HEIDENHAIN

TNC 640

Döngü programlaması kullanıcı el kitabı

NC yazılımı
340590-07
340591-07
340595-07

Türkçe (tr)
9/2016

Temel bilgiler

Bu el kitabı hakkında

Müteakip olarak bu el kitabında kullanılan açıklama sembollerinin bir listesini bulacaksınız

⇨	Bu sembol size tanımlanan fonksiyonla ilgili özel açıklamalara dikkat etmeniz gerektiğini gösterir.
⚠	**UYARI!** Bu sembol, önlenmediği takdirde küçük veya hafif yaralanmalara yol açabilecek muhtemelen tehlikeli durumları belirtir.
!	Bu sembol tanımlanan fonksiyonun kullanımında aşağıdaki tehlikelerden bir ya da daha fazlasının bulunduğunu belirtir: ■ İşleme parçası için tehlikeler ■ Tespit ekipmanı için tehlikeler ■ Alet için tehlikeler ■ Makine için tehlikeler ■ Kullanıcı için tehlikeler
	Bu sembol tanımlanan fonksiyonun, makine üreticiniz tarafından uygun hale getirilmesi gerektiğini belirtir. Tanımlanan fonksiyon buna göre makineden makineye farklı etki edebilir.
	Bu sembol, bir fonksiyonun detaylı açıklamalarını başka bir kullanıcı el kitabında bulabileceğinizi belirtir.

Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?

Dokümantasyon alanında kendimizi sizin için sürekli iyileştirme gayreti içindeyiz. İstediğiniz değişiklikleri **tnc-userdoc@heidenhain.de** e-posta adresinden bizimle paylaşın ve bize yardımcı olun.

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 640	340590-07
TNC 640 E	340591-07
TNC 640 Programlama yeri	340595-07

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 640 kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Bu kullanıcı el kitabına ihtiyacınız olduğunda gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz.

Açık metin diyaloğu kullanıcı el kitabı kimliği: 892903-xