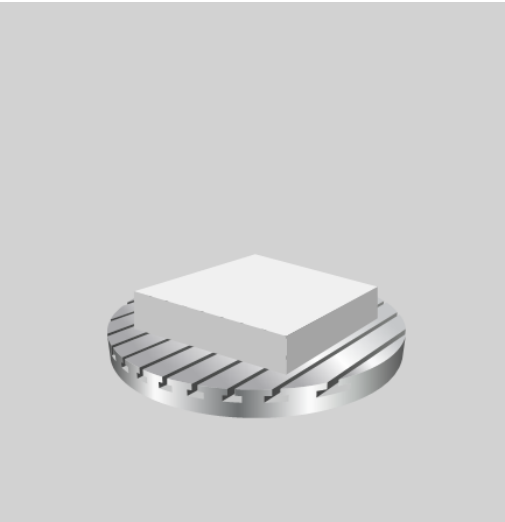


NC önermeleri

```
71 CYCL DEF 232  PLANLI FREZELEME
   Q389=2       ;STRATEJI
   Q225=+10     ;1. EKSEN BASL. NOKT.
   Q226=+12     ;2. EKSEN BASL. NOKT.
   Q227=+2,5    ;3. EKSEN BASL. NOKT.
   Q386=-3      ;3. EKSEN SON NOKTASI
   Q218=150     ;1. YAN UZUNLUKLAR
   Q219=75      ;2. YAN UZUNLUKLAR
   Q202=2       ;MAKS. KESME DERINL.
   Q369=0,5     ;OLCU DERINLIGI
   Q370=1       ;MAKS. BINDIRME
   Q207=500     ;FREZE BESLEMESI
   Q385=800     ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q253=2000    ;BESLEME POZISYONL.
   Q200=2       ;GUVENLIK MES.
   Q357=2       ;YAN GUV. MESAF.
   Q204=2       ;2. GUVENLIK MES.
```

11.8 YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)

Döngü akışı



Makinenizin dinamik davranışı, makine tezgahına farklı ağırlıkta bileşenler yüklediğinizde değişiklik gösterebilir. Değiştirilmiş bir yükleme işlemi; sürtünme kuvvetini, ivmeyi, tutma torkunu ve tezgah eksenlerindeki statik sürtünmeyi etkiler. Seçenek no. 143 LAC (Load Adaptive Control) ve döngü 239 YÜKLEMEYİ BELİRLE ile kumanda, güncel yükleme eylemsizliğini, güncel sürtünme kuvvetlerini ve maksimum eksen hızlanmasını otomatik olarak belirleyip uyarlayabilir ya da ön kontrol ve kontrolör parametrelerini geri alabilir. Böylece büyük yükleme değişikliklerini en iyi şekilde karşılayabilirsiniz. TNC, eksenlere yüklenen ağırlığı hesaplamak için bir tartma işlemi gerçekleştirir. Bu tartma işleminde eksenler belirli bir yol kateder (kesin hareketler makine üreticiniz tarafından belirlenir). Bir çarpışma olmasını engellemek üzere gerekirse eksenler, tartma işleminden önce uygun pozisyona getirilir. Bu güvenli pozisyon makine üreticiniz tarafından tanımlanır.

LAC ile kontrolör parametrelerinin uyarlanması yanında ayrıca maksimum hızlanma da ağırlığa bağlı olarak uyarlanır. Bu sayede dinamik, düşük yüklenme durumunda uygun şekilde yükseltilebilir ve verimlilik artırılabilir.

Parametre Q570 = 0

1 Eksenlerde hiçbir fiziksel hareket gerçekleşmez
2 TNC, LAC'yi sıfırlar
3 İndirilebilir vergi ve gerektiğinde kontrolör parametreleri etkinleştirilerek yükleme durumundan bağımsız olarak eksenlerin güvenli şekilde hareket etmesine olanak sağlanır. Q570=0 ile belirlenen parametreler güncel yüklemeden **bağımsızdır**
4 NC programı tamamlandıktan sonra veya hazırlık öncesinde bu parametrelere başvurulması faydalı olabilir

Parametre Q570 = 1

1 TNC bir tartma işlemi yürütür, bu sırada gerekirse birçok ekseni hareket ettirir. Hangi aksların hareket ettirileceği makinenin yapısına ve aksların tahrikine bağlıdır
2 Eksenlerin hareket edeceği alanı makine üreticisi belirler
3 TNC tarafından belirlenen ön kontrol ve regülatör parametreleri, güncel yüklemeye **bağlıdır**
4 TNC, belirlenen parametreleri etkinleştirir

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Makine üreticiniz makinenizi bu döngü için hazırlamış olmalıdır

Döngü 239 yalnızca seçenek no.143 LAC (Load Adaptive Control) ile çalışır

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü hızlı harekette pek çok eksende hızlı hareketler yapabilir!

- Bu döngüyü kullanmadan önce makine üreticinizi döngü 239 hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili bilgilendirin
- Döngü başlangıcından önce TNC gerekirse makine üreticisi tarafından belirlenen güvenli bir pozisyona sürer
- Gerilimölçeri, besleme ve hızlı hareket modu için en az %50 olarak ayarlayın; böylece yükleme doğru belirlenebilir

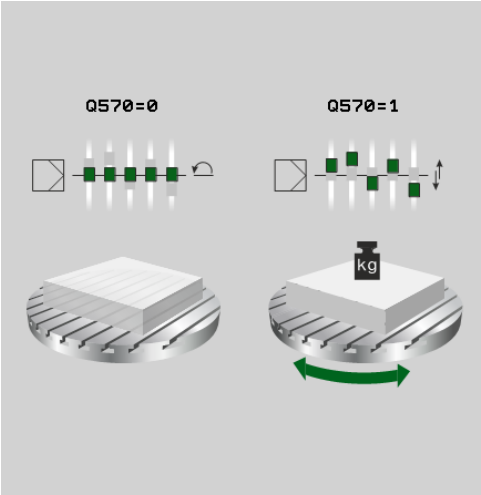
Döngü 239 tanımdan hemen sonra etkili olur

Blok tarama gerçekleştirdiğinizde TNC döngü 239'u atladığında TNC, döngüyü yoksayar; tartma işlemi yürütülmez.

Döngü 239, sadece ortak bir konum ölçüm cihazına sahip olması halinde (Master-Slave moment) bağlantılı eksenlerde yüklenmenin belirlenmesini destekler.

Döngü parametresi

- **Q570 Yükleme (0=sil/1=belirle)?**: TNC'nin, bir LAC (Load adaptive control) tartma işlemi mi yürüteceğini yoksa en son belirlenen yüklemeye bağlı ön kontrol ve regülatör parametrelerinin mi sıfırlanacağını belirleyin:
  0: LAC'yi sıfırlayın, TNC tarafından en son belirlenen değerler sıfırlanır, TNC yüklemeden bağımsız olarak ön kontrol ve regülatör parametreleriyle çalışır
  1: Tartma işlemi yürütün, TNC, eksenleri hareket ettirir ve bu şekilde güncel yüklemeye bağlı olarak ön kontrol ve regülatör parametrelerini belirler, belirlenen değerler hemen etkinleştirilir



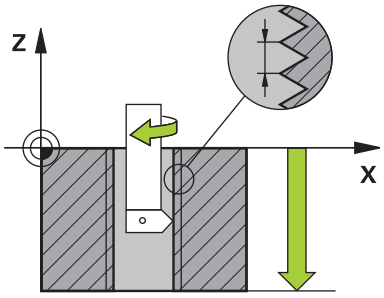
NC tümceleri

```
62 CYCL DEF 239  YUKLEME BELIRLE
    Q570=+0     ;YUKLEME BELIRLEME
```

11.9 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18, Yazılım seçeneği 19)

Döngü akışı

Döngü **18** DIS KESME aleti, ayarlanmış mil ile güncel konumdan etkin devir sayılı girilmiş olan derinliğe hareket ettirir. Delik tabanında mil durdurması gerçekleşir. Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerini ayrı şekilde programlamalısınız.



Programlama sırasında dikkat edin!

Dişli delme sırasında besleme potansiyometresini kullanma imkanı bulunur. Bununla ilgili yapılandırmayı makine üreticiniz tespit eder (parametre **CfgThreadSpindle>sourceOverride** ile). TNC, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar.

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (örn. M5 ile). TNC, mili döngü başlatma durumunda otomatik olarak devreye alır ve sonunda tekrar kapatır.

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü 18 çağrılmadan önce bir ön konumlandırma programlamazsanız çarpışma meydana gelebilir. Döngü 18 bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi uygulamaz.

- Döngü başlatma öncesinde aleti ön konumlandırma yapın
- Alet, döngü çağırma sonrasında güncel konumdan girilmiş olan derinliğe hareket eder

BILGI

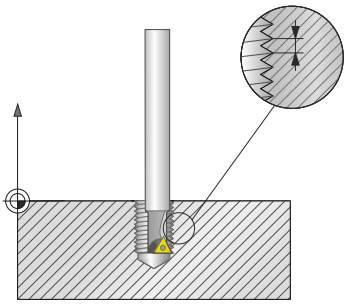
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü 18 mili kapatır ve döngü, duran mille çalışır! Döngü başlatma öncesinde devreye alınmışsa sonunda döngü 18 mili tekrar devreye alır.

- Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (Örn. M5 ile)
- Döngü 18 sonlandıktan sonra döngü başlatma öncesindeki mil durumu yeniden oluşturulur. Döngü başlatma öncesinde mil kapalı durumdaysa TNC, döngü 18 sonlandıktan sonra mili tekrar kapatır.

Döngü parametresi

- Delme derinliği (artan): Güncel konumdan hareketle dişli derinliğini girin, Giriş aralığı: -99999 ... +99999
- Diş eğimi: Dişin eğimini belirtin. Burada girilmiş ön işaret, sağ veya sol dişli olduğunu belirler:
  + = Sağ dişli (negatif delme derinliğinde M3)
  - = Sol dişli (negatif delme derinliğinde M4)



NC tümceleri

```
25 CYCL DEF 18.0  DIS KESME
26 CYCL DEF 18.1 DERINLIK = -20
27 CYCL DEF 18.2 YOL = +1
```

12

Tarama sistem döngüleriyle çalışma

12.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

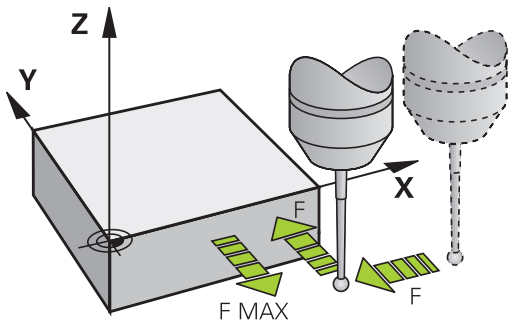
Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Tarama sistemi fonksiyonları **Global Program ayarları** fonksiyonuyla bağlantılı olarak mümkün değildir. En az bir ayar imkanı etkinse kumanda, manuel bir tarama sistemi fonksiyonunun ya da otomatik bir tarama sistemi döngüsü işleminin seçiminde bir hata mesajı gösterir.

Fonksiyon biçimi

TNC, bir tarama sistemi döngüsünü işlediğinde 3D tarama sistemi eksene paralel olarak malzemeye doğru hareket eder (bu durum, temel devir etkin ve çalışma düzlemi döndürülmüş olduğunda da geçerlidir). Makine üreticisi, tarama beslemesini bir makine parametresinde belirler.

Diğer bilgiler: "Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!", Sayfa 333



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 mesafe içerisinde tarama pimi hareket ettirilmediği zaman TNC uygun bir hata mesajını verir (yol: Tarama sistemi tablosundaki **DIST**).

Manuel işletimde temel devri dikkate alma

TNC, tarama işleminde etkin bir temel devri dikkate alır ve işleme parçasına eğik olarak yaklaşır.

Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri

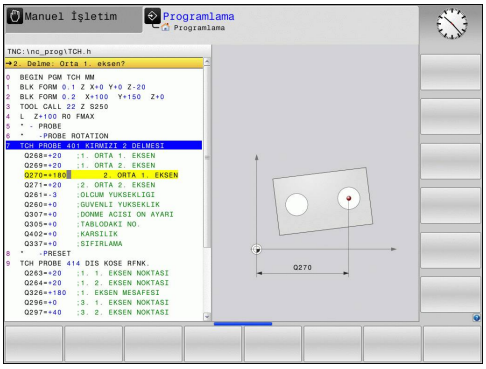
TNC, **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde şu işlemleri yapabileceğiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- 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 **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden 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 yükseklikti, Q261 daima ölçüm yüksekliği vs.

TNC, programlamayı kolaylaştırmak için döngü tanımı esnasında yardımcı bir resim gösterir. Yardımcı resimde, girmeniz gereken parametre görüntülenir (bkz. sağdaki resim).

Tarama sistemi döngüsünü Programlama işletim türünde tanımlama

- Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir

- Tarama döngüsü grubunu seçin, örn. Referans noktası ayarlama. Otomatik alet ölçümü için döngüleri ancak makinenizin bunlara hazırlanmış olması durumunda kullanabilirsiniz

- Döngüyü seçin, örn. Cep ortası referans noktasını ayarlama. 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

Yazılım tuşu	Ölçüm döngüsü grubu	Sayfa
ROTASYONU	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	340
REF. NOK.	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	364
ÖLCÜM	Otomatik malzeme kontrolü için döngü-ler	422
ÖZEL DÖNGÜLER	Özel döngüler	464
TS AYAR.	TS kalibrasyon	464
KİNEMATİK	Kinematik	485
T DÖNGÜLER	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	516

NC tümcesi

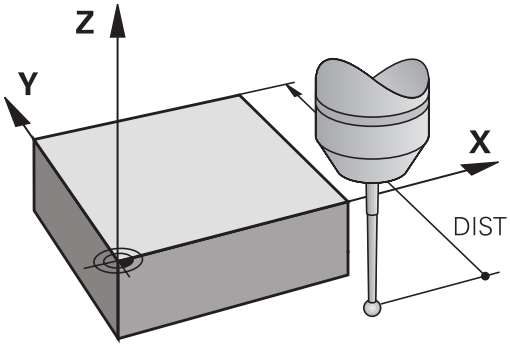
```
5 TCH PROBE 410  İÇ DİKDÖRTGEN REF.
  NOK.
  Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
  Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
  Q323=60    ;1. YAN UZUNLUKLAR
  Q324=20    ;2. YAN UZUNLUKLAR
  Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
  Q320=0     ;GUVENLIK MES.
  Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
  Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
  Q305=10    ;TABLODAKI NO.
  Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
  Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
  Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
  Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
  Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
  Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
  Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
  Q333=+0    ;REFERANS NOKTASI
```

12.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kapsayabilmek için makine parametreleri üzerinden, tüm tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar seçenekleri mevcuttur:

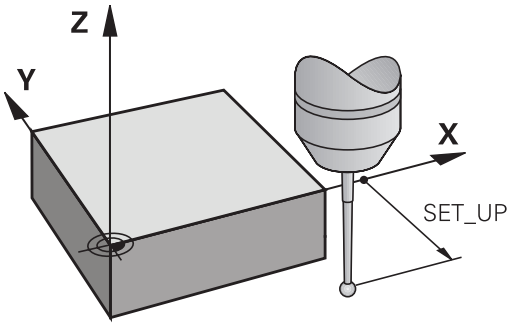
Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST

Tarama piminin **DIST**'te belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda TNC bir hata mesajı verir.



Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP

SET_UP'ta TNC'nin tarama sistemi ve tanımlanmış – veya döngü tarafından hesaplanan – tarama noktası arasında ön konumlandırmayı hangi mesafede yapılacağını belirlersiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca **SET_UP** öğesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz.



Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK

Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK** = ON 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.

> **TRACK** = ON değiştirdiğinizde, tarama sisteminde yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F

F'de TNC'nin malzemeyi hangi besleme ile tarayacağını belirleyebilirsiniz.

F asla **maxTouchFeed** makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz.

Tarama sistemi döngülerinde besleme potansiyometresi etki edebilir. Gerekli ayarları makine üreticiniz belirler. (Parametre **overrideForMeasure** (No. 122604), uygun şekilde yapılandırılmış olmalıdır.)

Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX

FMAX'te TNC'nin tarama sistemini hangi besleme ile öne doğru veya ölçüm değerleri arasında konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS

F_PREPOS öğesinde, TNC'nin, tarama sistemini FMAX ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = **FMAX_PROBE**: **FMAX** beslemesi ile konumlandırın
- Giriş değeri = **FMAX_MACHINE**: Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma yapın

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.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

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

12.3 Tarama sistemi tablosu

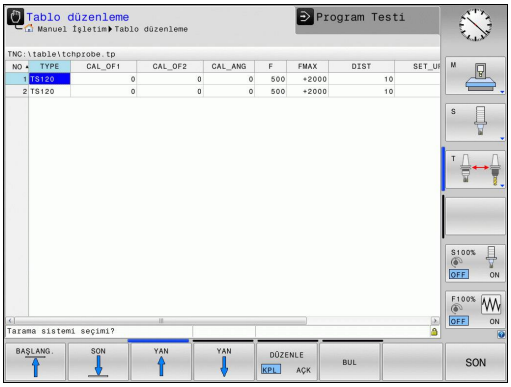
Genel

Tarama sistemi tablosunda, tarama işlemindeki davranışı belirleyen çeşitli veriler kayıtlıdır. Makinenizde birden fazla tarama sistemi kullanılmaktaysa her tarama sistemi için ayrı veriler kaydedebilirsiniz.

> Tarama sistemi tablosunun verileri, geliştirilmiş alet yönetiminde de (seçenek no. 93) görülüp düzenlenebilir.

Tarama sistemi tablosunu düzenleyin

Tarama sistemi tablosunu düzenlemek için aşağıdaki şekilde hareket edin:



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın

- Tarama fonksiyonlarını seçin:
  TARAMA FONKSİYON yazılım tuşuna basın. TNC, diğer yazılım tuşlarını gösterir

- Tarama sistemi tablosunu seçin:
  TARAMA SİS TABLO yazılım tuşuna basın

- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- Ok tuşlarıyla istenen ayarı seçin
- İstediğiniz değişiklikleri uygulayın
- Tarama sistemi tablosundan çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın

Tarama sistemi verileri

Gir.	Girişler	Diyalog
NO	Tarama sistemi numarası: Bu numarayı alet tablosunda (sütun: **TP_NO**) ilgili alet numarasına kaydetmelisiniz	–
TYPE	Kullanılan tarama sistemi seçimi	**Tarama sistemi seçimi?**
CAL_OF1	Ana eksende mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti	**TS merkez hiza kayması ref. eksen? [mm]**
CAL_OF2	Yan eksende mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti	**TS merk hiza kayması yard eksen? [mm]**
CAL_ANG	Kumanda, tarama sistemini kalibrasyondan veya taramadan önce oryantasyon açısına yönlendirir (oryantasyon mümkünse)	**Kalibrasyonda mil açısı?**
F	Kumandanın malzemeyi taradığı besleme **F** asla **maxTouchFeed** makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz.	**Tarama besleme hızı? [mm/min]**
FMAX:	Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı ve ölçüm noktaları arasında konumlandırdığı besleme	**Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/min]**
DIST	Tarama pimi, burada tanımlanan değer içinde hareket ettirilmediği zaman kumanda bir hata mesajı verir	**Maksimum ölçüm aralığı? [mm]**
SET_UP	**set_up** üzerinden kumandanın tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandıracağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca **set_up** makine parametresine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de belirleyebilirsiniz	**Set-up clearance? [mm]**
F_PREPOS	Ön konumlandırma hızını belirleyin: ■ Ön pozisyona getirme hızı **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma: **FMAX_MACHINE**	**Ön konumlandırma hızlı? ENT/ NOENT**
TRACK	Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK = ON** üzerinden TNC'nin bir enfraruj tarama sistemini her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir: ■ **ON**: Mil izlemesi uygulayın ■ **OFF**: Mil izlemesi uygulamayın	**Tarm sis yönlnd.? Evt=ENT/ Hyr=NOENT**
SERIAL	Bu sütuna bir giriş yapmak zorunda değilsiniz. TNC, tarama sisteminde bir EnDat arayüzü bulunuyorsa tarama sisteminin seri numarasını otomatik olarak girer	

13

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti

13.1 Temel prensipler

Genel bakış

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

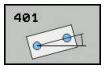
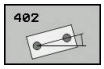
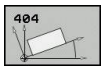
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

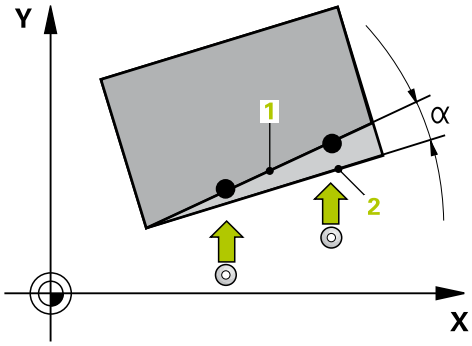
HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	342
	401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	345
	402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	348
	403 DEVİR EKSENİ ÜZERİ KIRMIZI İki delik üzerinden otomatik belirleme, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme	351
	405 C EKSENİ ÜZERİ KIRMIZI Bir delme orta noktası ile pozitif Y ekseni arasındaki açı kaydırmanın otomatik düzenlemesi, yuvarlak tezgah çevirme ile dengeleme	357
	404 TEMEL DEVRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlayın	356

Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

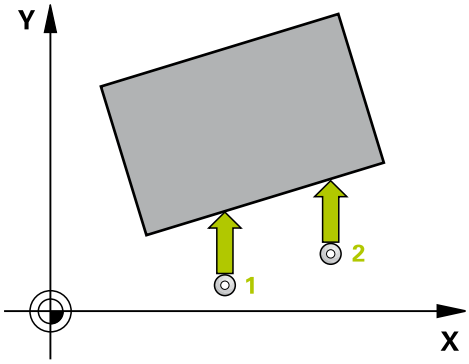
Döngü 400, 401 ve 402'de parametre **Q307 Temel devir ön ayarı** üzerinden, ölçüm sonucunun bilinen bir α açısı kadar (bkz. sağdaki resim) düzeltilip düzeltilmeyeceğini belirleyebilirsiniz. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve 0° yönündeki referansı **2** oluşturabilirsiniz.



13.2 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400, Yazılım seçeneği 17)

Döngü 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 hızlı beslemeyle (**FMAX** sütunundan değer) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335)1 programlanan tarama noktasına konumlandırır. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine kaydırır
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider 2 ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen temel devri uygular

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

TNC, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

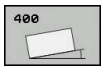
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

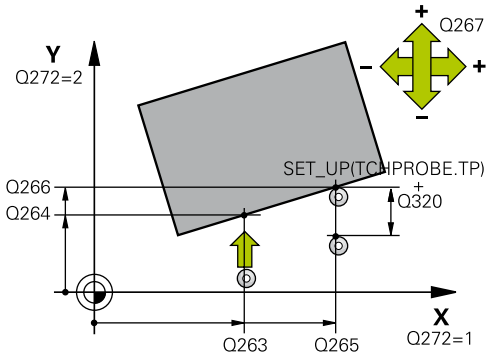
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

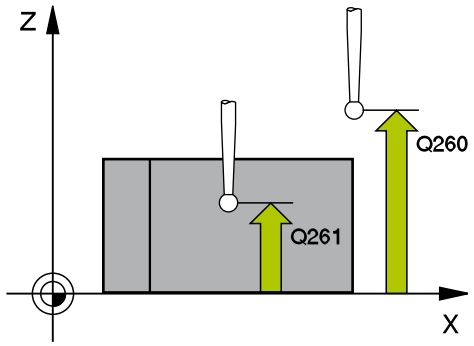
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  1: Ana eksen = ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket





NC önermeleri

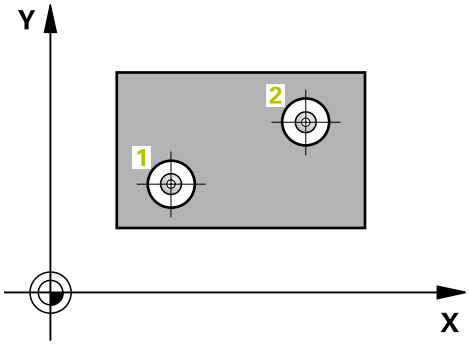
```
5 TCH PROBE 400  TEMEL DONME
    Q263=+10   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+3,5  ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q265=+25   ;2. 1. EKSEN NOKTASI
    Q266=+2    ;2. 2. EKSEN NOKTASI
    Q272=+2    ;EKSEN OLCUMU
    Q267=+1    ;GIDIS YONU
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q307=0     ;DONME ACISI ON AYARI
    Q305=0     ;TABLODAKI NO.
```

- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?**: TNC'nin, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı Preset tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Giriş aralığı 0 ila 99.999

13.3 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

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



1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) ilk delmenin girilen ora noktası 1'e 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 girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

TNC, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

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

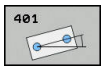
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

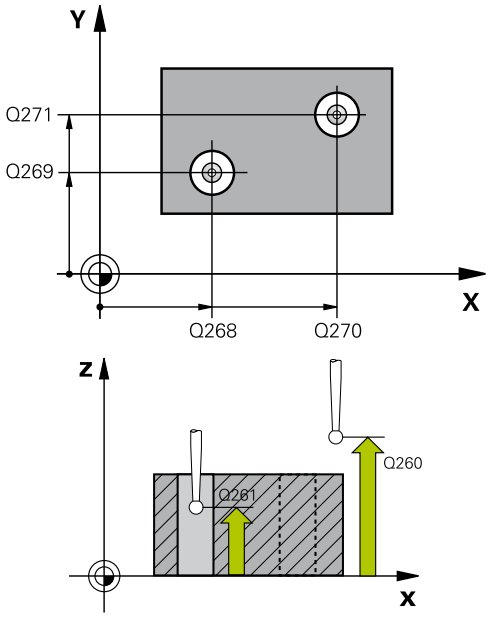
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi



- **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. TNC bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
  Q305 = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  Q305 > 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır).
  Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:
  Q337 = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 0: Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
  Q337 = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 1: Q305 parametresi etkili değil
  Q337 = 1 Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder



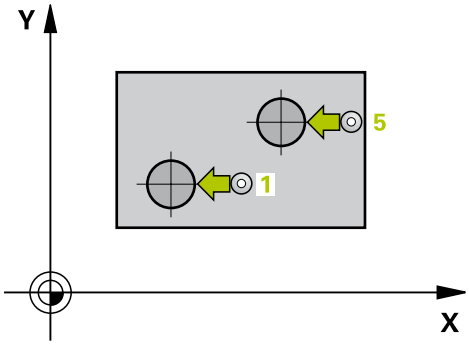
NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 401  KIRMIZI 2 DELMESI
   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     ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q260=+20    ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q307=0      ;DONME ACISI ON AYARI
   Q305=0      ;TABLODAKI NO.
   Q402=0      ;KARSILIK
   Q337=0      ;SIFIRLAMA
```

- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1)**: TNC'nin, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
  0: Temel devir ayarlama: Burada TNC temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde TNC **SPC** sütununu kullanır)
  1: Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde TNC **C_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalama işleminden sonra TNC'nin, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz
  1: Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

13.4 İki tıpa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı



Tarama sistemi döngüsü 402, iki tıpanın orta noktasını kapsar. Daha sonra TNC çalışma düzlemi ana ekseni 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 hızlı besleme (değer FMAX sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) ilk pimin tarama noktası 1'e konumlandırır
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 çember yayı 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** hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5 TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

TNC, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

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

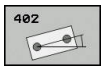
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

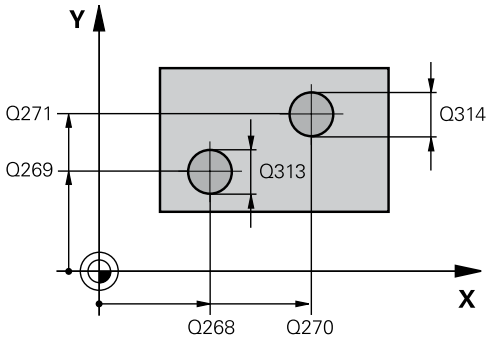
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

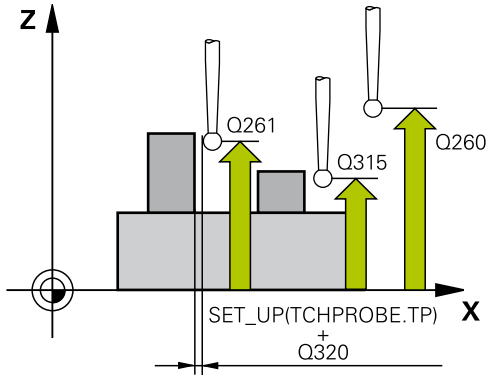
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi



- **Q268 1. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q269 1. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q313 Tıpa 1 çapı?**: 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 TS ekseninde tıpa 1 ölçüm yüks.?** (mutlak): Pim 1 ölçümünün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q270 2. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q271 2. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q314 Tıpa 2 çapı?**: 2. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q315 TS ekseninde tıpa 2 ölçüm yüks.?** (mutlak): Pim 2 ölçümünün yapılacağı tarama sistemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket





NC önermeleri

5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 TIPA	
Q268=-37	;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+12	;1. ORTA 2. EKSEN
Q313=60	;TIPA 1 CAPI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI 1
Q270=+75	;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+20	;2. ORTA 2. EKSEN
Q314=60	;TIPA 2 CAPI
Q315=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI 2
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q307=0	;DONME ACISI ON AYARI
Q305=0	;TABLODAKI NO.
Q402=0	;KARSILIK

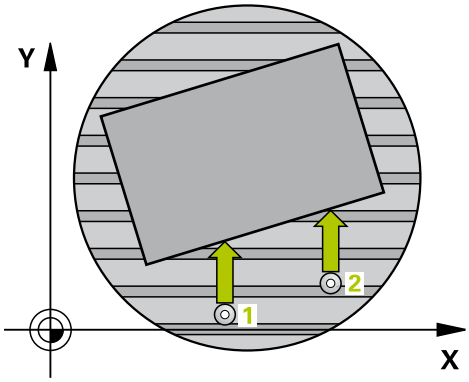
- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. TNC, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. TNC bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
  Q305 = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  Q305 > 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır).
  Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:
  Q337 = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 0: Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
  Q337 = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 1: Q305 parametresi etkili değil
  Q337 = 1 Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder
- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1)**: TNC'nin, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
  0: Temel devir ayarlama: Burada TNC temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde TNC **SPC** sütununu kullanır)
  1: Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde TNC **C_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalama işleminden sonra TNC'nin, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz
  1: Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

```
Q337=0      ;SIFIRLAMA
```

13.5 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

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



1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. 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 (**F** sütunu) 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 döndürür. İsterseniz TNC'nin belirtilen dönme açısını preset tablosunda veya sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlamasını isteyip istemediğinizi belirleyebilirsiniz.

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

TNC döner ekseni otomatik olarak konumlandırıyorsa çarpışma meydana gelebilir.

- Bir tezgah vb. üzerine kurulumu yapılmış elemanlarla alet arasındaki olası çarpışmalara dikkat edin
- Güvenli yüksekliği, çarpışma oluşmayacak şekilde seçin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q312 parametresine Dengeleme hareketi için eksen?
0 değerini girerseniz döngü, hizalanacak döner ekseni otomatik olarak tespit eder (önerilen ayar). Bu sırada tarama noktalarının sırasına bağlı olarak bir açı belirlenir. Belirlenen açı, birinci tarama noktasından ikincisine doğru gösterir. Q312 parametresinde A, B veya C eksenini dengeleme ekseni olarak seçerseniz döngü, tarama noktalarının sırasından bağımsız olarak açıyı tespit eder. Hesaplanan açı, -90 ile +90° aralığında bulunur.

- Kurulumdan sonra döner eksenin konumunu kontrol edin

BILGI

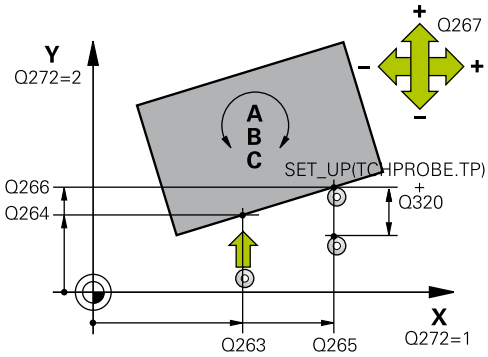
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

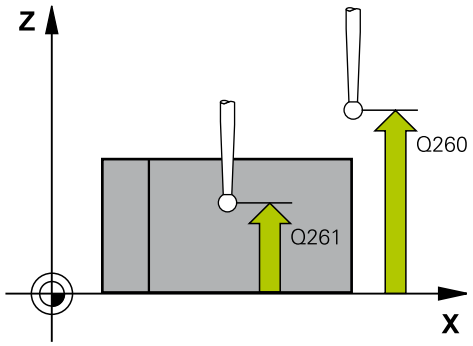
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket





NC önermeleri

5 TCH PROBE 403 DONME EKSENIND. KIR.	
Q263=+0	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+0	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q265=+20	;2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+30	;2. 2. EKSEN NOKTASI
Q272=1	;EKSEN OLCUMU
Q267=-1	;GIDIS YONU
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q312=0	;DENGELEME EKSENI
Q337=0	;SIFIRLAMA
Q305=1	;TABLODAKI NO.
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q380=90	;REFERANS ACISI

- **Q312 Dengeleme hareketi için eksen?**: TNC'nin, ölçülen dengesizliği hangi döner eksenle dengeleyeceğini belirleyin:
  0: Otomatik mod: TNC, etkin kinematiğe dayanarak hizalanacak döner ekseni belirler. Otomatik modda, ilk masa döner ekseni (malzemeden hareketle) dengeleme ekseni olarak kullanılır. Önerilen ayar!
  4: Dengesizliğin döner eksen A ile dengelenmesi
  5: Dengesizliğin döner eksen B ile dengelenmesi
  6: Dengesizliğin döner eksen C ile dengelenmesi
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalama işleminden sonra TNC'nin, hizalanan döner eksen açısını Preset tablosunda ya da sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin.
  0: Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarlama
  1: Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarla
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosunda TNC'nin temel devri gireceği numarayı girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999
  Q305 = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 numarasına sıfırlanır. **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  Q305 > 0: TNC'nin döner ekseni sıfırlayacağı referans noktası tablosu satırını girin. Referans noktası tablosunun **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır.
  Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:
  Q337 = 0 Parametre Q305 etkili değildir
  Q337 = 1 Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder
  Q312 = 0: Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder
  Q312 > 0: Q305 girişi dikkate alınmaz. Referans noktası tablosunun döngü çağırmada etkin olan satırında **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen temel devrin, sıfır noktası tablosunda mı yoksa Preset tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
  0: Belirlenen temel devri, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen temel devri Preset tablosuna yaz. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)**: TNC'nin taranan doğruyu hizalayacağı açı. Döner eksen = otomatik mod veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

13.6 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ ISO: G404, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında istediğiniz temel devri otomatik olarak ayarlayabilirsiniz veya Preset tablosuna kaydedebilirsiniz. Döngü 404'ü, etkin bir temel devri sıfırlamak istediğinizde de kullanabilirsiniz.

NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 404  TEMEL DONME AYARI
    Q307=+0      ;DONME ACISI ON AYARI
    Q305=-1      ;TABLODAKI NO.
```

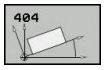
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi



- **Q307 Dönme açısı ön ayarı**: Temel devrin ayarlanacağı açı değeri. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?**: TNC'nin, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı Preset tablosuna girin. Giriş aralığı -1 ila 99.999. Q305=0 veya Q305=-1 olarak girildiğinde TNC, tespit edilen temel devre ek olarak işletim türündeki temel devir menüsünde (**Tarama kırmızı**) **manuel işletimi** belirtir.
  -1 = Etkin presetin üzerine yazdırın ve etkinleştirin
  0 = Etkin preseti 0 preset satırına kopyalayın, temel devri 0 preset satırında ve 0 presette etkinleştirin
  >1 = Temel devri verilen presete kaydedin. Preset etkinleştirilmez

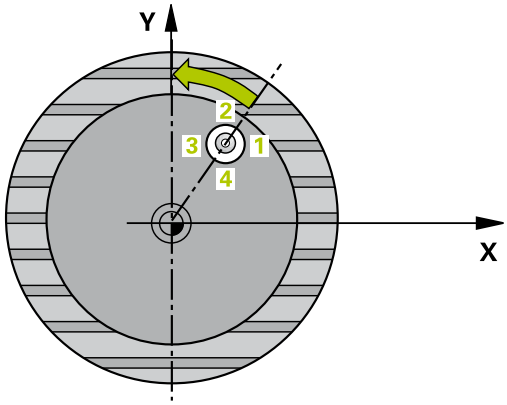
13.7 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405, yazılım seçeneği 17)

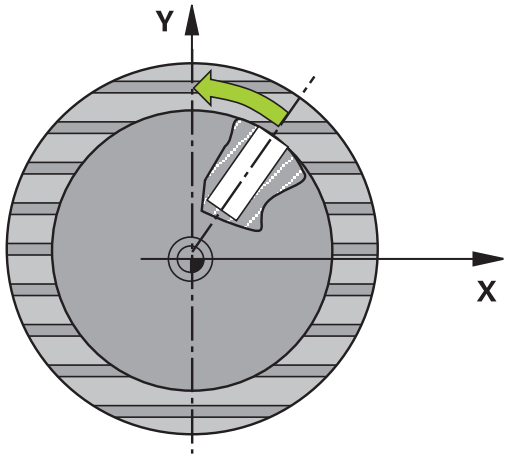
Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 405 ile belirleyebilirsiniz

- aktif koordinat sisteminin pozitif Y ekseni 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 tezgahta gerili olabilir, deliğin Y koordinatları mutlaka pozitif olmalıdır. Eğer deliğin açı kaydırmasını tarama sistemi ekseni 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 hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) zum tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar

2 Ardından tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler

3 Ardından tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye 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 düzenler. TNC, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik orta noktası dengeleme işleminden sonra (dikey ve aynı zamanda yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y ekseni yönünde veya delik orta noktası nominal pozisyonunda olacak şekilde çevirir. Ölçülen açı kayması, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir
- Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız TNC daire merkez noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

- Cep/delik dahilinde hiçbir malzeme olmamalıdır
- Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını çok **küçük** olarak girin.

BILGI

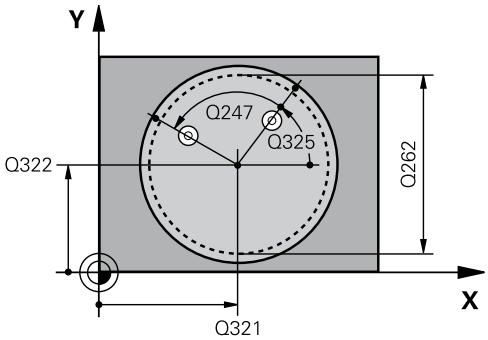
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

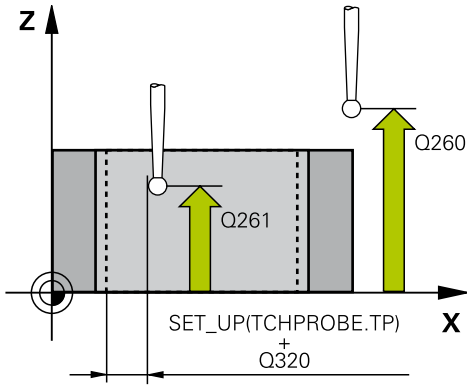
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız TNC, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar, Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona (deliğin merkezine göre açı) hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





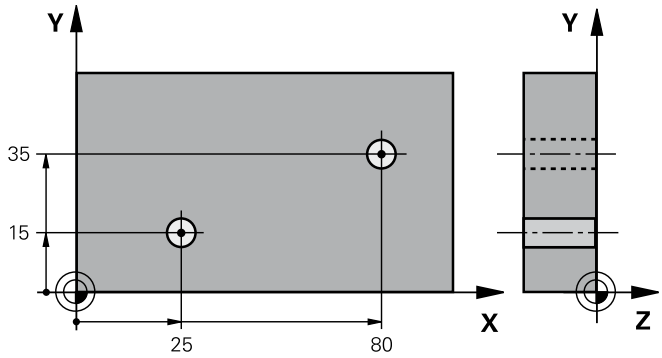
NC önermeleri

5 TCH PROBE 405 C EKSENINDEKI KIRM.	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q262=10	;NOMINAL CAP
Q325=+0	;BASLANGIC ACISI
Q247=90	;ACI ADIMI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**:
  0: C ekseni göstergesini 0 olarak ayarlayın ve sıfır noktası tablosunun etkin satırında **C_Offset** açıklayın
  >0: Ölçülen açı ofsetini sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = Q337'nin değeri. Sıfır noktası tablosuna daha önceden bir C kayması girilmişse TNC, ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle ekler

```
Q337=0      ;SIFIRLAMA
```

13.8 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELMESI	
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 ;OLCUM YUKSEKLIGI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatları
Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q307=+0 ;DONME ACISI ON AYARI	Referans düzlemleri açısı
Q305=0 ;TABLODAKI NO.	
Q402=1 ;KARSILIK	Dengesizliği yuvarlak tezgah devri ile dengeleyin
Q337=1 ;SIFIRLAMA	Yönlendirmeden sonra göstergeyi sıfırlayın
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC401 MM	

14

Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti

14.1 Temel prensipler

Genel bakış

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

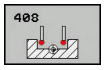
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

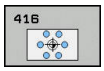
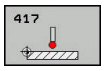
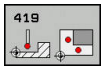
HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	408 YİV ORTA RF NK Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	369
	409 ÇBK ORTA RF Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	373
	410 DÖRTGEN İÇ RF NK Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	377
	411 DİKDÖRTGEN DIŞ RF NK Bir dikörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	381
	412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	385

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	413 DAİRE DIŞ RF NK Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	390
	414 KÖŞE DIŞ RF NK İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	395
	415 KÖŞE İÇ RF NK İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	400

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	416 DELİKLİ DAİRE ORTASI RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	405
	417 TS EKSENİ RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz konumu tarama sistemi ekseninde ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın	409
	418 4 DELİK RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın	411
	419 TEKİL EKSEN RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın	415

Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları

408 ile 419 arasındaki tarama sistemi döngülerini etkin rotasyonda (temel devir veya döngü 10) işleyebilirsiniz.

Referans noktası ve tarama sistemi ekseni

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

Etkin tarama sistemi ekseni	Şurada referans noktası ayarlama:
Z	X ve Y
Y	Z ve X
X	Y ve Z

Hesaplanan referans noktasını kaydedin

TNC'nin hesaplanan referans noktasını nasıl kaydedeceğini, tüm referans noktası ayarlama döngülerinde Q303 ve Q305 giriş parametreleri üzerinden belirleyebilirsiniz:

- **Q305 = 0, Q303 = herhangi bir değer**: TNC, hesaplanan referans noktasını göstergede ayarlar. Yeni referans noktası hemen aktif olur. Aynı zamanda TNC, döngü ile göstergeye ayarlanan referans noktasını Preset tablosunun 0 satırına kaydeder
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**

Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

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

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

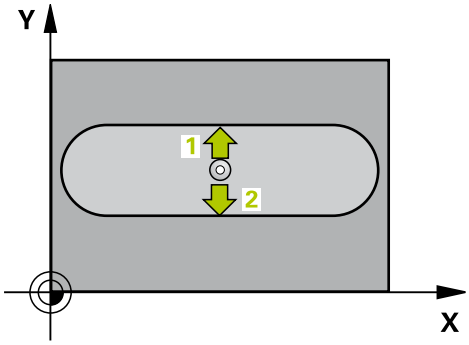
- **Q305 eşit değildir 0, Q303 = 0:** TNC, hesaplanan referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazar. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir. Q305 parametre değeri sıfır noktası numarasını belirler. **Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 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.

14.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, yazılım seçeneği 17)

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 acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası **1**'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası **2** 'ye gider ve 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(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

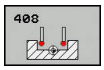
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

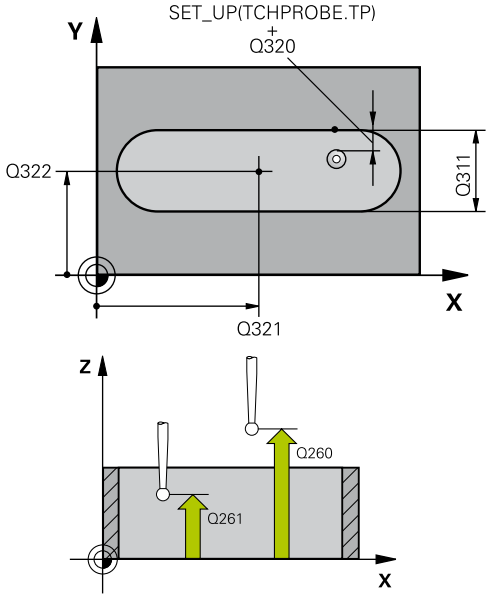
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin. Yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa TNC, tarama işlemine her zaman yiv merkezinden başlar. Bu durumda tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Yiv genişliği?** (artan): Çalışma düzlemi durumuna bağlı yiv genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  1: Ana eksen = ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): TNC'nin belirlenen yiv ortasını ayarlaması gereken ölçüm ekseni koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



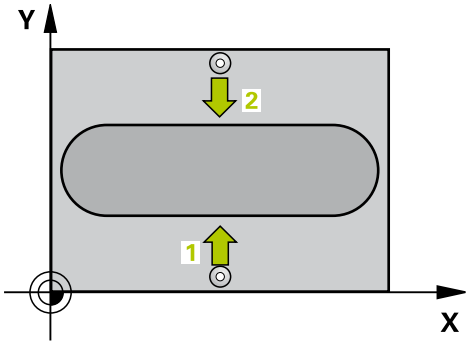
NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 408  YIV ORTA RFNK
    Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q311=25    ;YIV GENISLIGI
    Q272=1     ;EKSEN OLCUMU
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q305=10    ;TABLODAKI NO.
    Q405=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
    Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
    Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
    Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
    Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
    Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
```

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen temel devrin, sıfır noktası tablosunda mı yoksa Preset tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
  0: Belirlenen temel devri, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen temel devri Preset tablosuna yaz. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

14.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı



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

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki 2 tarama noktasına 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(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

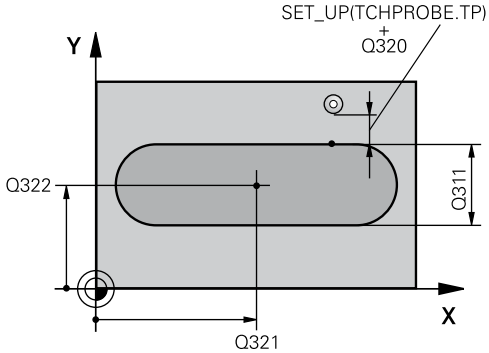
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

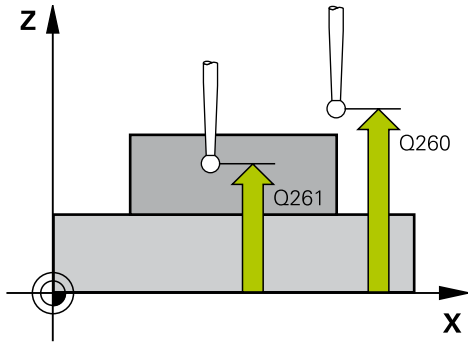
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Çubuk genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  1: Ana eksen = ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez





NC önermeleri

5 TCH PROBE 409 CUBUK ORTA RFNK	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q311=25	;CUBUK GENISLIGI
Q272=1	;EKSEN OLCUMU
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q305=10	;TABLODAKI NO.
Q405=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI

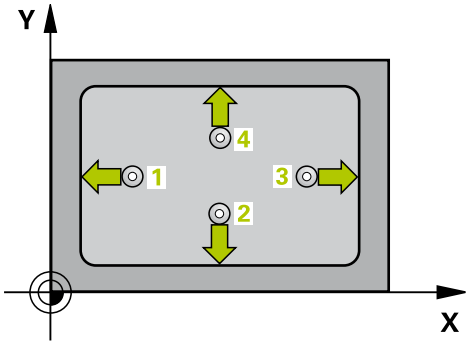
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm ekseni koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen temel devrin, sıfır noktası tablosunda mı yoksa Preset tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
  0: Belirlenen temel devri, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen temel devri Preset tablosuna yaz. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

```
Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
```

14.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dörtgen cebin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası **1**'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası **2** 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3** 'e ve daha sonra tarama noktası **4** 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak, TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
6 İstenirse TNC, ardından 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

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

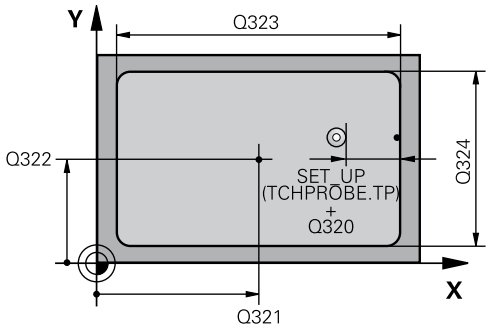
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

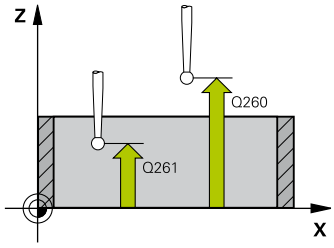
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa TNC, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





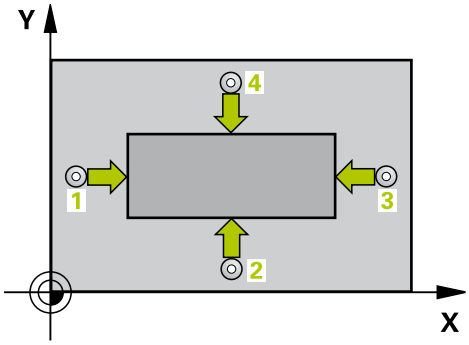
NC önermeleri

5 TCH PROBE 410 IC DIKDORTGEN RFNK.	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q323=60	;1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20	;2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=10	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

14.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411, yazılım seçeneği 17)

Döngü 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 acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak, TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve gerçek 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

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

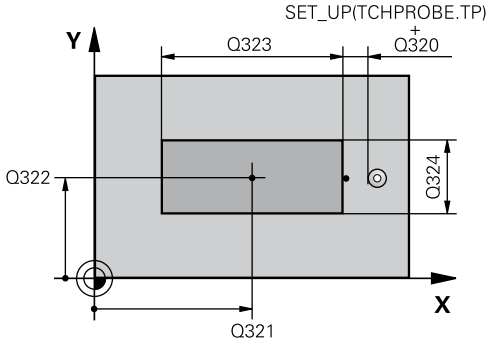
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

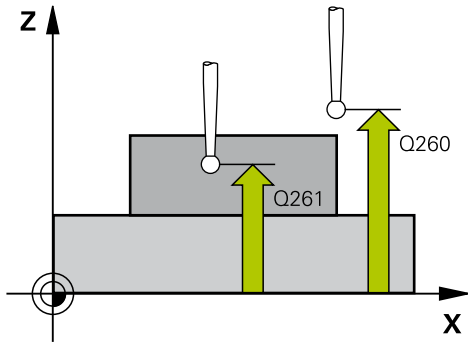
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpışmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde pimin ortası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin ortası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Pim uzunluğu, çalışma düzleminin ana eksenine paraleldir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Pim uzunluğu, çalışma düzleminin yan eksenine paraleldir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





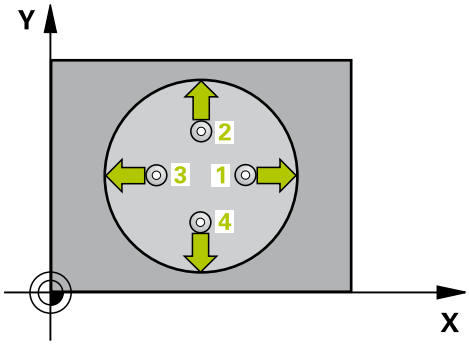
NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 411  DIS DIKDORTGEN
  RFNK.
  Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
  Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
  Q323=60    ;1. YAN UZUNLUKLAR
  Q324=20    ;2. YAN UZUNLUKLAR
  Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
  Q320=0     ;GUVENLIK MES.
  Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
  Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
  Q305=0     ;TABLODAKI NO.
  Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
  Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
  Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
  Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
  Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
  Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
  Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
  Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
```

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

14.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı



Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası **1**'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası **2** 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3** 'e ve daha sonra tarama noktası **4** 'e konumlandırır 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(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız TNC, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

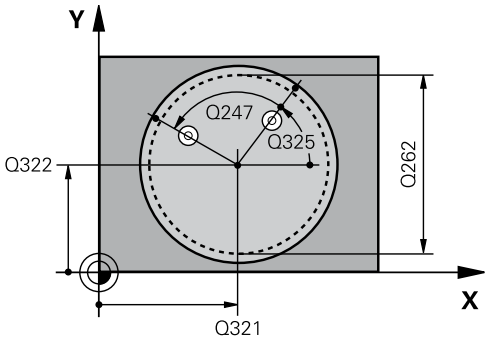
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

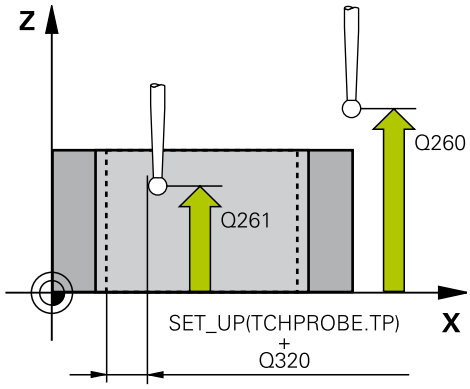
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını çok **küçük** olarak girin. Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Tarama noktalarının konumlandırılması
- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız TNC, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 412  IC DAIRE RFNK.
    Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75    ;NOMINAL CAP
    Q325=+0    ;BASLANGIC ACISI
    Q247=+60   ;ACI ADIMI
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
```

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

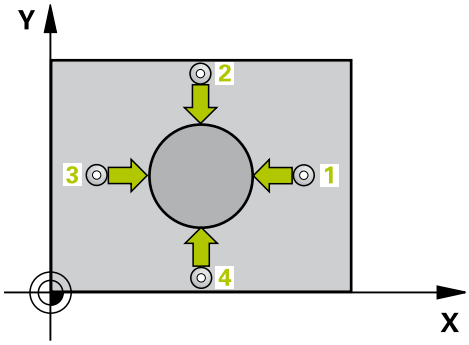
```
Q305=12     ;TABLODAKI NO.
Q331=+0     ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0     ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1     ;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1      ;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85    ;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50    ;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0     ;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1     ;REFERANS NOKTASI
Q423=4      ;TARAMA SAYISI
Q365=1      ;ISLEM TIPI
```

- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: TNC'nin pimi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

14.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 413, daire tıpasının 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 acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır 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(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız TNC, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

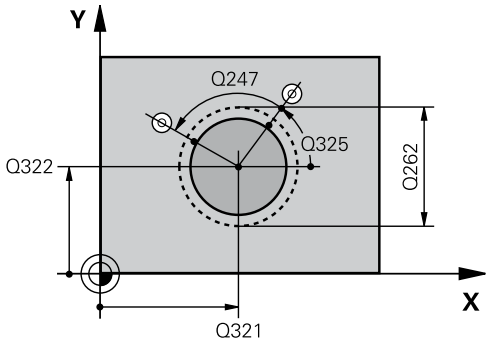
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

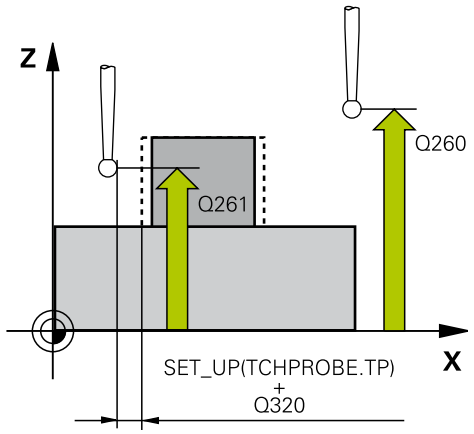
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde pimin ortası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin ortası. Q322 = 0 olarak programlarsanız TNC, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket





NC önermeleri

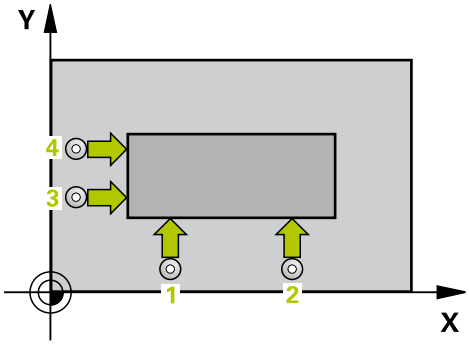
5 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK.	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q262=75	;NOMINAL CAP
Q325=+0	;BASLANGIC ACISI
Q247=+60	;ACI ADIMI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=15	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q365=1	;ISLEM TIPI

- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: TNC'nin pimi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

14.8 DIŞ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414, yazılım seçeneği 17)

Döngü 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 hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) ilk tarama noktası **1**'e konumlandırır (bkz. 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 (**F** sütunu) uygular TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı olarak belirler
1 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular
2 TNC, tarama sistemini tarama noktası **3** 'e ve daha sonra tarama noktası **4** 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
4 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

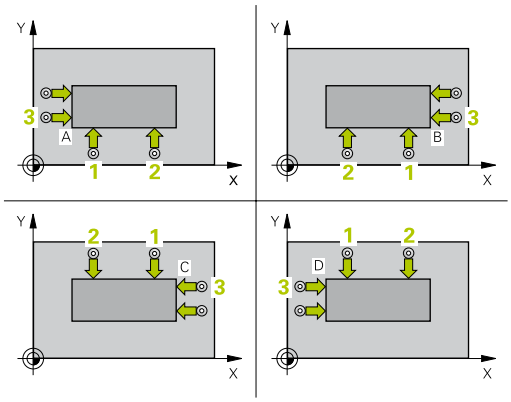
Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



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

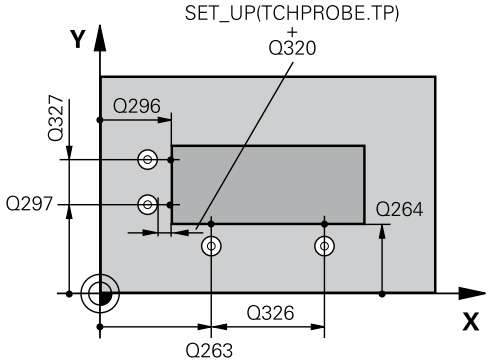
TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseni yönünde ölçer.

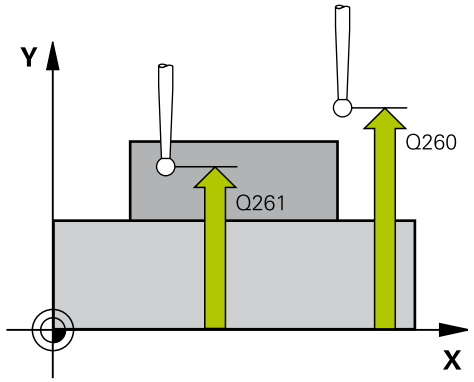
1 ve 3 ölçüm noktalarının durumu ile TNC'nin referans noktasını ayarladığı köşeyi sabitleyin (bkz. sağdaki resim ve aşağıdaki tablo).

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

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzleminin ana ekseninde birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket





NC önermeleri

5 TCH PROBE 414 IC KOSE RFNK.	
Q263=+37	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+7	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q326=+50	;1. EKSEN MESAFESI
Q296=+95	;3. 1. EKSEN NOKTASI
Q297=+25	;3. 2. EKSEN NOKTASI
Q327=45	;2. EKSEN MESAFESI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q304=0	;TEMEL DONME
Q305=7	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI

- **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?**: TNC'nin, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
  0: Temel devir uygulama
  1: Temel devir uygula
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin köşe koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

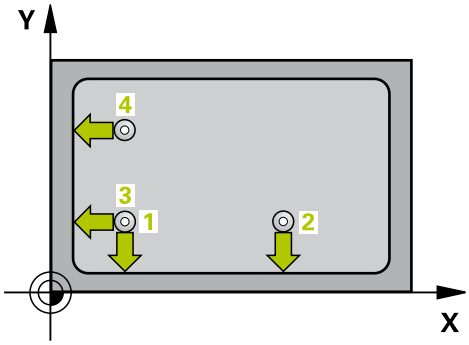
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan eksenindeki tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

14.9 İÇ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) döngüde tanımlamış olduğunuz ilk tarama noktası 1'e konumlandırır (bkz. 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 (**F** sütunu) uygular Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
1 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider 2 ve ikinci tarama işlemini uygular
2 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
4 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

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

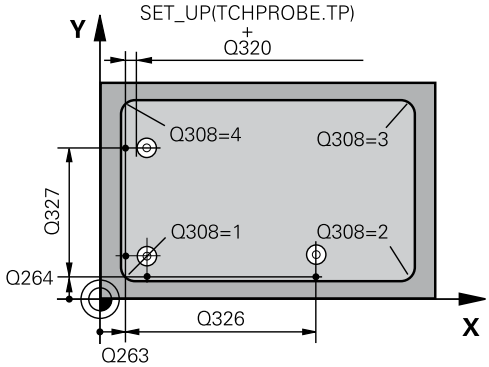
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

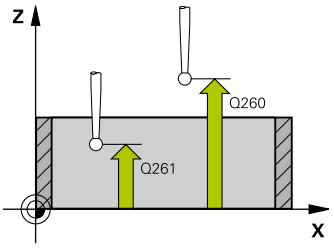
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseni yönünde ölçer.

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzleminin ana ekseninde ki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde ki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q308 Köşe? (1/2/3/4)**: TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı köşe numarası. Giriş aralığı 1 ila 4
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?**: TNC'nin, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
  0: Temel devir uygulama
  1: Temel devir uygula





NC önermeleri

5 TCH PROBE 415 DIS KOSE RFNK.	
Q263=+37	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+7	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q326=50	;1. EKSEN MESAFESI
Q327=45	;2. EKSEN MESAFESI
Q308=+1	;KOSE
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q304=0	;TEMEL DONME
Q305=7	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

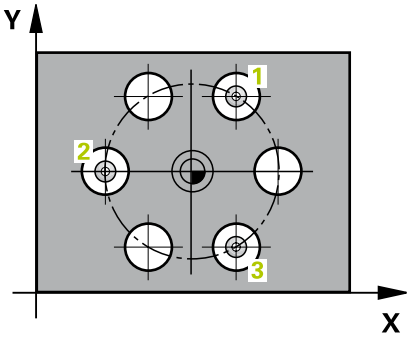
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin köşe koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksenin koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

14.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, üç deliğin delikli dairesi orta noktasını hesaplar ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) ilk delmenin girilen ora noktası 1'e 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 girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 3 girilen orta noktasını konumlar
6 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine 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(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
8 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

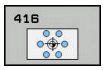
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

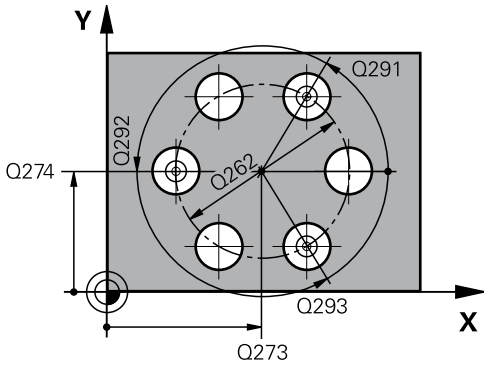
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

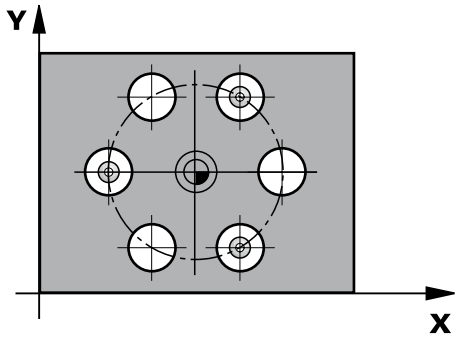
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Delikli daire çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse nominal çapı o kadar dikkatli girmeniz gerekir. Giriş aralığı -0 ila 99.999,9999
- **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktalarının kutupsal koordinat açıları. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktalarının kutupsal koordinat açıları. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktalarının kutupsal koordinat açıları. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. TNC, Q303 ile bağlantılı olarak girişi referans noktası tablosuna ya da sıfır noktası tablosuna yazar:
  Q303 = 1: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





NC önermeleri

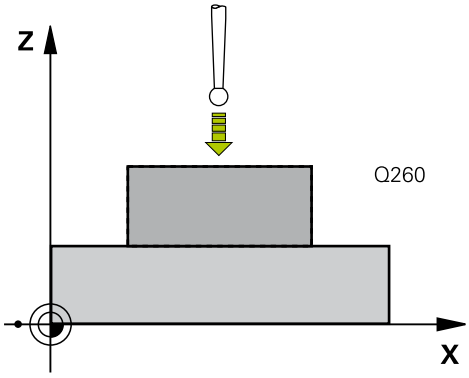
```
5 TCH PROBE 416  DAIRE CAPI MER
   RFNK
   Q273=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q274=+50   ;ORTA 2. EKSEN
   Q262=90    ;NOMINAL CAP
   Q291=+34   ;1. DELME ACISI
   Q292=+70   ;2. DELME ACISI
   Q293=+210  ;3. DELME ACISI
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q305=12    ;TABLODAKI NO.
   Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
   Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
   Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
   Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
   Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
   Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
```

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

14.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemindeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak belirler. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.



1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC bu arada tarama sistemini, pozitif tarama sistemi ekseni yönünde güvenlik mesafesi kadar kaydeder

2 Daha sonra tarama sistemi tarama sistemi ekseninde tarama noktasının girilen başlangıç noktası koordinatına 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(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

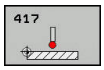
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

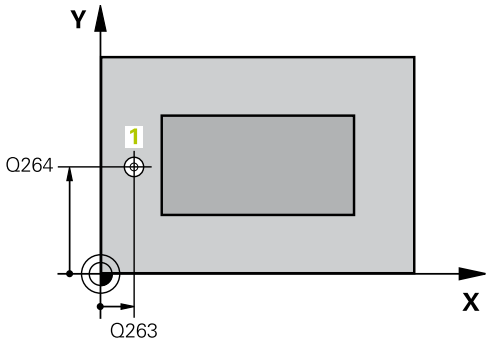
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.

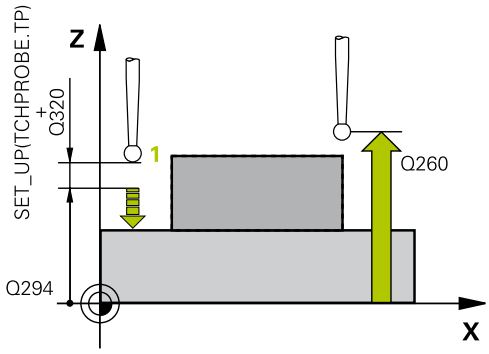
TNC, daha sonra referans noktasını bu eksende belirler.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
  Q303 = 1: TNC, referans noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)





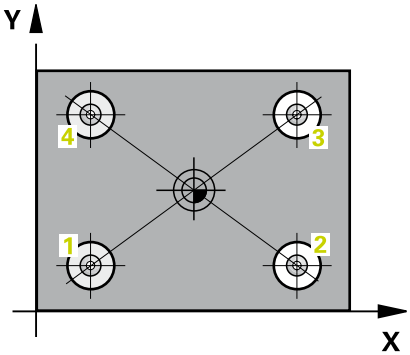
NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 417  TS EKSENI RFNK.
    Q263=+25   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+25   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q294=+25   ;1. 3. EKSEN NOKTASI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+50   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q305=0     ;TABLODAKI NO.
    Q333=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
```

14.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 418, ilgili iki delik merkez noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktasına veya Preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335)1 ilk deliğinin 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 merkez noktasına konumlandırır
4 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5 TNC, 3. ve 4. delikler için 3. ve 4. işlemleri tekrarlar
6 Son olarak, TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367). 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 kesişim noktası gerçek değeri
Q152	Yan eksen kesişim noktası gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

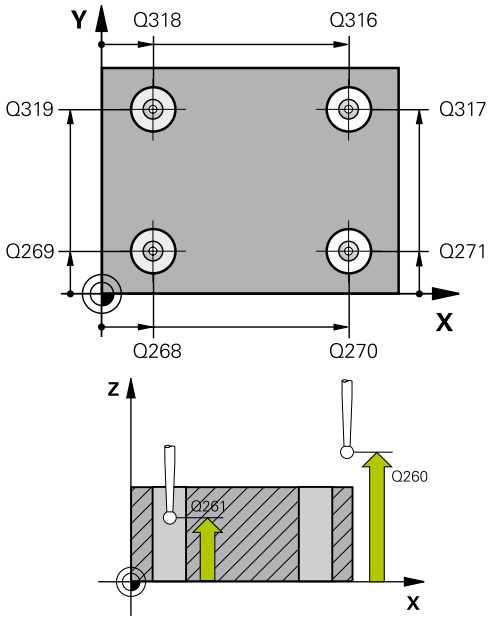
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

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

Döngü parametresi

- **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q316 3. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q317 3. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q318 4. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q319 4. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin, bağlantı hatlarının kesişim noktası koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
  Q303 = 1: TNC, referans noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



NC önermeleri

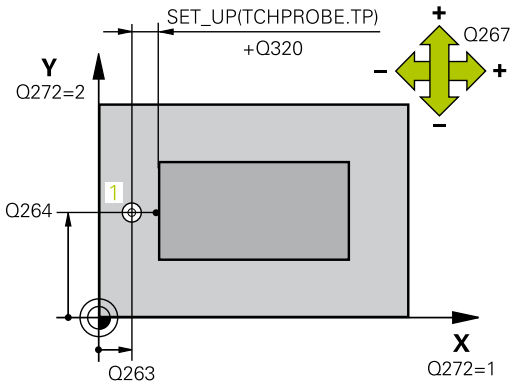
5 TCH PROBE 418 DORT DELIK REF NOK	
Q268=+20	;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+25	;1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+150	;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+25	;2. ORTA 2. EKSEN
Q316=+150	;3. ORTA 1. EKSEN
Q317=+85	;3. ORTA 2. EKSEN
Q318=+22	;4. ORTA 1. EKSEN
Q319=+80	;4. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q305=12	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: TNC'nin, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin ana ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde ayarlanacağı çalışma düzleminin yan ekseninde tarama noktası koordinatları. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda geçerlidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

14.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçilebilen bir eksendeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak ayarlar. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.



1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. 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 gerçek pozisyonu belirler
3 Son olarak, TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

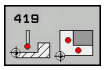
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

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

Referans noktasını ön ayar tablosunda birden fazla eksende kaydetmek isterseniz 419 döngüsünü ardı ardına birkaç kez kullanabilirsiniz. Ancak bunun için ön ayar numarasını 419 döngüsünün her uygulanmasından sonra yeniden etkinleştirmeniz gerekir. Etkin ön ayar olarak ön ayar 0 ile çalışırsanız bu işleme gerek kalmaz.

Döngü parametresi

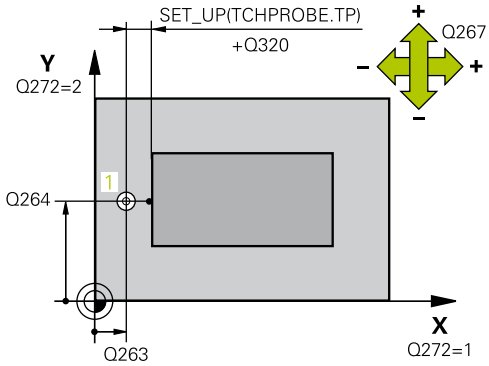


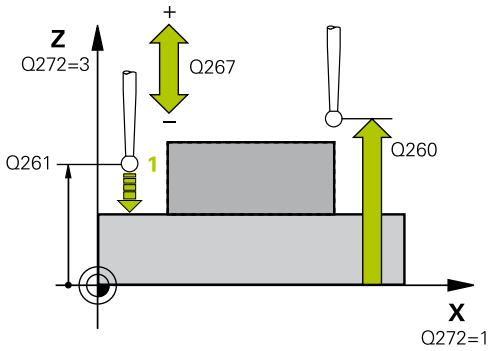
- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni

Eksen tayini

Aktif tarama sistemi ekseni: Q272= 3	İlgili ana eksen: Q272= 1	İlgili yan eksen: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif



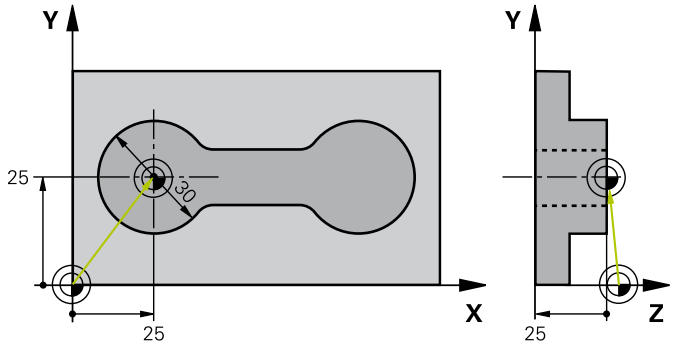


NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 419  HER BIR EKSEN RFNK
   Q263=+25   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+25   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q261=+25   ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+50   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q272=+1    ;EKSEN OLCUMU
   Q267=+1    ;GIDIS YONU
   Q305=0     ;TABLODAKI NO.
   Q333=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
```

- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
  Q303 = 1: TNC, referans noktası tablosunu açıklar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  Q303 = 0: TNC, sıfır noktası tablosunu açıklar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa Preset tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunurken TNC tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 367)
  0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen referans noktasını preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

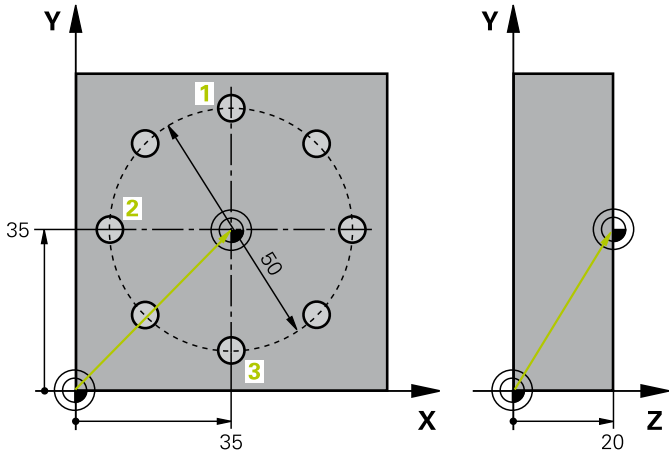
14.14 Örnek: Daire segmenti ortasına ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağrın
2 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK.		
Q321=+25	;ORTA 1. EKSEN	Dairenin orta noktası: X koordinatı
Q322=+25	;ORTA 2. EKSEN	Dairenin orta noktası: Y koordinatı
Q262=30	;NOMINAL CAP	Dairenin çapı
Q325=+90	;BASLANGIC ACISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları
Q247=+45	;ACI ADIMI	Tarama noktaları 2 ila 4'ü hesaplamak için açı adımı
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatı
Q320=2	;GUVENLIK MES.	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmasız hareket edebileceği yükseklik
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME	Ölçüm noktaları arasında güvenli yüksekliğe hareket etmeyin
Q305=0	;TABLODAKI 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	;OLCU DEGERI AKTARIMI	Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI	TS eksenine referans noktası ayarlama
Q382=+25	;1. TS EKSEN ICIN KO.	X koordinatı tarama noktası
Q383=+25	;2. TS EKSEN ICIN KO.	Y koordinatı tarama noktası
Q384=+25	;3. TS EKSEN ICIN KO.	Z koordinatı tarama noktası
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI	Z'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q423=4	;TARAMA SAYISI	Daireyi 4 tarama ile ölçün
Q365=0	;ISLEM TIPI	Ölçüm noktaları arasında çember üzerinde sürün
3 CALL PGM 35K47		Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC413 MM		

14.15 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 çağrın
2 TCH POBE 417 TS EKSENI RFNK.		Tarama ekseninde referans noktası belirlemek için döngü tanımlaması
Q263=+7,5	;1. 1. EKSEN NOKTASI	Tarama noktası: X koordinatı
Q264=+7,5	;1. 2. EKSEN NOKTASI	Tarama noktası: Y koordinatı
Q294=+25	;1. 3. EKSEN NOKTASI	Tarama noktası: Z koordinatı
Q320=0	;GUVENLIK MES.	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
Q260=+50	;GUVENLI YUKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1	;TABLODAKI NO.	Satır 1'de Z koordinatını yazın
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI	Tarama sistemi eksenini 0 belirleyin
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin
3 TCH PROBE 416 DAIRE CAPI MER RFNK		
Q273=+35	;ORTA 1. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: X koordinatı
Q274=+35	;ORTA 2. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: Y koordinatı
Q262=50	;NOMINAL CAP	Daire çemberinin çapı
Q291=+90	;1. DELME ACISI	1. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 1
Q292=+180	;2. DELME ACISI	2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 2
Q293=+270	;3. DELME ACISI	3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 3
Q261=+15	;OLCUM YUKSEKLIGI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatı
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1	;TABLODAKI NO.	Satır 1'de daire çemberi ortasını (X ve Y) yazın
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI	

Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin
Q381=0 ;TS EKSENI TARAMASI	TS ekseninde referans noktası belirleme yok
Q382=+0 ;1. TS EKSEN ICIN KO.	Fonksiyonsuz
Q383=+0 ;2. TS EKSEN ICIN KO.	Fonksiyonsuz
Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.	Fonksiyonsuz
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Fonksiyonsuz
Q320=0 ;GUVENLIK MES..	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI	Döngü 247 ile yeni preseti etkinleştirin
Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NO.	
6 CALL PGM 35KLZ	Çalışma programını çağırın
7 END PGM CYC416 MM	

15

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü

15.1 Temel prensipler

Genel bakış

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

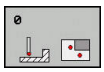
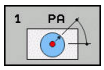
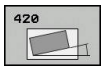
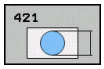
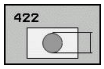
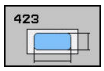
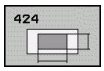
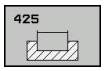
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

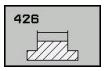
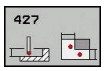
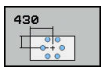
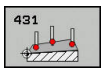
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi	427
	1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü	428
	420 AÇI ÖLÇÜN Açıyı çalışma düzleminde ölçün	429
	421 DELİK ÖLÇÜN Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün	432
	422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün	435
	423 İÇ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün	438
	424 DIŞ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen tıpanın konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün	441
	425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün	444

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün	447
	427 KOORDİNATI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz koordinatı seçilebilen eksende ölçün	450
	430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün	453
	431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün	456

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 kaydeder. Kayıt yeri olarak TNC, ilgili NC programın da yer aldığı dizini seçer.

> Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005
Saat: 6:55:04
Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

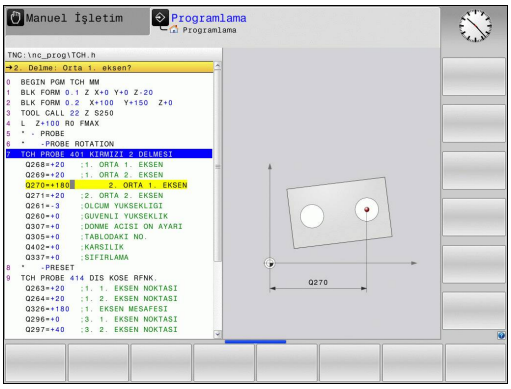
Nominal değerler:	
Orta ana eksen:	50.0000
Orta yan eksen:	65.0000
Çap:	12.0000
Önceden girilen sınır değerler:	
En büyük orta ana eksen ölçüsü:	50.1000
En küçük orta ana eksen ölçüsü:	49.9000
En büyük orta yan eksen ölçüsü:	65.1000
En küçük orta yan eksen ölçüsü:	64.9000
En büyük delme ölçüsü:	12.0450
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
Diğer 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 olarak etki eden Q180 ile Q182 arasındaki Q parametreleri üzerinden ölçüm durumunu sorgulayabilirsiniz

Ölçüm durumu	Parametre değeri
Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır	Q180 = 1
Ek işlem gerekli	Q181 = 1
Iskarta	Q182 = 1

Ölçüm değerlerinden biri toleransın dışındaysa TNC ek işlem veya ıskarta uyarıcısını etkinleştirir. Hangi ölçüm sonucunun tolerans dışında 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 (pim) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimini tarama yönüyle bağlantılı olarak yapmanız durumunda ölçüm durumunu düzeltebilirsiniz.

> TNC, hiçbir tolerans değeri ya da büyüklük/küçüklük ölçüsü girmeseniz bile durum göstergesini ayarlar.

TTolerans 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 etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** eşit değildir 0 ya da bir alet adı girin. Alet adı girişini yazılım tuşu ile seçebilirsiniz. TNC sağdaki noktalı virgülü göstermez.

Birden fazla düzeltme ölçümü uygularsanız TNC, ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değere ekler.

Freze aleti: Q330 parametresinde bir freze aletine atama yaparsanız ilgili değerler aşağıdaki şekilde düzeltilir: TNC, ölçülen sapma öngörülen tolerans içinde olsa da bir ilke olarak daima alet tablosunun DR sütunundaki alet yarıçapını düzeltir. Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: ek işlem gerekli).

Alet kırılma denetimi

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- Alet tablosu etkinken
- eğer alet denetimi döngüde açık ise (Q330 eşit değildir 0 olarak girin)
- Girilen alet numarası için tabloda RBREAK kırılma toleransı 0'dan büyük olarak girildiğinde (ayrıca bkz. kullanıcı el kitabı, bölüm 5.2 "Alet verileri")

Ölçülen sapma aletin kırılma toleransından büyükse TNC bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda alet tablosunda aleti bloke eder (sütun TL = L).

Ölçüm sonuçları için referans sistemi

TNC ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.

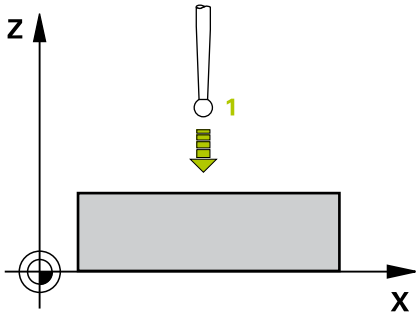
15.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55, yazılım seçeneği 17)

Devre akışı

1 Tarama sistemi bir 3D harekette hızlı besleme ile (değer **FMAX**'ten) döngüde programlanan ön konum 1'e gider

2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F**sütunu) uygular. Tarama yönü döngüde belirlenir

3 TNC, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatı bir Q parametresinde kaydeder. Ek olarak TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ila Q119 arasındaki parametrelere kaydeder. TNC bu döngüdeki parametreler için tarama pimi uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

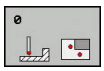
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

TNC, tarama sistemini hızlı hareketle üç boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın

Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?**: Koordinat değerinin atandığı Q parametresinin numarasını girin. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama ekseni / Tarama yönü?**: Eksen seçim tuşunu kullanarak veya ASCII klavyesi ve tarama yönü ön işareti üzerinden tarama eksenini girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Bütün NC eksenlerinin giriş aralığı
- **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen seçim tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

NC önermeleri

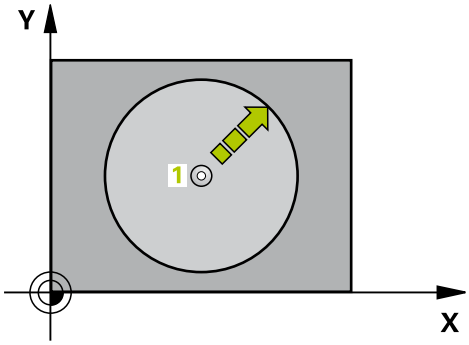
```
67 TCH PROBE 0.0  BEFERANS DUZLEM
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1  X+5 Y+0 Z-5
```

15.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1, istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler.

1 Tarama sistemi bir 3D harekette hızlı besleme ile (değer **FMAX**'ten) döngüde programlanan ön konum **1**'e gider
2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F**sütunu) uygular. TNC, tarama işleminde eş zamanlı olarak 2 eksende hareket eder (tarama açısına bağlı olarak) Tarama yönü, kutupsal açı ile döngüde belirlenmelidir
3 TNC, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. TNC, konum koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali zamanı için yer aldığı Q115 ila Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.



Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

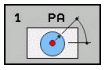
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

TNC, tarama sistemini hızlı hareketle üç boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın

Döngüde tanımlanmış tarama eksenini tarama zemini belirler:
X/Y düzlemi X tarama ekseni
Y/Z düzlemi Y tarama ekseni
Z/X düzlemi Z tarama ekseni

Döngü parametresi



- **Tarama ekseni?**: Tarama eksenini eksen seçim tuşuyla veya ASCII klavyesi üzerinden girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Giriş alanı **X**, **Y** ya da **Z**
- **Tarama açısı?**: Tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenine bağlı açı. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen seçim tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

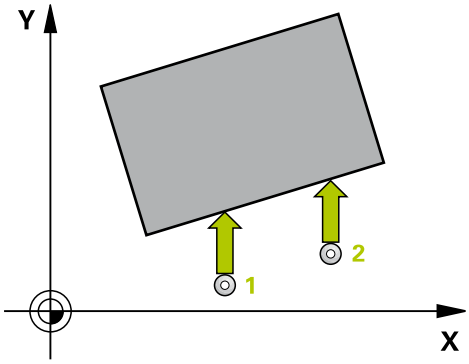
NC önerme

```
67 TCH PROBE 1.0  POLAR REFER NOKT
68 TCH PROBE 1.1  X AÇISI: +30
69 TCH PROBE 1.2  X+5 Y+0 Z-5
```

15.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420, Yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana ekseniyle kesişme açısını belirler.



1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider 2 ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açıyı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

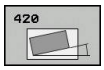
Parametre numarası	Anlamı
Q150	Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır

Programlama esnasında dikkatli olun!

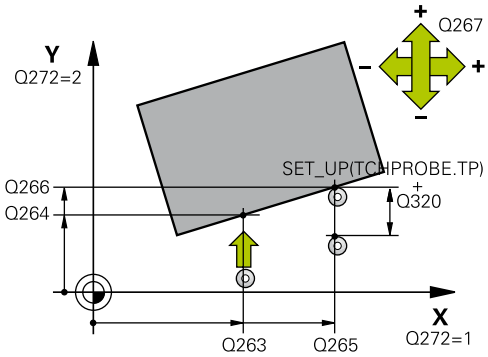
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

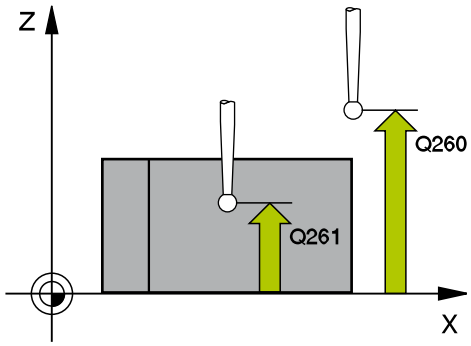
Açı A ekseni yönünde ölçülecekse; tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni olarak tanımlandığında **Q263** ile **Q265**'i eşit olarak seçin; açı B ekseni yönünde ölçülecekse, **Q263** ile **Q265**'i farklı seçin.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999





NC önermeleri

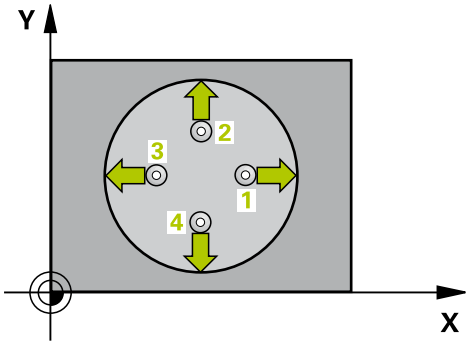
```
5 TCH PROBE 420  ACI OLCUMU
   Q263=+10   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+10   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q265=+15   ;2. 1. EKSEN NOKTASI
   Q266=+95   ;2. 2. EKSEN NOKTASI
   Q272=1     ;EKSEN OLCUMU
   Q267=-1    ;GIDIS YONU
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+10   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
   Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
```

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR420.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar (Ardından **NC başlatma** ile programa devam edebilirsiniz)

15.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421, Yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421 orta noktayı ve bir deliğin çapını belirler (daire cebi). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.



1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) zum tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun SET_UP sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile 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

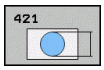
Programlama esnasında dikkatli olun!

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

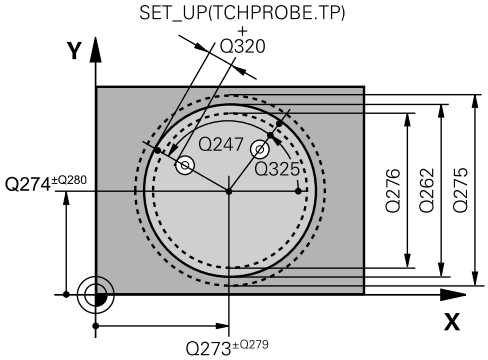
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC delik ölçüsünü o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

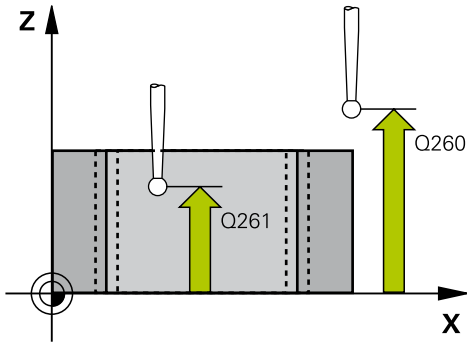
Q498 ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q275 Maks. delme ölçüsü?**: Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q276 Min. delme ölçüsü?**: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999





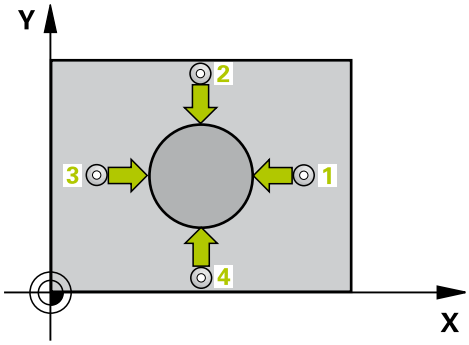
NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 421  DELIK OLCUMU
    Q273=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75    ;NOMINAL CAP
    Q325=+0    ;BASLANGIC ACISI
    Q247=+60   ;ACI ADIMI
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q275=75,12;MAKSIMUM OLCU
    Q276=74,95;MINIMUM OLCU
    Q279=0,1   ;1. ORTA TOLERANSI
    Q280=0,1   ;2. ORTA TOLERANSI
    Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
    Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0     ;ALET
    Q423=4     ;TARAMA SAYISI
    Q365=1     ;ISLEM TIPI
```

- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ilgili NC programının da bulunduğu dizinde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı
  0: Denetim etkin değil
  >0: TNC'nin, işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: TNC'nin pimi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- **Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

15.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ ISO: G422, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı



Tarama sistemi döngüsü 422 orta noktayı ve bir dairesel tıpanın çapını belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) zum tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular TNC, tarama yönünü otomatik olarak programlanan başlangıç açısına bağlı olarak belirler
3 Daha sonra tarama sistemi dairesel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile 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

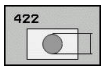
Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

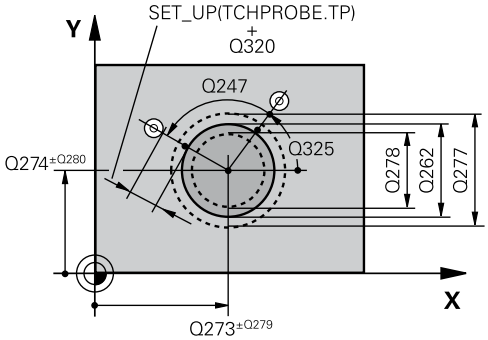
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC tıpa ölçüsünü o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

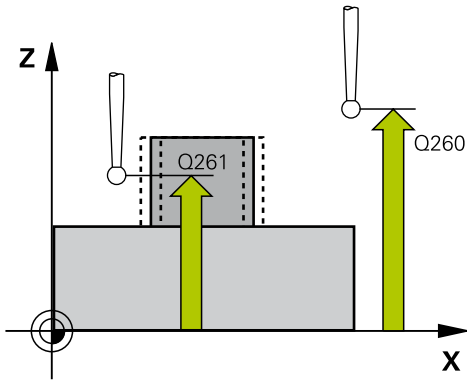
Q498 ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pim çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q277 Maks. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en büyük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q278 Min. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en küçük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999





NC önermeleri

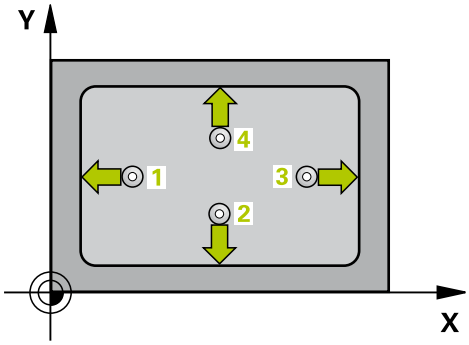
```
5 TCH PROBE 422  DIS DAIRE OLCUMU
    Q273=+50    ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50    ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75     ;NOMINAL CAP
    Q325=+90    ;BASLANGIC ACISI
    Q247=+30    ;ACI ADIMI
    Q261=-5     ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0      ;GUVENLIK MES.
    Q260=+10    ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0      ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q277=35,15;MAKSIMUM OLCU
    Q278=34,9   ;MINIMUM OLCU
    Q279=0,05   ;1. ORTA TOLERANSI
    Q280=0,05   ;2. ORTA TOLERANSI
    Q281=1      ;OLCUM PROTOKOLU
    Q309=0      ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0      ;ALET
    Q423=4      ;TARAMA SAYISI
    Q365=1      ;ISLEM TIPI
```

- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı.
  0: Denetim etkin değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: TNC'nin pimi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- **Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

15.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 423 hem orta noktayı hem de dörtgen cebinin uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.



1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) zum tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

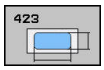
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması

Programlama esnasında dikkatli olun!

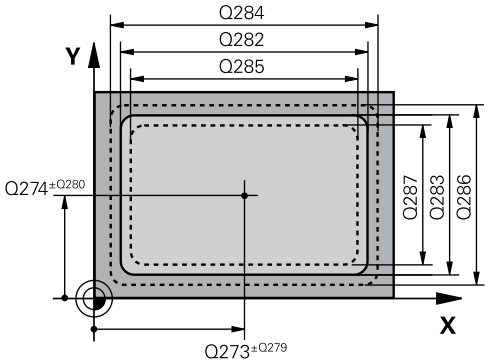
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

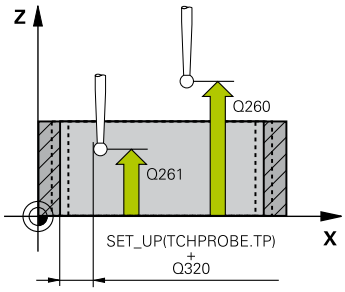
Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa TNC, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999





NC önermeleri

5 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q282=80	;1. YAN UZUNLUKLAR
Q283=60	;2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q284=0	;1. YAN MAKSIMUM OLCU
Q285=0	;1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=0	;2. YAN MAKSIMUM OLCU
Q287=0	;2. YAN MINIMUM OLCU
Q279=0	;1. ORTA TOLERANSI

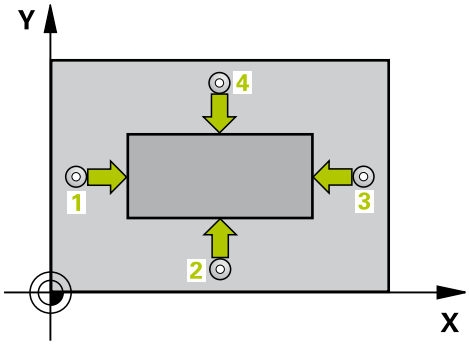
- **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı.
  0: Denetim etkin değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Q280=0	;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

15.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424, hem merkez noktasını hem de dikdörtgen pimin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları sistem parametrelerine kaydeder.



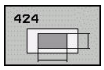
1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel şekilde ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe, sonraki tarama noktası 2 'ye gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 TNC, tarama sistemini tarama noktası 3 'e ve daha sonra tarama noktası 4 'e konumlandırır ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile 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

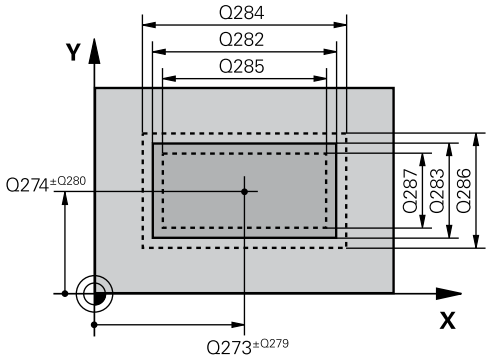
Programlama esnasında dikkatli olun!

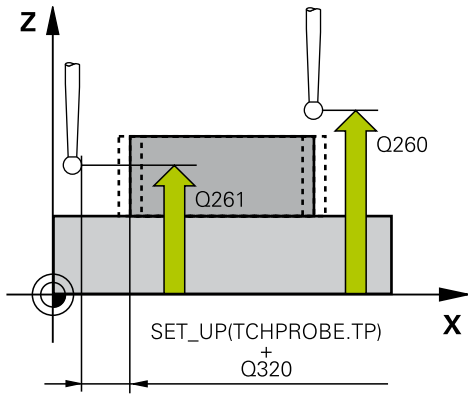
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999





NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 424  DIS DIKDORT.
   OLCUMU
   Q273=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q274=+50   ;2. ORTA 2. EKSEN
   Q282=75    ;1. YAN UZUNLUKLAR
   Q283=35    ;2. YAN UZUNLUKLAR
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
```

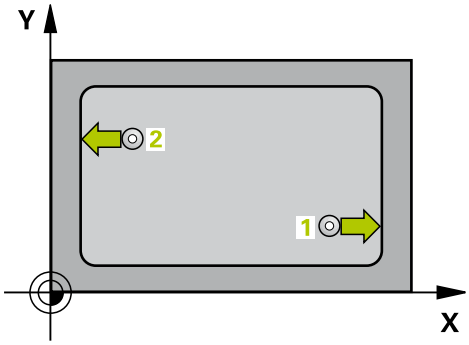
- **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR424.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı
  0: Denetim etkin değil
  >0: TNC'nin, işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

```
Q284=75,1  ;1. YAN MAKSIMUM OLCU
Q285=74,9  ;1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=35    ;2. YAN MAKSIMUM OLCU
Q287=34,95;2. YAN MINIMUM OLCU
Q279=0,1   ;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,1   ;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0     ;ALET
```

15.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ ISO: G425, yazılım seçeneği 17)

Döngü 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.



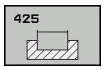
1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) zum tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngü verilerine ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunu güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) 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 ölçer
4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

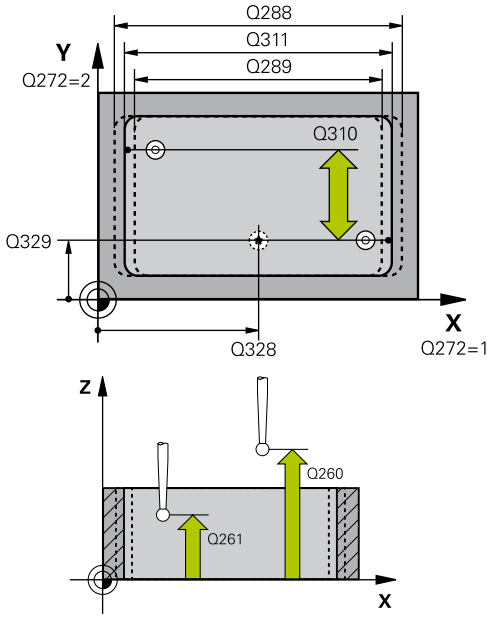
Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Döngü parametresi



- **Q328 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q329 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q310 2. ölçüm için kaydırma (+/-)?** (artan): Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse TNC tarama sistemini kaydırmaz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  1: Ana eksen = ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturmasının gerekli olup olmadığını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturulmaması
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC **TCHPR425.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına girin. NC başlat ile programı devam ettirin



NC önermeleri

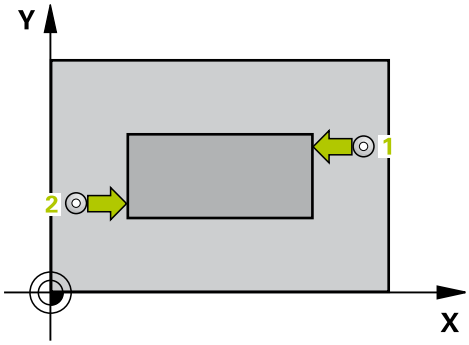
```
5 TCH PROBE 425  IC GENISLIK OLCUMU
    Q328=+75   ;1. EKSEN BASL. NOKT.
    Q329=+12,5;2. EKSEN BASL. NOKT.
    Q310=+0    ;2. OLCUM KAYDIRMASI
    Q272=1     ;EKSEN OLCUMU
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q260=+10   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q311=25    ;NOMINAL UZUNLUK
    Q288=25,05;MAKSIMUM OLCU
    Q289=25    ;MINIMUM OLCU
    Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
    Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0     ;ALET
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
```

- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı
  0: Denetim etkin değil
  >0: TNC'nin, işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket

15.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ ISO: G426, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı sistem parametrelerine kaydeder.



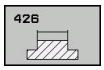
1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi, girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) 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 gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

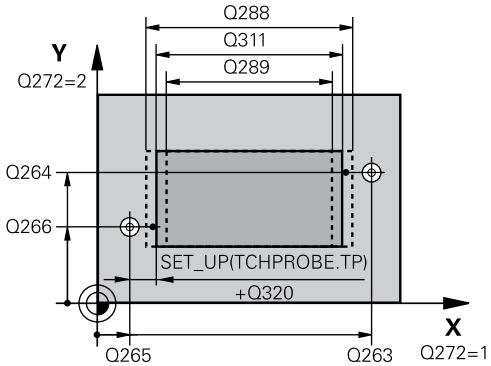
Programlama esnasında dikkatli olun!

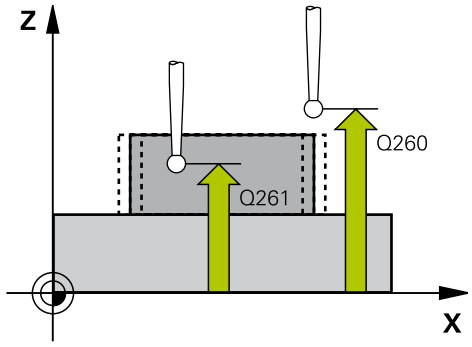
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  1: Ana eksen = ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR426.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin





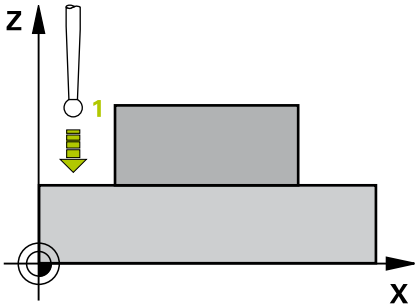
NC önermeleri

5 TCH PROBE 426	DIS CUBUK OLCUMU
Q263=+50	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+25	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q265=+50	;2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+85	;2. 2. EKSEN NOKTASI
Q272=2	;ÖLÇÜM EKSENI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q311=45	;NOMINAL UZUNLUK
Q288=45	;MAKSIMUM OLCU
Q289=44,95	;MINIMUM OLCU
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı
  0: Denetim etkin değil
  >0: TNC'nin, işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

15.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ ISO: G427, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı



Tarama döngüsü 427, seçilebilen bir eksendeki koordinatları belirler ve değeri bir sistem parametresinde belirtir. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal/gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirtir.

1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (**FMAX** sütunundan değer) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335)1 tarama noktasına konumlandırır. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine kaydırır
2 Daha sonra tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktası 1'e konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

Programlama esnasında dikkatli olun!

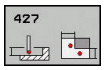
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Ölçüm ekseni olarak etkin çalışma düzleminin bir ekseni tanımlanmışsa (Q272 = 1 veya 2) TNC bir takım yarıçapı düzeltmesi uygular. TNC, düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)

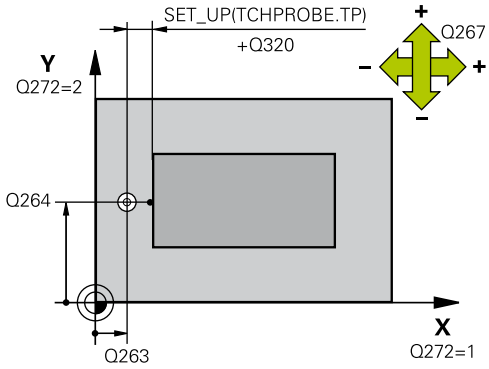
Ölçüm ekseni olarak tarama sistemi ekseni seçilmişse (Q272 = 3) TNC bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

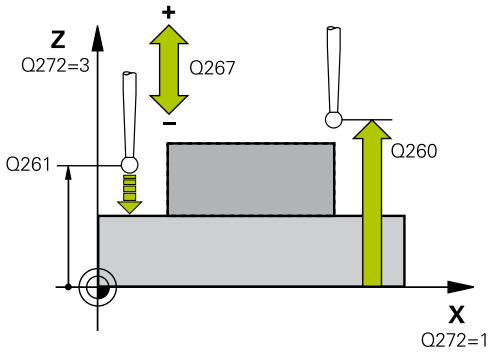
Q498 ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q281Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin





NC önermeleri

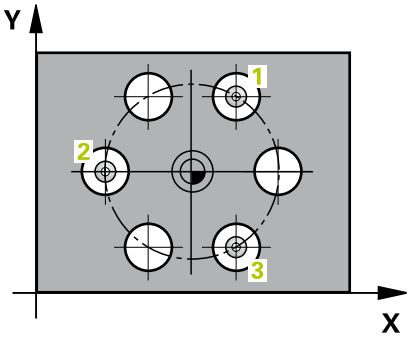
```
5 TCH PROBE 427  OLCUM
    KOORDINATLARI
    Q263=+35    ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+45    ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q261=+5     ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0      ;GUVENLIK MES.
    Q272=3      ;EKSEN OLCUMU
    Q267=-1     ;GIDIS YONU
    Q260=+20    ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q281=1      ;OLCUM PROTOKOLU
    Q288=5,1    ;MAKSIMUM OLCU
    Q289=4,95   ;MINIMUM OLCU
    Q309=0      ;HATADA PGM DURMASI
```

- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı
  0: Denetim etkin değil
  >0: TNC'nin, işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Q330=0	;ALET
Q498=0	;ALETI CEVIR
Q531=0	;CALISMA ACISI

15.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430, Yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı



Tarama sistemi döngüsü 430 orta noktayı ve bir delikli dairenin çapını üç deliğin ölçümü ile belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.

1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) ilk delmenin girilen ora noktası 1'e 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 girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 3 girilen orta noktasını konumlar
6 TNC, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler
7 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

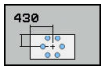
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Daire çemberi çapı sapması

Programlama esnasında dikkatli olun!

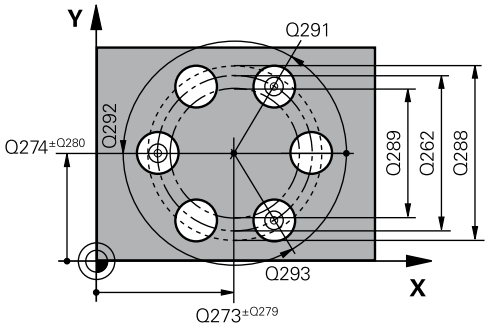
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

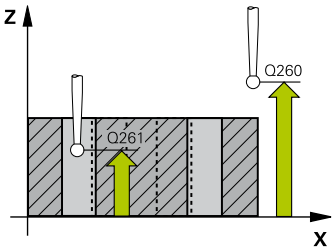
Döngü 430, sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi uygulamaz.

Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktalarının kutupsal koordinat açıları. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktalarının kutupsal koordinat açıları. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktalarının kutupsal koordinat açıları. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999





NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 430  DAIRE CAPI OLCUMU
    Q273=+50    ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50    ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=80     ;NOMINAL CAP
    Q291=+0     ;1. DELME ACISI
    Q292=+90    ;2. DELME ACISI
    Q293=+180   ;3. DELME ACISI
    Q261=-5     ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q260=+10    ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q288=80,1   ;MAKSIMUM OLCU
```

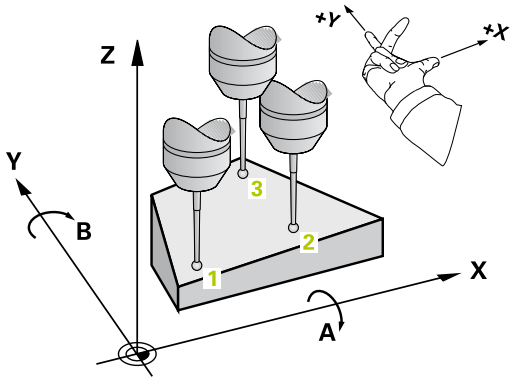
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: TNC'nin, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 426). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı
  0: Denetim etkin değil
  >0: TNC'nin, işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

```
Q289=79,9  ;MINIMUM OLCU
Q279=0,15  ;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,15  ;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0     ;ALET
```

15.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431 üç nokta ölçümü ile bir düzlem açısını belirler ve değerleri sistem parametrelerinde belirtir.



1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 335) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. TNC, bu sırada tarama sistemini tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydırır
2 Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
3 Daha sonra tarama sistemi daha sonra tekrar güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktası **3** 'e gider 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 ekseni projeksiyon açısı
Q159	B ekseni 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)

Programlama esnasında dikkatli olun!

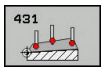
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC'nin açı değerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

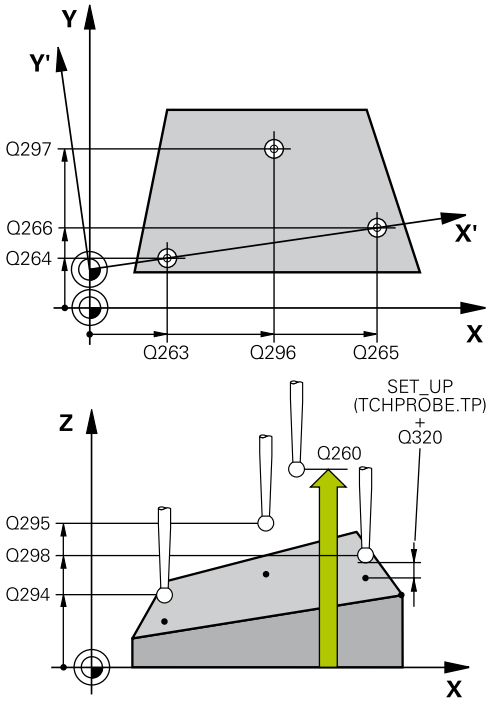
Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz.

Üçüncü ölçüm noktası, alet ekseni yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y ekseni yönünde tanımlayın, böylece alet ekseni sağa dönen koordinat sisteminde doğru konumda olur.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksendeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde ki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde ki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q295 2. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



- **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana ekseninde üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan ekseninde üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q298 3. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ve malzeme (tespit ekipmanı) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: TNC'nin bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  0: Ölçüm protokolü oluşturma
  1: Ölçüm protokolü oluştur: TNC, **TCHPR431.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirin

NC önermeleri

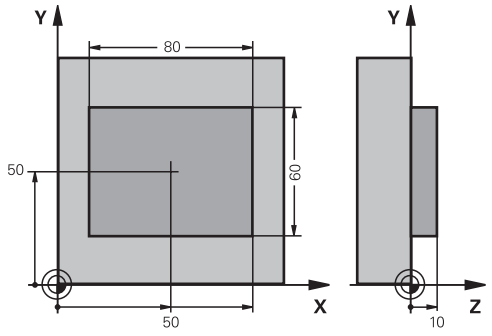
```
5 TCH PROBE 431  DUZLEM OLCUMU
   Q263=+20   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+20   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q294=-10   ;1. 3. EKSEN NOKTASI
   Q265=+50   ;2. 1. EKSEN NOKTASI
   Q266=+80   ;2. 2. EKSEN NOKTASI
   Q295=+0    ;2. 3. EKSEN NOKTASI
   Q296=+90   ;3. 1. EKSEN NOKTASI
   Q297=+35   ;3. 2. EKSEN NOKTASI
   Q298=+12   ;3. 3. EKSEN NOKTASI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+5    ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
```

15.14 Programlama örnekleri

Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin

Program akışı

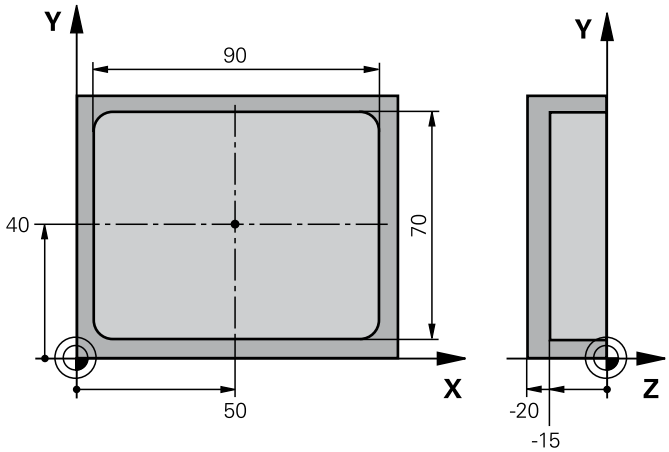
- Dörtgen tıpanın üst ölçü 0,5 ile kumlanması
- Dikdörtgen tıpayı ölçün
- Dörtgen tıpayı ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlayın



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 cinsinden dikdörtgen uzunluğu (kazıma ölçüsü)
4 FN 0: Q2 = +61	Y cinsinden dikdörtgen uzunluğu (kazıma ölçüsü)
5 CALL LBL 1	İşleme 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 DIS DIKDORT. OLCUMU	Frezelenmiş dörtgeni ölçün
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=80 ;1. YAN UZUNLUKLAR	X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q283=60 ;2. YAN UZUNLUKLAR	Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI	
Q320=0 ;GUVENLIK MES.	
Q260=+30 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME	
Q284=0 ;1. YAN MAKSIMUM OLCU	Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil
Q285=0 ;1. YAN MINIMUM OLCU	
Q286=0 ;2. YAN MAKSIMUM OLCU	
Q287=0 ;2. YAN MINIMUM OLCU	
Q279=0 ;1. ORTA TOLERANSI	
Q280=0 ;2. ORTA TOLERANSI	
Q281=0 ;OLCUM PROTOKOLU	Ölçüm protokolünü girmeyin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Hata mesajını girmeyin
Q330=0 ;ALET	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 serbestçe hareket ettirin, program sonu
15 LBL 1	Dikdörtgen tıpa çalışma döngülü alt program
16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA	
Q200=20 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q203=+10 ;YUZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. GUVENLIK MES.	
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q218=Q1 ;1. YAN UZUNLUKLAR	Kumlama ve perdahlama için X değişkeni uzunluğu
Q219=Q2 ;2. YAN UZUNLUKLAR	Kumlama ve perdahlama için Y değişkeni uzunluğu
Q220=0 ;KOSE YARICAPI	
Q221=0 ;1. EKSEN OLCUSU	
17 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
18 LBL 0	Alt program sonu
19 END PGM BEAMS MM	

Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Alet çağırma butonu
2 L Z+100 R0 FMAX		Butonu serbest bırakın
3 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU		
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+40	;ORTA 2. EKSEN	
Q282=90	;1. YAN UZUNLUKLAR	X'deki nominal uzunluk
Q283=70	;2. YAN UZUNLUKLAR	Y'deki nominal uzunluk
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI	
Q320=0	;GUVENLIK MES.	
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME	
Q284=90,15	;1. YAN MAKSIMUM OLCU	X'deki en büyük ölçü
Q285=89,95	;1. YAN MINIMUM OLCU	X'deki en küçük ölçü
Q286=70,1	;2. YAN MAKSIMUM OLCU	Y'deki en büyük ölçü
Q287=69,9	;2. YAN MINIMUM OLCU	Y'deki en küçük ölçü
Q279=0,15	;1. ORTA TOLERANSI	İzin verilen konum sapması X olarak
Q280=0,1	;2. ORTA TOLERANSI	İzin verilen konum sapması Y olarak
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU	Ölçüm protokolünü dosyaya girin
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI	Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin
Q330=0	;ALET	Alet denetimi yok
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Aleti içeri sürün, program sonu
5 END PGM BSMESS MM		

16

Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar

16.1 Temel bilgiler

Genel bakış

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

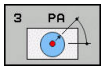
Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC, aşağıdaki özel kullanım için bir döngüyü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	3 ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü	465

16.2 ÖLÇÜM (döngü 3, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 3 istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu 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 konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü kutup açısı ile döngüde belirlenir
2 TNC konumu belirledikten 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 **MB** parametresinde tanımladığınız değer kadar tarama yönü tersine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü 3'ü özel tarama sistemi döngüleri dahilinde kullanan tarama sistemi döngüsü 3 için doğru fonksiyon şekli makine üreticiniz veya yazılım üreticisi tarafından belirlenir.

Diğer ölçüm döngülerinde etkili olan tarama sistemi verileri **DIST** (tarama noktasına kadarki maksimum hareket yolu) ve **F** (tarama beslemesi), tarama sistemi döngüsü 3'te etki etmez.

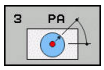
TNC'nin prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

TNC hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse program hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda TNC, 4. sonuç parametresine -1 değerini tahsis eder, böylece ilgili bir hata işlemini kendiniz uygulayabilirsiniz.

TNC tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.

FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6 fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağını belirleyebilirsiniz.

Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?**: TNC'nin, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama ekseni?**: Taramanın gerçekleşeceği yöndeki ekseni girin, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş alanı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı?**: Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlı **tarama eksenine** göre açı, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Maksimum ölçüm aralığı?**: Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gideceğini belirleyen hareket yolunu girin, ENT tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Besleme ölçümleri**: Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- **Maksimum geri çekme yolu?**: Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. TNC tarama sistemini maksimum başlangıç noktasına geri getirir, böylece hiçbir çarpışma oluşmaz. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Referans sistemi? (0=IST/1=REF)**: Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**GERÇEK**, yani kaydırılmış veya döndürülmüş olabilir) mi yoksa makine koordinat sistemini (**REF**) mi referans alacağını belirleyin:
  0: Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **GERÇEK** sisteminde kaydedin
  1: Makineye sabit REF sisteminde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **ref** sisteminde kaydedin
- **Hata mesajını belirtin(0/1)**: TNC'nin döndürülmüş tarama piminde, döngü başlangıcında bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin. Mod **1** seçili olduğunda TNC, 4. sonuç parametresinde **-1** değerini kaydeder ve döngüyü işlemeye devam eder:
  0: Hata mesajı ver
  1: Hata mesajı verme

NC önermeleri

```
4 TCH PROBE 3.0  OLCUM
5 TCH PROBE 3.1  Q1
6 TCH PROBE 3.2  X ACI:  +15
7 TCH PROBE 3.3  MES. +10  F100 MB1
  SISTEM REFERANSI: 0
8 TCH PROBE 3.4  ERRORMODE1
```

16.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4, Yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

> 4 döngüsü, tarama hareketleri için herhangi bir tarama sistemiyle (TS, TT veya TL) birlikte kullanabileceğiniz yardımcı bir döngüdür. TNC, TS tarama sistemini herhangi bir tarama yönünde kalibre edebileceğiniz bir döngü sunmaz.

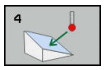
Tarama sistemi döngüsü 4, her vektör için tanımlanabilen bir tarama yönünde, malzemede istediğiniz bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine,4 döngüsünde tarama yolunu ve tarama beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca tarama değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer kadar yapılır.

1. TNC, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü bir vektör (X, Y ve Z olarak delta değerleri) üzerinden döngü içerisinde belirlenmelidir
2. TNC, konumu belirledikten sonra, tarama sistemini durdurur. TNC, tarama konumunun koordinatları X, Y ve Z'yi birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. İlk parametre numarasını döngüde tanımlayın. Bir tarama sistemi TS kullanıyorsanız tarama sonucu kalibre edilen merkez ofseti kadar düzeltilir.
3. TNC, son olarak, tarama yönü aksine bir konumlandırma gerçekleştirir. Hareket yolunu **MB** parametresinde tanımlayın, bu sırada, en fazla başlangıç pozisyonuna kadar gidilir

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

> 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 tanımladığından emin olun. TNC geçerli bir tarama noktası belirtemezse 4. sonuç parametresi -1 değerini içerir.

Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?**: TNC'nin, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Rölatif ölçü yolu X'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün X bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Rölatif ölçü yolu Y'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Y bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Rölatif ölçü yolu Z'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Z bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Maksimum ölçüm aralığı?**: Tarama sisteminin, başlangıç noktasından itibaren yön vektörü boyunca hangi uzaklığa kadar hareket edeceğini belirleyen hareket yolunu girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Besleme ölçümleri**: Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- **Maksimum geri çekme yolu?**: Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Referans sistemi? (0=IST/1=REF)**: Tarama sonucunun giriş koordinat sisteminde (**GERÇEK**) mi yoksa makine koordinat sistemine (**REF**) göre mi kaydedileceğini belirleyin:
  0: Ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde kaydet
  1: Ölçüm sonucunu **ref** sisteminde kaydet

NC tümceleri

```
4 TCH PROBE 4.0  OLCUM 3D
5 TCH PROBE 4.1  Q1
6 TCH PROBE 4.2  IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 MES+45 F100 MB50
  SISTEM REFERANSI:0
```

16.4 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi

Bir 3D tarama sisteminin gerçek kumanda noktasını kesin olarak belirleyebilmek için tarama sisteminin kalibrasyonunu yapmalısınız, aksi halde TNC kesin ölçüm sonuçları tespit edemez.

Tarama sistemini şu durumlarda daima kalibre edin:

- Çalıştırma
- Tarama piminin kırılması
- Tarama pimi değişimi
- Tarama beslemesinin değişimi
- Örneğin makinenin ısınmasından kaynaklanan düzensizlikler
- Etkin alet ekseninin değiştirilmesi

TNC tarama sistemi kalibrasyon değerlerini doğrudan kalibrasyon işlemi sonrası devralır. Güncel alet verileri derhal etkili olur, yenilenen bir alet çağrısına gerek yok.

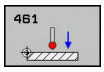
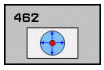
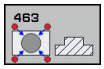
Kalibrasyon esnasında TNC, tarama piminin "etkin" uzunluğunu ve tarama bilyesinin "etkili" yarıçapını tespit eder. 3D tarama sistemini kalibre etmek için makine tezgahının üzerine, yüksekliği ve iç yarıçapı bilinen bir ayar pulu veya tıpa takın.

TNC, uzunluk kalibrasyonu ve yarıçap kalibrasyonu için kalibrasyon döngülerine sahiptir:

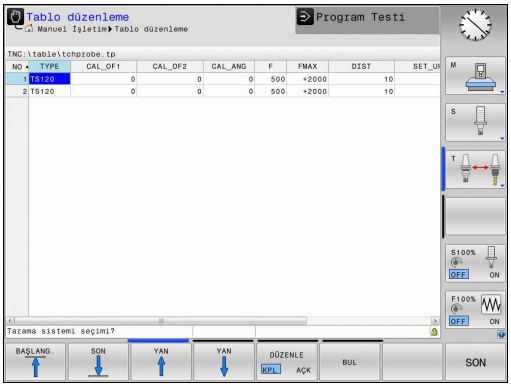
- **Tarama fonksiyonu** yazılım tuşuna basın

- Kalibrasyon döngülerini görüntüleyin: **TS AYAR.** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon döngüsünü seçin

TNC kalibrasyon döngüleri

Yazılım tuşu	Fonksiyon	Sayfa
	Uzunluk kalibrasyonu	475
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon halkası ile belirle	477
	Yarıçap ve orta kaymayı tıpa veya kalibrasyon pimi ile belirle	479
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon bilyesi ile belirle	471

16.5 Kalibrasyon değerlerini göstermek



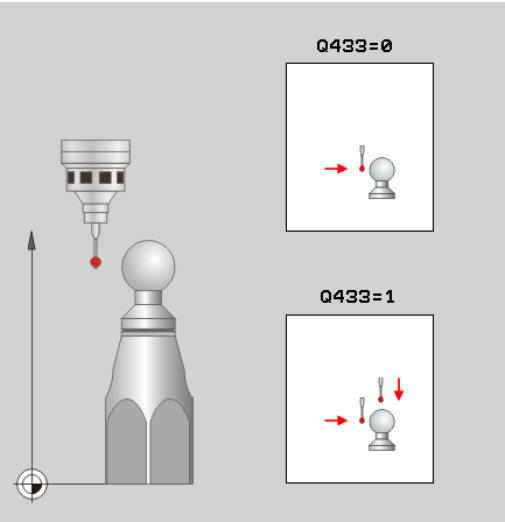
TNC, alet tablosundaki tarama sisteminin etkili uzunluğunu ve etkili yarıçapını kaydeder. TNC, tarama sistemi merkez ofsetini tarama sistemi tablosunda, **CAL_OF1** (ana eksen) ve **CAL_OF2** (yan eksen) sütunlarına kaydeder. Kayıtlı değerleri görüntülemek için tarama sistemi tablosu yazılım tuşuna basın.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir programda tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir. Bir tarama sistemi döngüsünü Manuel işletim türünde çalıştırdığınızda TNC, ölçüm protokolünü TCHPRMAN.html adıyla kaydeder. Bu dosya TNC klasörüne kaydedilir: \ *.

Alet tablosundaki alet numarasının ve tarama sistemi tablosundaki tarama sistemi numarasının birbirine uygun olmasına dikkat edin. Bu durum bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsız şekilde geçerlidir.

Diğer bilgileri Tarama sistemi tablosu bölümünde bulabilirsiniz

16.6 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460, yazılım seçeneği 17)



Döngü 460 ile açılan bir 3D tarama sistemini bir tam kalibrasyon bilyesinde otomatik olarak kalibre edebilirsiniz.

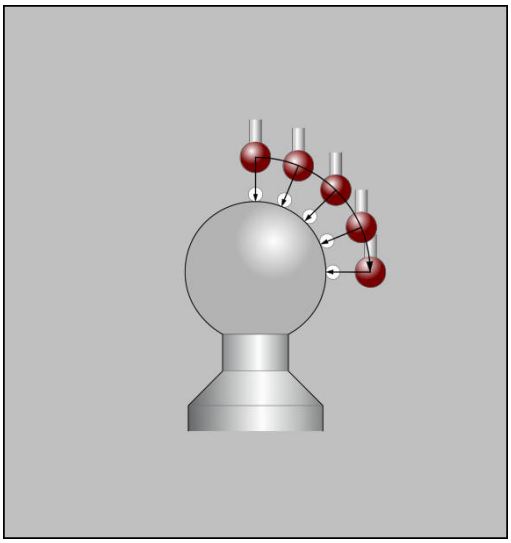
Ayrıca 3D kalibrasyon verilerini algılamak da mümkündür. Bunun için yazılım seçeneği 92, 3D-ToolComp gereklidir. 3D kalibrasyon verileri, isteğe bağlı bir tarama yönünde tarama sisteminin sapma davranışını tanımlar. TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC altında 3D kalibrasyon verileri kaydedilir. Alet tablosunda DR2TABLE sütununda 3DTC tablosuna referansta bulunulur. Sonradan tarama işlemi sırasında 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır. Bu 3D kalibrasyonu, döngü 444 3D tarama ile çok yüksek bir doğruluk elde etmek istediğinizde gerekmektedir (bkz. "TARAMA 3D (döngü 444), (yazılım seçeneği 17)").

Döngü akışı

Q433 parametresine bağlı olarak yalnızca bir yarıçap kalibrasyonu veya yarıçap ile uzunluk kalibrasyonu yapabilirsiniz.

Yarıçap kalibrasyonu Q433=0

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
3 TNC'nin ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
4 Daha sonra TNC, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
5 Tarama işlemi başlar ve TNC, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
7 Son olarak TNC, tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde tarama sisteminin ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker



Yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu Q433=1

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
3 TNC'nin ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
4 Daha sonra TNC, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
5 Tarama işlemi başlar ve TNC, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
7 Son olarak TNC, tarama sistemi ekseninde tarama sistemini, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker
8 TNC; tarama sisteminin uzunluğunu kalibrasyon bilyesinin kuzey kutbundan belirler
9 Döngü sonunda TNC, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

Q455 parametresine bağlı olarak ilaveten bir 3D kalibrasyonu yapabilirsiniz.

3D kalibrasyon Q455= 1...30

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
2 Yarıçap ya da uzunluk kalibre edildikten sonra TNC, tarama sistemini tarama sistemi eksenine geri çeker. Daha sonra TNC, tarama sistemini kuzey kutbunun üzerine konumlandırır
3 Tarama işlemi, kuzey kutbundan hareketle ekvatora kadar birden fazla adımda başlar. Nominal değerden sapmalar ve dolayısıyla özgül sapma davranışı belirlenir
4 Kuzey kutbu ile ekvator arasındaki tarama noktalarının sayısını belirleyebilirsiniz. Bu sayı Q455 giriş parametresine bağlıdır. 1 ile 30 arasında bir değer programlanabilir. Q455=0 programladığınızda 3D kalibrasyon gerçekleşmez
5 Kalibrasyon esnasında belirlenen sapmalar bir 3DTC tablosunda kaydedilir
6 Döngü sonunda TNC, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir programda tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamanız gerekir.

Tarama sistemini, yaklaşık olarak bilye merkezinin üzerinde duracak şekilde ön konumlandırın.

Q455=0 programladığınızda TNC, 3D kalibrasyon uygulamaz.

Q455=1-30 programladığınızda, tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu yapılır. O esnada sapma davranışının sapmaları çeşitli açılara bağlı olarak belirlenir. Döngü 444'ü kullanırsanız daha önceden bir 3D kalibrasyon uygulamalısınız.

Q455=1-30 programladığınızda TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC altında bir tablo kaydedilir. Burada <T-NR>, tarama sisteminin numarası ve <Idx>, endeksidir.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) daha önceden bir referans varsa bu tablonun üzerine yazılır.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) henüz bir referans bulunmuyorsa alet numarasına bağlı olarak bir referans ve ilgili tablosu oluşturulur.

- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 0 ila 8
- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q433 Uzunlk kalibre edilsin mi (0/1)?**: TNC'nin, yarıçap kalibrasyonundan sonra tarama sistemi uzunluğunu da kalibre edip etmeyeceğini belirleyin:
  0: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre etme
  1: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre et
- **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Kalibrasyon bilyesi merkezinin koordinatı. Ancak uzunluk kalibrasyonu yapılması gerekiyorsa tanımlama gereklidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q455 3D kal. noktaları sayısı?** 3D kalibrasyon için tarama noktaları sayısını girin. Örn. 15 tarama noktalı bir değer makuldür. Buraya 0 değeri girildiğinde, 3D kalibrasyonu gerçekleşmez. Bir 3D kalibrasyonunda tarama sisteminin değişik açılar altında sapma davranışı belirlenir ve bir tabloya kaydedilir. 3D kalibrasyonu için 3D-ToolComp gereklidir. Giriş aralığı: 1 ila 30

NC tümceleri

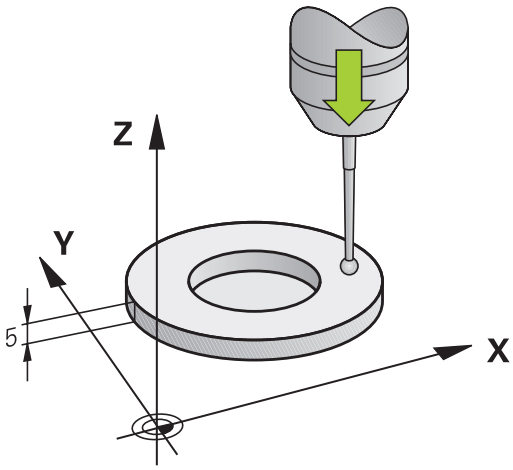
```
5 TCH PROBE 460  BILYADA TS AYARI
    Q407=12,5  ;SPHERE RADIUS
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q423=4     ;TARAMA SAYISI
    Q380=+0    ;REFERANS ACISI
    Q433=0     ;UZUNLUK
               KALIBRASYONU
    Q434=-2,5  ;REFERANS NOKTASI
    Q455=15    ;3D KAL. NOKT. SAYISI
```

16.7 TS UZUNLAMASINA KALİBRE ETME (döngü 461, DIN/ISO: G461, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce mil eksenindeki referans noktasını, makine tezgahında Z=0 olacak şekilde ayarlamalı ve tarama sistemini kalibrasyon halkasının üzerinde önceden konumlandırmalısınız.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir programda tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.



1 TNC, tarama sistemini, tarama sistemi tablosundaki **CAL_ANG** açısına hizalar (sadece tarama sisteminizde oryantasyon özelliği varsa)
2 TNC, tarama beslemesiyle (tarama sistemi tablosundaki **F** sütunu) güncel konumdan itibaren negatif mil ekseni yönünde tarama yapar
3 Ardından TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (tarama sistemi tablosundaki **FMAX** sütunu) ile başlangıç konumuna geri konumlandırır

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

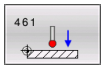
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

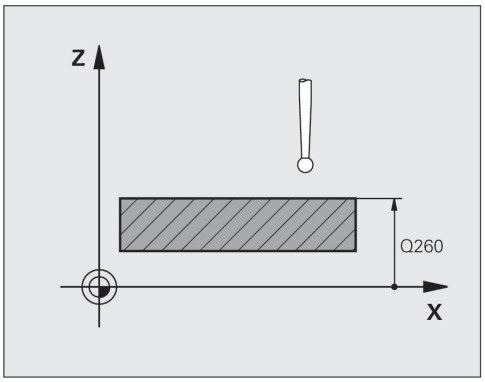
Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



- **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Uzunluk referansı (örn. ayar halkası yüksekliği). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 461  TS UZUNLUGU AYARI
Q434=+5     ;REFERANS NOKTASI
```

16.8 TS İÇ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 462, DIN/ISO: G462, yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

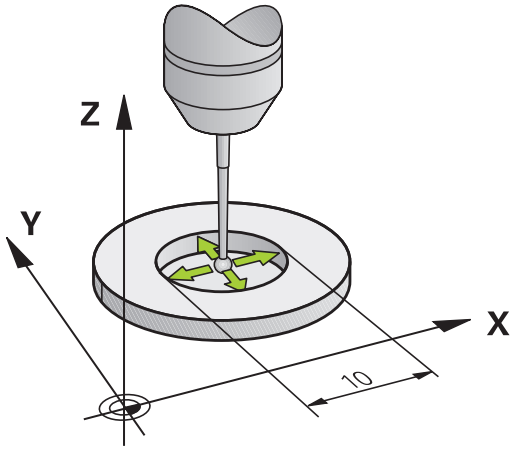
Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon halkasının ortasında ve istenilen ölçüm yüksekliğinde önceden konumlandırmalısınız.

Tarama bilyesinin kalibrasyonunda TNC otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde TNC kalibrasyon halkasının veya tıpanın ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini ortaya yerleştirir. Ardından esas kalibasyon işleminde (ince ölçüm) tarama bilyesinin yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir programda tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: TNC kaba ve ince ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama bilyesi yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (örn., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): TNC kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutini gerçekleştirir. Ters ölçümle, yarıçapın yanı sıra ortadan kaydırma da (CAL_OF in tchprobe.tp) belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (örn., HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"



Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

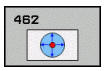
Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.

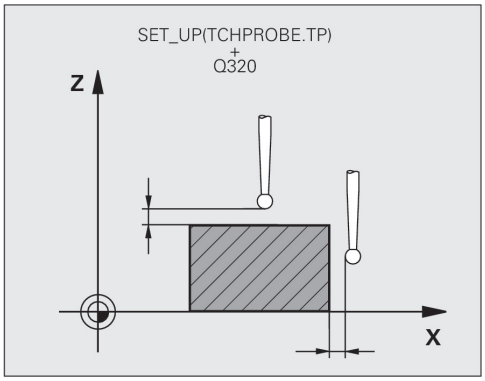
Tarama bilyesi odak kaydırmasını belirlemek için TNC'nin makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır.
Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



- **Q407 HALKA YARICAPI** Kalibrasyon halkasının yarıçapını belirtin. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 0 ila 8
- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000



NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 462  HALKADA TS AYARI
    Q407=+5     ;HALKA YARICAPI
    Q320=+0     ;GUVENLIK MES.
    Q423=+8     ;TARAMA SAYISI
    Q380=+0     ;REFERANS ACISI
```

16.9 TS DIŞ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 463, DIN/ISO: G463, yazılım seçeneği 17)

Devre akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon malafasının üzerine ortalayarak konumlandırmalısınız. Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde yaklaşık olarak güvenlik mesafesinde (tarama sistemi tablosundaki değer + döngüdeki değer) kalibrasyon milinin üzerine konumlandırın.

Tarama bilyesinin kalibrasyonunda TNC otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde TNC kalibrasyon halkasının veya tıpanın ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini ortaya yerleştirir. Ardından esas kalibasyon işleminde (ince ölçüm) tarama bilyesinin yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir programda tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: TNC kaba ve ince ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama bilyesi yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde yapılabilir (örn. HEIDENHAIN kablo tarama sistemleri): TNC, bir kaba ve bir de hassas ölçüm yürütür, tarama sistemini 180° döndürür ve dört sondaj rutini daha yürütür. Ters ölçümle, yarıçapın yanı sıra ortadan kaydırma da (CAL_OF in tchprobe.tp) belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (örn., HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

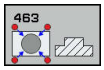
Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.

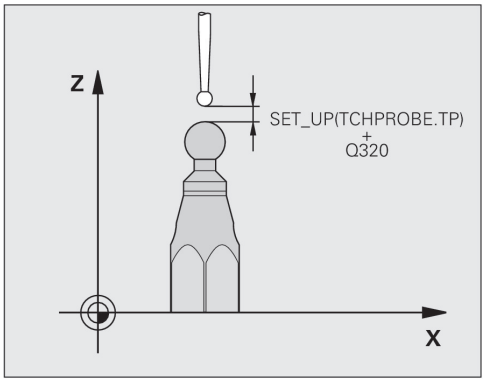
Tarama bilyesi odak kaydırmasını belirlemek için TNC'nin makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır.
Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



- **Q407 Ayarl. tıpası yarıçapı doğru mu?**: Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 0 ila 8
- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000



NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 463  TIPADA TS AYARI
    Q407=+5     ;TIPA YARICAPI
    Q320=+0     ;GUVENLIK MES.
    Q301=+1     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q423=+8     ;TARAMA SAYISI
    Q380=+0     ;REFERANS ACISI
```

16.10 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441, Yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

441 tarama sistemi döngüsü ile örn. konumlandırma beslemesi gibi çeşitli tarama sistemi parametrelerini global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için ayarlayabilirsiniz.

Programlama sırasında dikkat edin!

441 döngüsü, tarama döngüsü parametrelerini ayarlar. Bu döngü makine hareketleri uygulamaz

END PGM, **M2**, **M30** 441 döngüsünün global ayarlarını sıfırlar

Q399 döngü parametresi, makine yapılandırmasına bağlıdır. Tarama sisteminin NC programından hareketle oryantasyonu, makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.

Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397= 1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz.

Döngü parametresi

- **Q396 Pozisyonlandırma beslemesi?**: TNC'nin tarama sistemi konumlama hareketlerini hangi beslemeyle uyguladığını belirleyin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q397 Makine hızlı hareketiyle ön konumlandırma?**: Tarama sisteminin ön konumlandırması sırasında TNC'nin besleme **FMAX** (makinenin hızlı hareketi) ile hareket edip etmeyeceğini belirleyin:
  0: **Q396** beslemesi ile ön konumlandırma
  1: Makine hızlı hareketi **FMAX** ile ön konumlandırma Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397= 1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz. Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.
- **Q399 Kılavuz açı (0/1)?**: TNC'nin, tarama sistemini her tarama işleminden önce hizalayıp hizalamayacağını belirleyin:
  0: Hizalama
  1: Her tarama işleminden önce mili hizala (hassasiyeti artırır)
- **Q400 Otomatik kesinti?** TNC'nin bir ölçüm döngüsünden sonra otomatik malzeme ölçümü için program akışını kesip kesmeyeceğini ve ölçüm sonuçlarını ekranda verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: İlgili tarama döngüsünde ölçüm sonuçlarının çıkışı ekranda seçilmiş olsa dahi program akışını kesme
  1: Program akışını kes, ölçüm sonuçlarını ekrana ver. Ardından program akışına NC başlatma ile devam edebilirsiniz

NC tümceleri

```
5 TCH PROBE 441  HIZLI TARAMA
   Q 396=3000;KONUM BESLEMESI
   Q 397=0    ;BESLEME SEÇİMİ
   Q 399=1    ;AÇI İZLEME
   Q 400=1    ;KESİNTİ
```

17

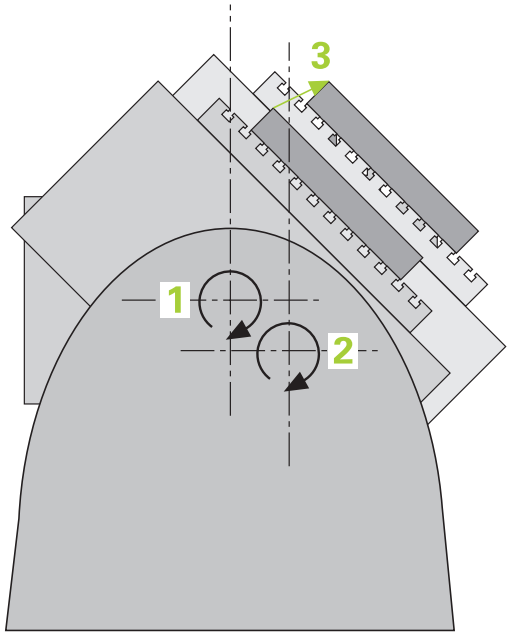
Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü

17.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği)

Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle 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, döner eksenlerin 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.

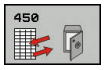


TNC fonksiyonu **KinematicsOpt**, bu kompleks talebi gerçek anlamda dönüştürebilmek için yardımcı olan önemli bir yapı taşıdır: Bir 3D tarama sistemi döngüsü, makineniz üzerinde bulunan döner eksenleri tam otomatik olarak ve bu döner eksenlerin, tezgah ya da başlık olarak mekanik şekilde uygulanmasından bağımsız olarak 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 ekseni için ölçmek istediğiniz alanı belirlersiniz.

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:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	450 **SAVE KINEMATICS** Kinematiklerin otomatik olarak yedeklenmesi ve geri yüklenmesi	488
	451 **MEASURE KINEMATICS** Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu	491
	452 **ON AYAR KOMPANZASYONU** Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu	505

17.2 Ön koşullar

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekir:

- Yazılım seçenekleri 48 (KinematicsOpt), 8 (yazılım seçeneği 1) ve 17 (Touch probe function) aktive edilmiş olması gerekir
- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gerekir
- Döngüler, ancak alet ekseni 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 tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** ya da **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye ediyoruz. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.
- Makinenin kinematik tanımının eksiksiz ve doğru tanımlanmış olması gerekir. Dönüşüm ölçüleri kaydedilirken değerin doğruluğu 1 mm'den fazla sapma göstermemelidir
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gerekir (bu işlem çalıştırma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- Makine üreticisi, yapılandırma verilerinde **CfgKinematicsOpt** (No. 204800) makine parametrelerini kaydetmiş olmalıdır. **maxModification** (No. 204801) öğesi, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğunda, TNC'nin bir bilgi görüntüleyeceği tolerans sınırını belirler. **maxDevCalBall** (No. 204802) öğesi, girilen döngü parametresinin ölçülen kalibrasyon bilyesi yarıçapının hangi büyüklükte olabileceğini belirler. **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) öğesi, döner eksenlerin konumlandırılabildiği ve özel olarak makine üreticisi tarafından tanımlanan bir M fonksiyonunu belirler.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

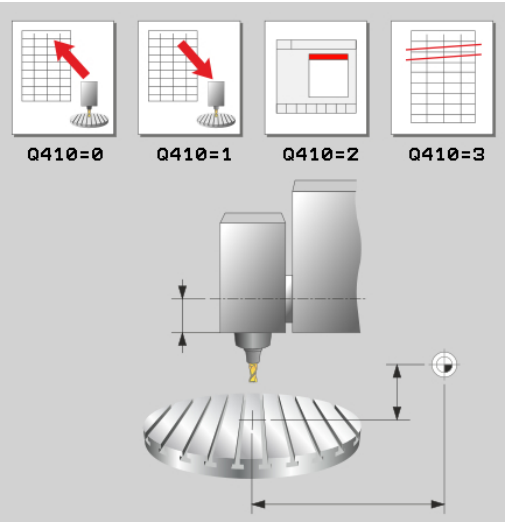
mStrobeRotAxPos (No. 204803) makine parametresinde bir M fonksiyonu belirlendiğinde, KinematicsOpt döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce döner eksenleri 0 dereceye (GERÇEK sistem) konumlandırmalısınız.

Makine parametrelerinin, KinematicsOpt döngüleri tarafından değiştirilmesi durumunda kumanda yeniden başlatılmalıdır. Aksi takdirde belirli koşullar altında değişikliklerin kaybolma riski vardır.

17.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematiğini yedekleyebilir veya daha önce yedeklenen bir makine kinematiğini geri yükleyebilirsiniz. Kaydedilen veriler gösterilebilir ve silinebilir. Toplamda 16 kayıt yeri mevcuttur.



Programlama esnasında dikkatli olun!

Kinematiği optimize etmeden önce daima aktif olan kinematiği kaydetmeniz gerekir. Avantaj:

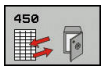
- Sonucun beklentilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (örn. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz.

Oluşturma modunda dikkat edin:

- TNC, kaydedilmiş verileri daima sadece aynı olan bir kinematik tanımına geri yazabilir.
- Kinematikte yapılan bir değişiklik daima ön ayarda da bir değişiklik yapar. Preseti gerekirse yeniden belirleyin.

Döngü 450 ile yedekleme ve geri yükleme sadece, dönüşümler ile hiçbir alet taşıyıcı kinematiği etkin değilse uygulanabilir

Döngü parametresi



- **Q410 Mod (0/1/2/3)?**: Bir kinematiği yedeklemek mi yoksa geri yüklemek mi istediğinizi belirleyin:
  0: Etkin kinematiği yedekle
  1: Kayıtlı bir kinematiği geri yükle
  2: Güncel bellek durumunu görüntüle
  3: Bir veri grubunu sil
- **Q409/QS409 Veri grubu tanımı?**: Veri grubu tanımlayıcısının numarası veya adı. Sayı girerken 0 ile 99999 arasındaki değerleri girebilirsiniz, harf kullanıldığında karakter uzunluğu 16 karakteri aşmamalıdır. Toplam 16 kayıt yeri mevcuttur. Mod 2 seçildiğinde Q409 fonksiyonsuzdur. Mod 1 ve 3'te (üretme ve silme) arama için yer tutucu (joker karakter) kullanabilirsiniz. TNC, joker karakterler sayesinde birçok olası veri kaydı bulduysa verilerin ortalama değerlerini geri yükler (mod 1) veya seçilen tüm veri kayıtlarını onaydan sonra siler (mod 3). Arama için şu joker karakterleri kullanabilirsiniz:
  ?: Tek bir belirsiz karakter
  $: Tek bir alfabetik karakter (harf)
  #: Tek bir belirsiz rakam
  *: Herhangi bir uzunlukta belirsiz karakter zinciri

Etkin kinematiğin kaydedilmesi

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=1      ;MOD
    Q409=947    ;BELLEK ADI
```

Veri kayıtların geri yüklenmesi

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=1      ;MOD
    Q409=948    ;BELLEK ADI
```

Tüm kayıtlı veri kayıtların gösterilmesi

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=2      ;MOD
    Q409=949    ;BELLEK ADI
```

Veri kayıtların silinmesi

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=3      ;MOD
    Q409=950    ;BELLEK ADI
```

Protokol işlevi

TNC, 450 döngüsünün çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**tchprAUTO.html**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün NC programının adı
- Etkin kinematiğin tanımlayıcısı
- Etkin takım

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0: TNC'nin yedeklediği kinematik zincirinin bütün eksen ve transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 1: Tekrar oluşturmadan önce ve sonra bütün transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 2: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi.
- Mod 3: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi.

Veri depolama bilgileri

TNC, yedeklenmiş verileri **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasında kaydeder. Bu dosya örneğin **TNCremo** ile harici bir bilgisayara yedeklenebilir. Dosyanın silinmesi durumunda yedeklenmiş veriler de silinir. Dosyadaki verilerin el ile değiştirilmesi, kayıtların bozulmasına ve dolayısıyla artık kullanılamaz hale gelmesine neden olabilir.

TNC:\table\DATA450.KD dosyası mevcut değil ise, döngü 450'nin uygulanması esnasında bu dosya otomatik olarak oluşturulur.

450 döngüsünü başlatmadan önce **TNC:\table\DATA450.KD** adlı olası boş dosyaları silmeye dikkat edin. Boş bir kayıt tablosu (**TNC:\table\DATA450.KD**) mevcut ve henüz herhangi bir satır içermiyorsa 450 döngüsünün uygulanması sırasında bir hata mesajı oluşur. Bu durumda boş kayıt tablosunu silin ve döngüyü yeniden uygulayın.

Yedeklenen verilerde manuel değişiklik yapmayın.

Gerektiğinde (örn. veri taşıyıcısının bozulması) dosyayı geri yükleyebilmek için **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasını yedekleyin.

17.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ ISO: G451, opsiyonel)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematiğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, TS 3D tarama sistemi ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.

> HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olan ve özel olarak makine kalibrasyonu için oluşturulmuş **KKH 250** (sipariş numarası 655475-01) ya da **KKH 100** (sipariş numarası 655475-02) kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.

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** veya **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)
Q147	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası
Q148	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası
Q149	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası

Konumlandırma yönü

Ölçülecek olan döner eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlamış olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir. 0°'de otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir.

Başlangıç açısı ve son açıyı, aynı pozisyonun TNC tarafından iki kez ölçülmeyeceği şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi (örn. +90° ve -270° ölçüm pozisyonu) makul değildir, fakat bir hata mesajının verilmesine yol açmaz.

- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = -90°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = -90°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı = (-90° - +90°) / (4–1) = -60°
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +30°
  - Ölçüm noktası 3 = -30°
  - Ölçüm noktası 4 = -90°
- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = +270°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = +270°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı = (270° – 90°) / (4–1) = +60°
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +150°
  - Ölçüm noktası 3 = +210°
  - Ölçüm noktası 4 = +270°

Hirth dişleri eksenlerine sahip makineler

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Eksenin konumlandırılması için Hirth tramından dışarı doğru hareket etmelidir. TNC, gerekli durumda ölçüm pozisyonlarını Hirth tramına uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktaları sayısına bağlı olarak).

- Bu nedenle, tarama sistemi ile kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin
- Aynı zamanda, güvenlik mesafesine hareket için yeterince yer olmasına özen gösterin (yazılım son şalteri)

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine konfigürasyonuna bağlı olarak TNC, döner eksenleri otomatik olarak konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından TNC'nin döner eksenleri hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. **mStrobeRotAxPos** (No. 244803) makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın

Yazılım seçeneği 2 (M128, FUNCTION TCPM) mevcut olmadığı zaman Q408 geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

Ölçüm pozisyonlarını, ilgili eksen ve Hirth tramı için başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından hesaplanabilir.

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 x Açı adımı = -30° --> -30°

Ölçüm konumu 2 = Q411 + 1 x Açı adımı = +10° --> 9°

Ölçüm konumu 3 = Q411 + 2 x Açı adımı = +50° --> 51°

Ölçüm konumu 4 = Q411 + 3 x Açı adımı = +90° --> 90°

Ölçüm nokta sayısı seçimi

Zamandan tasarruf etmek için örneğin düşük ölçüm nokta sayısı (1-2) ile işlem çalıştırmada kaba bir optimizasyon ayarı gerçekleştirebilirsiniz.

Ardından, orta düzeyde bir ölçüm nokta sayısı (tavsiye edilen değer = yak. 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 ekseni, en ideali 90°, 180° ve 270° olmak üzere 3 ölçüm noktasıyla ölçebilirsiniz. Yani başlangıç açısını 90° ve son açıyı 270° ile tanımlayın.

Doğruluğu kontrol etmek isterseniz **kontrol** modunda daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı da girebilirsiniz.

> Bir ölçüm noktası 0° ile tanımlanmış ise bu dikkate alınmaz, çünkü 0°'de her zaman bir referans ölçümü gerçekleşir.

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 olarak etkilemelidir:

- Yuvarlak/döndürme tezgahlı makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca dönme merkezinden uzak bir yere sabitleyin
- Büyük hareket yoluna sahip makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca sonraki çalışma konumuna yakın bir yere sabitleyin

Kesinlik

Makinenin geometri ve pozisyon hataları, ölçüm değerlerini ve böylece döner 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, ölçümleri farklı pozisyonlarda gerçekleştirdiğinizde, 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 sayı 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 döner eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir veya en kötü ihtimalde birbirine eklenir.

Makinenizin ayarlı bir mil ile donatılmış olması halinde, tarama sistemi tablosundaki (**TRACK sütunu**) açı izlemesini etkinleştirmelisiniz. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükseltmiş olur.

Gerekirse ölçüm süresi için döner eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.

Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri

- **Çalıştırma esnasında yaklaşık ölçülerin girilmesinden sonra kaba bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 1 ila 2 arasında
  - Devir eksenlerin açı adımı: Yakl. 90°
- **Hareket alanının tamamında ince bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 3 ila 6 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah döner eksenlerinde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık döner 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 ekseni açısı civarında gerçekleşir
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun çalışmanın yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- **Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi**
  - Ölçüm noktası sayısı 4 ila 8
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- **Dönüş ekseninde gevşekliğin tespit edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 8 ila 12 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

Gevşeklik

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, gevşek noktaların tespitini daha fazla yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyükse, TNC devir eksen gevşekliğini o kadar kesin belirleyebilir(bkz. "Protokol işlevi", Sayfa 504).

mStrobeRotAxPos (No. 204803) makine parametresinde döner eksenleri konumlandırmak için bir M fonksiyonu tanımlanmış ise ya da eğer eksen bir Hirth ekseni ise gevşek noktalarda tespit yapılamaz.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D-ROT ile yuvarlak eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

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.

mStrobeRotAxPos (No. 204803) makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (M fonksiyonu, döner ekseni konumlandırır) tanımlandığında bir ölçümü yalnızca bütün döner eksenler 0°'de ise başlatabilirsiniz.

TNC, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. TNC, devir ekseni hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

TNC döngü tanımındaki etkin olmayan eksenlere yönelik verileri yok sayar.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız, kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimize etmeden önce etkin olan kinematiği kaydedin. Böylece acil bir durum meydana geldiğinde son olarak etkin olan kinematiği tekrar oluşturabilirsiniz.

Açıların optimizasyonu için makine üreticisi konfigürasyonu uygun şekilde uyarlamalıdır. Özellikle de küçük, kompakt makinelerde açı optimizasyonu iyileştirme sağlayabilir.

Açıların bir dengelemesi yalnızca seçenek no. 52 **KinematicsComp** ile mümkündür.

Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değerin (**maxModification**) üzerinde olması durumunda TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin aktarımını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima Preset'te de bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra Preset'i yeniden ayarlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlamış olduğunuzdan daha fazla sapma gösterdiğinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Döngü parametresi

- **Q406 Mod (0/1/2)**: TNC'nin, etkin kinematiği kontrol mu yoksa optimize mi edeceğini belirleyin:
  0: Etkin makine kinematiğini kontrol edin. TNC, kinematiği belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer ancak etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. TNC, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde görüntüler.
  1: Etkin makine kinematiğini optimize edin: TNC, kinematiği sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Ardından etkin kinematiğin **döner eksenlerinin pozisyonunu** optimize eder.
  2: Etkin makine kinematiğini optimize edin: TNC, kinematiği sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. Seçenek no. 52 KinematicsComp, bir açı hatası düzeltmesi için önkoşuldur.
- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999Alternatif **PREDEF**
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak) Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
  0: Geri çekme yüksekliğine gitme, TNC ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider
  >0: Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde TNC'nin mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **predef**

Kinematiğin kaydedilmesi ve kontrol edilmesi

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
   Q410=0      ;MOD
   Q409=5      ;BELLEK ADI
6 TCH PROBE 451 MEASURE
   KINEMATICS
   Q406=0      ;MOD
   Q407=12,5   ;SPHERE RADIUS
   Q320=0      ;GUVENLIK MES.
   Q408=0      ;RETR. HEIGHT
   Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
   Q380=0      ;REFERANS ACISI
   Q411=-90    ;START ANGLE A AXIS
   Q412=+90    ;END ANGLE A AXIS
   Q413=0      ;INCID. ANGLE A AXIS
   Q414=0      ;MEAS. POINTS A AXIS
   Q415=-90    ;START ANGLE B AXIS
   Q416=+90    ;END ANGLE B AXIS
   Q417=0      ;INCID. ANGLE B AXIS
   Q418=2      ;MEAS. POINTS B AXIS
   Q419=-90    ;START ANGLE C AXIS
   Q420=+90    ;END ANGLE C AXIS
   Q421=0      ;INCID. ANGLE C AXIS
   Q422=2      ;MEAS. POINTS C AXIS
   Q423=4      ;TARAMA SAYISI
   Q431=0      ;ON AYARI AYARLA
   Q432=0      ;GEVSEK ACI ALANI
```

- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q411 A ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde bitiş açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q413 A ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q414 A ekseni ölçüm nokt. (0...12)?**: TNC'nin A ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- **Q415 B ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde bitiş açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q417 B ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q418 B ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: TNC'nin B ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- **Q419 C ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde bitiş açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q421 C ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999

- **Q422 C ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: TNC'nin C ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz
- **Q423 Temas sayısı?**: TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırır.
- **Q431 Ön ayar yapın (0/1/2/3)?** TNC'nin etkin referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlama: Referans noktasını döngü başlangıcından önce ayarla**1**: Referans notasını ölçümden önce bilye merkezine otomatik olarak ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden ön konumlandır
  2: Referans noktasını ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Referans noktasını döngü başlangıcından önce manuel olarak ayarla
  3: Referans noktasını ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden manuel olarak ön konumlandır
- **Q432 Gevşeklik telafisi açı alanı**: Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılacak açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliğinden belirgin olarak daha büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000

> Ön ayarı ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (Q431 = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini emniyet mesafesinin (Q320 + SET_UP) etrafında kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırırsınız.

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

Döner eksen pozisyon optimizasyonu modu Q406 = 1

- TNC, devir eksenlerini 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 bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- TNC, öncelikle döner eksenin açı konumunu bir dengeleme işlemi üzerinden optimize etmeyi dener (seçenek no. 52 KinematicsComp)
- Açı optimizasyonundan sonra pozisyon optimizasyonu gerçekleşir. Bunun için ek ölçümler gerekmez, pozisyon optimizasyonu otomatik olarak TNC tarafından hesaplanır

Öncesinde otomatik referans noktası ve döner eksen gevşekliğinin ölçümü ile döner eksenlerin açı ve konum optimizasyonu yapın

```
1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE
  KINEMATICS
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12,5    ;SPHERE RADIUS
    Q320=0       ;GUVENLIK MES.
    Q408=0       ;RETR. HEIGHT
    Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=0       ;REFERANS ACISI
    Q411=-90     ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+90     ;END ANGLE A AXIS
    Q413=0       ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=0       ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90     ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90     ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0       ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=4       ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90     ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270    ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0       ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3       ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=3       ;TARAMA SAYISI
    Q431=1       ;ON AYARI AYARLA
    Q432=0,5     ;GEVSEK ACI ALANI
```

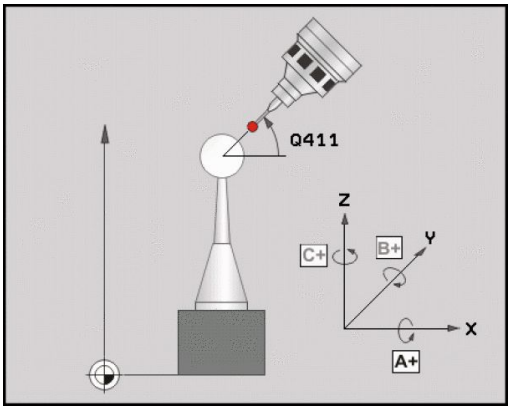
Protokol işlevi

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 ekseni için:
  - Başlangıç açısı
  - Son açı
  - Hücum 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)
  - Optimizasyondan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Optimizasyondan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

17.5 PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)

Döngü akışı



Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik dönüşüm zincirini optimize edebilirsiniz (bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)", Sayfa 491). Ardından TNC, yine kinematik modelde malzeme koordinat sistemini, güncel Preset'in optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacağı şekilde düzeltir.

Bu döngüyle örneğin geçiş kafalarını kendi arasında belirleyebilirsiniz.

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
2 Referans kafasını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından 451 döngüsünden Preset'in bilye merkezine ayarlanmasını sağlayın
3 İkinci kafayı değiştirin
4 Geçiş kafasını 452 döngüsü ile kafa değiştirme arayüzüne kadar ölçün
5 Başka değiştirme kafalarını 452 döngüsü ile referans kafasına eşitleyin

İşlem esnasında kalibrasyon bilyesini makine tezgahına sabitlenmiş olarak bırakabilirseniz, örneğin makinenin bir sapmasını dengeleyeblirsiniz. Bu işlem devir ekseni olmayan bir makinede de mümkündür.

1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
2 Kalibrasyon bilyesinde Preset'i ayarlayın
3 Malzemede Preset'i ayarlayın ve malzeme işlemeyi başlatın
4 452 döngüsü ile düzenli aralıklarla bir Preset kompanzasyonu uygulayın. Bu esnada TNC, ilgili eksenlerin sapmalarını algılar ve bunları kinematikte düzeltir

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q147	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası
Q148	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası
Q149	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D-ROT ile yuvarlak eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Bir Preset dengelemesini uygulayabilmek için kinematik gerekli şekilde hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin.

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 kadar 1 derecelik hareket yolu olacak şekilde seçin. TNC, bu yola dahili gevşek kompanzasyon için ihtiyaç duyar.

TNC, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. TNC, devir ekseni hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimizasyondan önce etkin kinematiği yedekleyin. Böylece, bir hata durumunda en son etkin kinematiği geri yükleyebilirsiniz.

Belirlenen kinematik verileri izin verilen sınır değerin (**maxModification**) üzerinde bulunduğunda TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin aktarımını NC başlat tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima Preset'te de bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra Preset'i yeniden ayarlayın.

TNC, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlamış olduğunuzdan daha fazla sapma gösterdiğinde TNC bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: TNC, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Döngü parametresi

- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak) Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
  0: Geri çekme yüksekliğine gitme, TNC ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! TNC ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider
  >0: Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde TNC'nin mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca TNC, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q411 A ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün gerçekleşeceği A ekseninde bitiş açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q413 A ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q414 A ekseni ölçüm nokt. (0...12)?**: TNC'nin A ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12

Kalibrasyon programı

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
   Q410=0      ;MOD
   Q409=5      ;BELLEK ADI
6 TCH PROBE 452 ON AYAR
   KOMPANZASYONU
   Q407=12,5   ;SPHERE RADIUS
   Q320=0      ;GUVENLIK MES.
   Q408=0      ;RETR. HEIGHT
   Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
   Q380=0      ;REFERANS ACISI
   Q411=-90    ;START ANGLE A AXIS
   Q412=+90    ;END ANGLE A AXIS
   Q413=0      ;INCID. ANGLE A AXIS
   Q414=0      ;MEAS. POINTS A AXIS
   Q415=-90    ;START ANGLE B AXIS
   Q416=+90    ;END ANGLE B AXIS
   Q417=0      ;INCID. ANGLE B AXIS
   Q418=2      ;MEAS. POINTS B AXIS
   Q419=-90    ;START ANGLE C AXIS
   Q420=+90    ;END ANGLE C AXIS
   Q421=0      ;INCID. ANGLE C AXIS
   Q422=2      ;MEAS. POINTS C AXIS
   Q423=4      ;TARAMA SAYISI
   Q432=0      ;GEVSEK ACI ALANI
```

- **Q415 B ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün gerçekleşeceği B ekseninde bitiş açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q417 B ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q418 B ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: TNC'nin B ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- **Q419 C ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün gerçekleşeceği C ekseninde bitiş açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q421 C ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q422 C ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: TNC'nin C ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu eksende bir ölçüm uygulamaz
- **Q423 Temas sayısı?**: TNC'nin düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırır.
- **Q432 Gevşeklik telafisi açı alanı**: Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılacak açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliğinden belirgin olarak daha büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda TNC, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000

Geçiş kafalarının denkleştirilmesi

Bu işlemin amacı, döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra malzemedeki Preset'in değişmemesidir

Aşağıdaki örneklerde bir çatal kafasının denkleştirmesi AC eksenleriyle tanımlanır. A eksenleri değiştirilir, C ekseni ana makinede kalır.

- Ardından referans kafası olarak görev görecek geçiş kafalarının değiştirilmesi.
- Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kinematiğin tamamını referans kafası ile 451 döngüsü aracılığıyla ölçün
- Preset'i (Q431 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) referans başlığının ölçümünden sonra ayarlayın

Referans kafasının ölçülmesi

```
1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
   Q406=1       ;MOD
   Q407=12,5    ;SPHERE RADIUS
   Q320=0       ;GUVENLIK MES.
   Q408=0       ;RETR. HEIGHT
   Q253=2000    ;BESLEME POZISYONL.
   Q380=+45     ;REFERANS ACISI
   Q411=-90     ;START ANGLE A AXIS
   Q412=+90     ;END ANGLE A AXIS
   Q413=45      ;INCID. ANGLE A AXIS
   Q414=4       ;MEAS. POINTS A AXIS
   Q415=-90     ;START ANGLE B AXIS
   Q416=+90     ;END ANGLE B AXIS
   Q417=0       ;INCID. ANGLE B AXIS
   Q418=2       ;MEAS. POINTS B AXIS
   Q419=+90     ;START ANGLE C AXIS
   Q420=+270    ;END ANGLE C AXIS
   Q421=0       ;INCID. ANGLE C AXIS
   Q422=3       ;MEAS. POINTS C AXIS
   Q423=4       ;TARAMA SAYISI
   Q431=3       ;ON AYARI AYARLA
   Q432=0       ;GEVSEK ACI ALANI
```

- İkinci geçiş kafasının değiştirilmesi
- Tarama sistemini değiştirin
- Geçiş kafasını 452 döngüsüyle ölçün
- Sadece gerçekten değiştirilmiş olan eksenleri ölçün (örnekte sadece A ekseni, C ekseni Q422 ile gizlenmiştir)
- Preset ve kalibrasyon bilyesinin konumunu işlemin tamamında değiştiremezsiniz
- Diğer bütün geçiş düğmelerini aynı yolla uygun hale getirebilirsiniz

Kafa değişimi makineye özel bir fonksiyondur. Makine el kitabına dikkat edin.

Geçiş kafasını denkleştirin

```
3 TOOL CALL "BUTON" Z
4 TCH PROBE 452 ON AYAR
  KOMPANZASYONU
  Q407=12,5  ;SPHERE RADIUS
  Q320=0     ;GUVENLIK MES.
  Q408=0     ;RETR. HEIGHT
  Q253=2000  ;BESLEME POZISYONL.
  Q380=45    ;REFERANS ACISI
  Q411=-90   ;START ANGLE A AXIS
  Q412=+90   ;END ANGLE A AXIS
  Q413=45    ;INCID. ANGLE A AXIS
  Q414=4     ;MEAS. POINTS A AXIS
  Q415=-90   ;START ANGLE B AXIS
  Q416=+90   ;END ANGLE B AXIS
  Q417=0     ;INCID. ANGLE B AXIS
  Q418=2     ;MEAS. POINTS B AXIS
  Q419=+90   ;START ANGLE C AXIS
  Q420=+270  ;END ANGLE C AXIS
  Q421=0     ;INCID. ANGLE C AXIS
  Q422=0     ;MEAS. POINTS C AXIS
  Q423=4     ;TARAMA SAYISI
  Q432=0     ;GEVSEK ACI ALANI
```

Sapma kompanzasyonu

İşlem esnasında bir makinenin çeşitli yapı parçaları, değişen çevre etkilerinden bir sapmaya uğrar. 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 sabitleyin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kinematiği 451 döngüsü ile, işleme başlamadan önce tamamen ölçün
- Preset'i (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- Sonra Preset'i işleme parçalarınız için ayarlayın ve işlemi başlatın

Sapma kompanzasyonu için referans ölçümü

```
1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI
    Q339=1       ;REFERANS NOKTASI NO.
3 TCH PROBE  451 MEASURE
    KINEMATICS
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12,5    ;SPHERE RADIUS
    Q320=0       ;GUVENLIK MES.
    Q408=0       ;RETR. HEIGHT
    Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=45      ;REFERANS ACISI
    Q411=+90     ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+270    ;END ANGLE A AXIS
    Q413=45      ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=4       ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90     ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90     ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0       ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=2       ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90     ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270    ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0       ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3       ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=4       ;TARAMA SAYISI
    Q431=3       ;ON AYARI AYARLA
    Q432=0       ;GEVSEK ACI ALANI
```

- 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 devir ekseni olmayan makinelerde de mümkün

Sapmayı dengeleyin

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE  452 ON AYAR
  KOMPANZASYONU
    Q407=12,5  ;SPHERE RADIUS
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q408=0     ;RETR. HEIGHT
    Q253=99999;BESLEME POZISYONL.
    Q380=45    ;REFERANS ACISI
    Q411=-90   ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+90   ;END ANGLE A AXIS
    Q413=45    ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=4     ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90   ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90   ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0     ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=2     ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90   ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270  ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0     ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3     ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=3     ;TARAMA SAYISI
    Q432=0     ;GEVSEK ACI ALANI
```

Protokol işlevi

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 ekseni için:
  - Başlangıç açısı
  - Bitiş açısı
  - Çalışma açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış konumlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Tüm eksenlerde düzeltme miktarı (Preset kaydırması)
  - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği
  - Preset dengelemesinden önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Preset dengelemesinden sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

(bkz. "Protokol işlevi", Sayfa 504)

18

Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü

18.1 Temel prensipler

Genel bakış

Kullanım bilgileri
- Tarama sistemi döngüleri uygulanırken döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkin olmamalıdır.
- HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

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 kitabını dikkate alın!

Tarama sistemi döngüleri, yalnızca yazılım seçeneği no. 17 Touch Probe Functions ile birlikte kullanılabilir. HEIDENHAIN tarama sistemi kullanıyorsanız bu seçenek otomatik olarak mevcut olur.

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 döngüleri **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

Yeni format	Eski format	Döngü	Sayfa
		TT'yi kalibre edin, Döngüler 30 ve 480	522
		Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484	524
		Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481	526
		Alet yarıçapını ölçün, Döngüler 32 ve 482	528
		Alet uzunluğu ve yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483	530

Ölçüm döngüleri sadece merkezi alet belleği TOOL.T etkinken çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğine kaydetmiş ve ölçülecek aleti **TOOL CALL** ile çağırmış olmalısınız.

31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon kapsamı ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngülerin arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

Makine parametrelerini ayarlayın

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce **ProbeSettings** > **CfgTT** (No. 122700) ve **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) altında tanımlanmış olan tüm makine parametrelerini kontrol edin.

Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 makine parametresi **hideMeasureTT** (No. 128901) ile kapatılabilir.

TNC duran milli ölçüm için **probingFeed** (No.122709) makine parametresindeki tarama beslemesini kullanır.

Dönen aletle ölçüm yaparken TNC, mil devri ve tarama beslemesini otomatik olarak hesaplar.

Mil devir sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) ile

n:	Devir sayısı [U/dak]
maxPeriphSpeedMeas:	İzin verilen maksimum tur hızı [m/dak]
r:	Aktif alet yarıçapı [mm]

Tarama beslemesi aşağıdaki şekilde hesaplanır:
v = Ölçüm toleransı • n şununla:

v:	Tarama beslemesi [mm/dak]
Ölçüm toleransı:	Ölçüm toleransı [mm], **maxPeriphSpeedMeas**'e bağlı
n:	Devir sayısı [U/dak]

probingFeedCalc (No. 122710) ile tarama beslemesinin hesaplanmasını ayarlayabilirsiniz:

probingFeedCalc (No. 122710) = **ConstantTolerance**:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra iner. Maksimum tur hızını (**maxPeriphSpeedMeas** No. 122712) ve izin verilen toleransı (**measureTolerance1** No. 122715) ne kadar küçük seçerseniz bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

probingFeedCalc (No. 122710) = **VariableTolerance**:

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
30 mm'ye kadar	**measureTolerance1**
30 ila 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 ila 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 ila 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (No. 122710) = **ConstantFeed**:

Tarama beslemesi sabit kalır, ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) ile

r:	Aktif alet yarıçapı [mm]
measureTolerance1:	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, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 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 (**I** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Aşınma toleransı: Yarıçap?**
R2TOL	Aşınma teşhisinde, alet yarıçapı R2 için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC aleti bloke eder (**I** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Aşınma toleransı: Yarıçap 2?**
DIRECT.	Dönen aletli ölçüm için aletin kesim yönü	**Kesim yönü (M3 = -)?**
R_OFFS	Uzunluk ölçümü: Aletin, döngü ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayarlama: Değer girilmemiş (kaydırma = alet yarıçapı)	**Alet kaydırma: Yarıçap?**
L_OFFS	Yarıçap ölçümü: aletin, döngü üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, **offsetToolAxis**'a ek olarak kayması. Ön ayarlama: 0	**Alet kaydırma: Uzunluk?**
LBREAK	Kırılma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 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 (**I** 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)	
Keskin freze yarıçapı: < 19 mm	4 (4 kesim)	0 (alet çapının TT disk çapından daha küçük olmasından dolayı kaymaya gerek yoktur)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. **offsetToolAxis**'daki kaydırma kullanılır)
Keskin freze yarıçapı: > 19 mm	4 (4 kesim)	R (alet çapının TT disk çapından daha büyük olmasından dolayı kaymaya gerek vardır)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. **offsetToolAxis**'daki kaydırma kullanılır)
Örneğin 10 mm çaplı **yarıçap frezesi**	4 (4 kesim)	0 (bilye güney kutbunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını kayma olarak tanımlayın)

18.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ ISO: G480 seçenek no. 17)

Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz. (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 517). Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. TNC otomatik olarak kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini de 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 akışı:

1 Kalibrasyon aletini gerin. Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim
2 Kalibrasyon aletini çalışma düzleminde manuel olarak TT merkezi üzerine konumlandırın
3 Kalibrasyon aletini alet ekseninde yakl. 15 mm + güvenlik mesafesi ile TT üzerine konumlandırın
4 TNC'nin ilk hareketi, alet ekseni boyunca gerçekleşir. Alet önce 15 mm + güvenlik mesafesi olarak güvenli bir yüksekliğe hareket ettirilir
5 Alet ekseni boyunca kalibrasyon işlemi başlar
6 Ardından çalışma düzleminde kalibrasyon gerçekleşir
7 TNC, kalibrasyon aletini önce çalışma düzleminde değer 11 mm + TT yarıçapı + güvenlik mesafesi olarak konumlandırır
8 TNC ardından aleti, alet ekseni boyunca aşağıya doğru hareket ettirir ve kalibrasyon işlemi başlar
9 Tarama işlemi sırasında TNC, kare şeklinde bir hareket görüntüsü uygular
10 TNC, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır
11 TNC bunun ardından tarama pimini, alet ekseni boyunca güvenlik mesafesine geri çeker ve TT merkezine hareket ettirir

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

centerPos > **[0]** ila **[2]** (No. 114201) makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

centerPos > **[0]** ila **[2]** (No. 114201) makine parametrelerinden birini değiştirdiğinizde yeniden kalibrasyon yapmalısınız.

Döngü parametresi

- **Q260 Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla 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 (**safetyDistToolAx**'taki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

NC tümcesi eski format

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 30.0  TT KALIBRE ETME
8 TCH PROBE 30.1  YUKSKL: +90
```

NC tümcesi yeni format

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 480  TT KALIBRE ETME
    Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
```

18.3 Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek no. 17)

Temel bilgiler

Döngü 484 ile tezgah tarama sisteminizi kalibre edersiniz; örneğin kablosuz enfraruj tezgah tarama sistemi TT 449. Kalibrasyon işlemi girilen parametreye göre tam otomatik veya yarı otomatik olarak gerçekleşir.

- **Yarı otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurarak: Aleti manuel olarak TT üzerine hareket ettirmeniz istenir
- **Tam otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurmadan: Döngü 484'ü kullanmadan önce aleti TT üzerine hareket ettirmelisiniz

Döngü akışı

Tezgah tarama sisteminizi kalibre etmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 484'ü programlayın. Q536 giriş parametresinde döngünün yarı otomatik mi yoksa tam otomatik mi yürütüleceğini ayarlayabilirsiniz.

Yarı otomatik - döngü başlangıcından önce durdurarak

- Kalibrasyon aletini değiştirin
- Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- TNC, kalibrasyon döngüsünü keser
- TNC, diyaloğu yeni bir pencerede açar
- Kalibrasyon aletini manuel olarak tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız istenir. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin

Tam otomatik - döngü başlangıcından önce durdurmadan

- Kalibrasyon aletini değiştirin
- Kalibrasyon aletini tarama sisteminin üzerine konumlandırın. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin
- Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- Kalibrasyon döngüsü durdurma olmadan devam eder. Kalibrasyon işlemi, aletin bulunduğu güncel pozisyonda başlar

Kalibrasyon aleti:

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim. Kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girin. TNC, kalibrasyon işleminden sonra kalibrasyon değerlerini kaydeder ve bunlar sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır. Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir çarpışmayı önlemek istiyorsanız döngü çağırma öncesinde alet, Q536=1 durumunda önceden konumlandırılmalıdır! Kalibrasyon işlemi sırasında TNC ayrıca kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini belirler. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

- Döngü başlamadan döngünün durmasını mı yoksa döngünün hiç durmadan otomatik devam etmesini mi istediğinizi belirleyin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu boyutlarda bir silindirik pim kullandığınızda 0,1 µm / 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü ortaya çıkar. Yarıçapı çok küçük olan ve/veya tespit ekipmanından dışarı fazla uzanan bir kalibrasyon aletinin kullanılması belirsizliklere neden olabilir.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirirseniz yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

Döngü parametresi

- **Q536 Çalıştırmadan önce durdur (0=durdur)?**: Döngü başlangıcından önce bir durdurmanın mı uygulanacağını yoksa döngüyü durdurmadan otomatik olarak yürütmek mi istediğinizi belirleyin:
  0: Döngü başlangıcından önce durdurma ile. Aleti manuel olarak tezgah tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız gerektiğini belirten bir diyalog görünür. Tezgah tarama sistemi üzerindeki yaklaşık pozisyona ulaştığınızda işlemi NC başlat ile devam ettirebilir veya **İPTAL** yazılım tuşuyla iptal edebilirsiniz
  1: Döngü başlangıcından önce durdurmadan. TNC, güncel pozisyonun kalibrasyon işlemini başlatır. Döngü 484'ten önce aleti tezgah tarama sisteminin üzerine hareket ettirmelisiniz.

NC tümceleri

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 484  TT KALIBRE ETME
    Q536=+0     ;CALISTIRMADAN OENCE
                DURDUR
```

18.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, Seçenek no.17)

Döngü akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481 (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar") ölçüm döngüsünü programlayın. 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 bıçağı belirlemek için ölçülecek alet, tarama sistemi merkezine kaydırılır ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Ofseti alet tablosunda alet ofseti altında programlayabilirsiniz: Yarıçap (**TT: R_OFFS**).

"Sabit aletle alet ölçümü"nün akışı (örn. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin üzerinden ortalayarak hareket ettirilir. Ardından, duran bir mille TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için yarıçap (**TT: R_OFFS**) alet ofsetini "0" olarak alet tablosuna girin.

"Tekil kesim ölçümü"nün akışı

TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada aletin alın yüzeyi, **offsetToolAxis**'te belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda uzunluk (**TT: L_OFFS**) alet ofseti altında ek bir ofset belirleyebilirsiniz. TNC, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ardından mil oryantasyonunu değiştirerek tüm bıçakların uzunluğunu ölçer. Söz konusu ölçüm için KESİM ÖLÇÜMÜNÜ TCH PROBE 31 DÖNGÜSÜNDE = 1 olarak programlayın.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, bıçak sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 20**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü parametresi

- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
  0: Ölçülen alet uzunluğu TOOL.T alet tablosunda L belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
  1: Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük ise TNC aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
  2: Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115'e yazar. Alet tablosunda L veya DL altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: TNC'nin, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
  0,0: Tolerans içerisinde alet
  1,0: Alet aşındı (**LTOL** aşıldı)
  2,0: Alet kırıldı (**LBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu program içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla 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 (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  ALET UZUNLUGU
8 TCH PROBE 31.1  KONTROL: 0
9 TCH PROBE 31.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 31.3  KESIM OLCUSU 0
```

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  ALET UZUNLUGU
8 TCH PROBE 31.1  KONTROL: 1  q5
9 TCH PROBE 31.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 31.3  KESIM OLCUSU 1
```

NC tümceleri; yeni format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 481  ALET UZUNLUGU
   Q340=1      ;KONTROL
   Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q341=1      ;KESIM OLCUSU
```

18.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, Seçenek no.17)

Döngü akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 517). 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 alın yüzeyi, **offsetToolAxis**'te belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. TNC dönen aletle radyal şekilde tarama yapar. Ek olarak bir tekli bıçak ölçümü yapılacaksa tüm bıçakların yarıçapları mil oryantasyonu vasıtasıyla ölçülür.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, bıçak sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngü parametresi

- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
  0: Ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
  1: Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı hesaplar ve delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyükse TNC aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
  2: Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q116'ya yazar. Alet tablosunda R veya DR altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: TNC'nin, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
  0,0: Alet tolerans içerisinde
  1,0: Alet aşındı (**RTOL** aşıldı)
  2,0: Alet kırıldı (**RBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu program içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla 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 (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  ALET YARICAPI
8 TCH PROBE 32.1  KONTROL: 0
9 TCH PROBE 32.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 32.3  KESIM OLCUSU 0
```

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  ALET YARICAPI
8 TCH PROBE 32.1  KONTROL: 1  q5
9 TCH PROBE 32.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 32.3  KESIM OLCUSU 1
```

NC tümceleri; yeni format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 482  ALET YARICAPI
   Q340=1       ;KONTROL
   Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q341=1       ;KESIM OLCUSU
```

18.6 Alet yarıçapını komple ölçme (Döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, Seçenek no.17)

Döngü akışı

Aleti komple ölçmek için (uzunluk ve yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 483'ü programlayın(bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 517). 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 ve ardından alet uzunluğu ölçülür. Ölçüm akışı, ölçüm döngüsü 31 ve 32 ayrıca akışlarına tekabül eder.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, bıçak sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngü parametresi

- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
  0: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda L ve R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 ve DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
  1: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL ile DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Buna ek olarak sapma, Q parametresi Q115 ve Q116'da da bulunur. Delta değeri, alet uzunluğu veya yarıçapı için izin verilen aşınma ya da kırılma toleransından daha büyükse TNC aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
  2: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. TNC, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115 veya Q116'ya yazar. Alet tablosunda L, R veya DL, DR altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: TNC'nin, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
  0,0: Alet tolerans içerisinde
  1,0: Alet aşındı (**LTOL** ve/veya **RTOL** aşıldı)
  2,0: Alet kırıldı (**LBREAK** ve/veya **RBREAK** aşıldı)
  Ölçüm sonucunu program içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla 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 (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  OLCME ALETI
8 TCH PROBE 33.1  KONTROL: 0
9 TCH PROBE 33.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3  KESIM OLCUSU 0
```

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  OLCME ALETI
8 TCH PROBE 33.1  KONTROL: 1  q5
9 TCH PROBE 33.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3  KESIM OLCUSU 1
```

NC tümceleri; yeni format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 483  OLCME ALETI
   Q340=1       ;KONTROL
   Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q341=1       ;KESIM OLCUSU
```

19

Döngü genel bakış tabloları

19.1 Genel bakış tablosu

İşlem döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
7	Sıfır noktası kaydırması	■		281
8	Aynalar	■		288
9	Bekleme süresi	■		307
10	Dönme	■		290
11	Ölçü faktörü	■		292
12	Program çağrısı	■		308
13	Mil oryantasyonu	■		309
14	Kontur tanımlaması	■		207
19	Çalışma düzlemi hareketi	■		295
20	Kontur verileri SL II	■		212
21	Delme SL II		■	214
22	Hacimler SL II		■	216
23	Taşıma derinliği SL II		■	220
24	Taşıma tarafı SL II		■	222
25	Köşe çizimi		■	225
26	Ölçü faktörü eksene özel	■		293
27	Silindir kılıfı		■	249
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	252
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	256
32	Tolerans	■		310
39	Silindir yüzeyi dış konturu		■	259
200	Delik		■	73
201	Sürtünme		■	75
202	Çevirerek kapatma		■	77
203	Evrensel delik		■	80
204	Geri indirme		■	85
205	Evrensel delme derinliği		■	88
206	Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni		■	111
207	Dengeleme dolgususuz dişli delik delme, yeni		■	114
208	Delme frezesi		■	96
209	Germe kırılması ile dişli delik delme		■	117
220	Daire üzerinde nokta örneği	■		195
221	Çizgi üzerinde nokta numunesi	■		198
225	Kazıma		■	314
232	Planlı freze		■	320

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
233	Yüzey frezeleme (frezeleme yönü seçilebilir, yan yüzeyleri dikkate alın)		■	182
239	Yüklemeyi tespit edin	■		324
240	Merkezleme		■	71
241	Tek ağızlı derin delme		■	99
247	Referans noktası ayarı	■		287
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	145
252	Daire cebi komple işleme		■	151
253	Yiv frezesi		■	157
254	Yuvarlatılmış yiv		■	162
256	Dörtgen tıpayı komple işleme		■	168
257	Daire tıpayı komple işleme		■	173
258	Çok köşe pim		■	177
262	Dişli frezesi		■	122
263	Dişli düşürme frezesi		■	125
264	Delme dişli frezesi		■	129
265	Helez. delme dişli frezesi		■	133
267	Dış dişli frezeleme		■	137
270	Kontur çizimi verileri		■	234
275	Kontur Yivi Trokoid		■	236
276	Kontur çekme 3D		■	229

Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		427
1	Kutup referans noktası	■		428
3	Ölçüm	■		465
4	3D ölçümler	■		467
444	3D tarama	■		"TARAMA 3D (döngü 444), (yazılım seçeneği 17)"
30	TT kalibre edin	■		522
31	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		526
32	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		528
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		530
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		342
401	İki delik üzerinden temel devir	■		345
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		348
403	Dengesizliğin devir ekseni ile dengelenmesi	■		351
404	Temel devri belirleme	■		356
405	Dengesizliğin C devir ekseni ile dengelenmesi	■		357
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		369
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		373
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		377
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		381
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		385
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		390
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		395
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		400
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		405
417	Tarama sistemi ekseni referans noktası belirleme	■		409
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		411
419	Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi	■		415
420	Malzemede açı ölçümü	■		429
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		432
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		435
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		438
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		441
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		444

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		447
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		450
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		453
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		453
441	Hızlı tarama	■		481
450	KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel)	■		488
451	KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel)	■		491
452	KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu	■		484
453	Kinematik ızgara		■	"KINEMA-TIK IZGARA (Döngü 453, DIN/ ISO: G453, seçenek)"
460	Tarama sistemini kalibre edin	■		471
461	Tarama sistemi uzunluğunu kalibre edin	■		475
462	Tarama sistemi iç yarıçapını kalibre edin	■		477
463	Tarama sistemi dış yarıçapını kalibre edin	■		479
480	TT kalibre edin	■		522
481	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		526
482	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		528
483	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		530
484	TT kalibre etme	■		524

İndeks

3

3D tarama sistemi için makine parametreleri..... 333
3D tarama sistemleri..... 330

A

Açı ölçümü..... 429
Alet denetimi..... 426
Alet düzeltme..... 426
Alet ölçümü..... 520
  Alet uzunluğu..... 526, 528
  Komple ölçüm..... 530
  Makine parametreleri..... 518
  TT'yi kalibre et..... 522
  TT'yi kalibre etme..... 524
Alet ölçümü <$nopage>..... 516
Ayrı koordinat ölçümü..... 450

B

Bekleme süresi..... 307
Bir düzlemin açısını ölçün..... 456
Boşaltma:\Bkz. SL döngüleri, Boşaltma..... 216
Bu el kitabı hakkında..... 4

Ç

Çalışma düzlemini çevir..... 295
  Döngü..... 295
Çalışma düzlemini çevirme..... 295
  Kılavuz..... 301
Çalışma parçası ölçümü..... 422

D

Daire cebi
  Kumlama ve perdahlama..... 151
daire çemberi..... 195, 453
daire içini ölçme..... 432
Dairesel pim..... 177
Dairesel tıpa..... 173
Delik ölçümü..... 432
Delme..... 73, 80, 88
Delme diş frezeleme..... 129
Delme döngülerine..... 70
Delme frezeleme..... 96
Dengeleme dolgulu dişli delme 111
Dengeleme dolgusuz dişli delme..... 114
Derin delme..... 88, 99
Derinlik perdahlama..... 220
Dış çubuk ölçümü..... 447, 447
Dış daire ölçümü..... 435
Dış genişlik ölçümü..... 447
Dıştan vida dişi frezeleme..... 137
Dikdörtgen cep
  Kumlama ve perdahlama..... 145
Dikdörtgen cep ölçümü..... 441
Dikdörtgen pim..... 168
Dikdörtgen tıpa ölçümü..... 438
Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler..... 120
Dişli delik delme
  Dengeleme dolgusuz..... 117
  Talaş kırılması ile..... 117
Dişli frezeleme iç..... 122
Döndürme..... 290
Döngü..... 50
  çağırma..... 52
  tanımlama..... 51
Döngüler ve nokta tabloları..... 67
Düzlem açısını ölçün..... 456

F

FCL fonksiyonu..... 10

G

Gelişim durumu..... 10
Geri havşalama..... 85

H

Havşa dişli frezeleme..... 125
Helisel delme diş frezeleme..... 133

İ

İç dişli frezeleme..... 326
İç genişlik ölçümü..... 444
İşleme örneği..... 58

K

Kazıma..... 314
KinematicsOpt..... 484
Kinematik ölçüm..... 484, 491
  Gevşeklik..... 498
  Kalibrasyon yöntemleri..... 512
  Kinematik ölçüm..... 491, 505
  Ön koşullar..... 486
  Preset Kompezasyonu..... 505
  Protokol işlevi..... 489, 504, 514
kinematik ölçüm bilgileri
  Kesin..... 496
Kinematik ölçümü
  Hirth dişleri..... 494
  Kalibrasyon yöntemleri. 497, 510
  Kinematiği güvence altına alma..... 488
  Ölçüm noktası seçimi... 490, 495
  Ölçüm yeri seçimi..... 496
Kontur çekme..... 225, 229, 234
Kontur döngüleri..... 204
Konumlama mantığı..... 335
Koordinat hesaplama..... 280

M

Malzeme dengesizliğini dengeleyin
  bir döner eksen üzerinden... 357
  iki delik üzerinden..... 345
Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
  340
  Bir düzlemin iki noktasını ölçerek..... 342
  Devir ekseni üzerinden..... 351
  İki dairesel tıpa üzerinden.... 348
Merkezleme..... 71
Mil oryantasyonu..... 309

N

Nokta numunesi..... 194
  Genel bakış..... 194
Nokta örnekleri
  çizgiler üzerinde..... 198
  daire üzerinde..... 195
Nokta tabloları..... 65

O

Otomatik alet ölçümü..... 520
Ölçü faktörü eksene özel..... 293
Ölçüm durumu..... 425
Ölçüm faktörü..... 292
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.. 423
Örnek tanımlama..... 58

P

Program çağırma..... 308
  döngü vasıtasıyla..... 308
Programda sıfır noktası kaydırması..... 281

Q

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları..... 425

R

Referans noktasını otomatik belirleyin..... 364
  4 deliğin ortası..... 411
  Çubuk ortası..... 373
  Daire cebinin orta noktası (delik)..... 385
  Daire çemberinin orta noktası..... 405
  Dairesel tıpanın orta noktası 390
  Dış kenar..... 395
  Dikdörtgen cebinin orta noktası..... 377
  Dikdörtgen tıpanın orta noktası..... 381
  Herhangi bir eksende..... 415
  İç kenar..... 400
  Tarama sistemi ekseninde... 409
  Yiv ortası..... 369

S

Satıh frezeleme..... 320
Sıfır noktası kaydırması..... 281
  Sıfır noktası tablolarıyla..... 282
Silindir kılıfı
  Çubuk işleme..... 256
  Kontur işleme..... 249
  Yiv işleme..... 252
Silindir yüzeyi
  Kontur işleme..... 259
SL döngüleri..... 249, 259
  Boşaltma..... 216
  Derinlik perdahlama..... 220
  Kontur çekme..... 225, 229
  Kontur çekme..... 234
  Kontur döngüsü..... 207
  Kontur verileri..... 212
  Ön delme..... 214
  Üste alınan konturlar.... 208, 270
  Yan perdahlama..... 222
SL-Döngüleri..... 204
  Temel bilgiler..... 204, 276
SL-Döngüleri basit kontur
formülüyle..... 276
SL-Döngüleri karmaşık kontur
formülüyle..... 266
Sonuç parametresi..... 425
Sürtünme..... 75

T

Tarama beslemesi..... 334
Tarama döngüleri
  Otomatik işletim için..... 332
Tarama sistemi tablosu..... 336
Tarama sistemi verileri..... 337
Tek dudak delme..... 99
Temel devir
  doğrudan ayar..... 356
  program akışı sırasında
  belirleme..... 340
Temel devri dikkate alma..... 331
Tolerans denetimi..... 425
Tornalama..... 77

U

Universal delme..... 80, 88

Y

Yan perdahlama..... 222
Yansıtma..... 288
Yiv frezeleme
  Kumlama+perdahlama..... 157
Yiv genişliği ölçümü..... 444
Yuvarlak yiv
  Kumlama ve perdahlama..... 162

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC 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
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

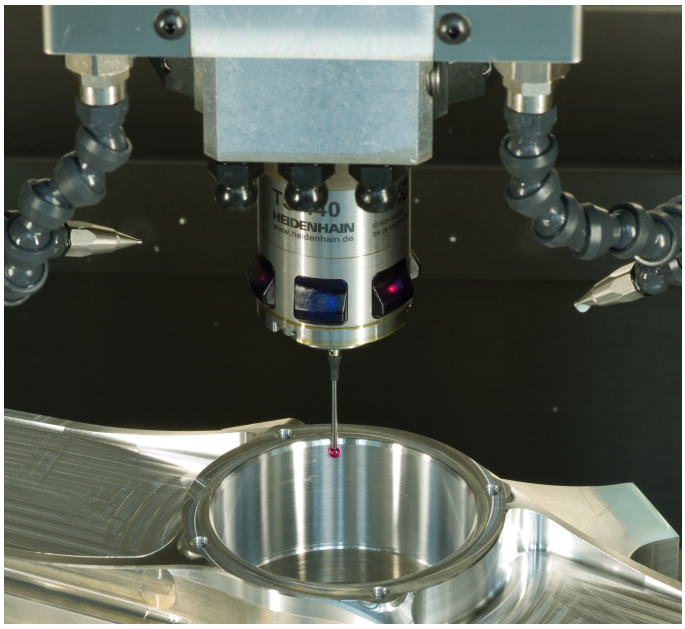
HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

Malzeme tarama sistemleri

TS 220	Kablo bağlantılı sinyal aktarımı
TS 440, TS 444	Kızılötesi aktarım
TS 640, TS 740	Kızılötesi aktarım

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü



Alet tarama sistemleri

TT 140	Kablo bağlantılı sinyal aktarımı
TT 449	Kızılötesi aktarım
TL	Temassız lazer sistemleri

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

Orijinal dokümantasyon
1096886-M4 · Ver04 · SW05 · 10/2017 · H · Printed in Germany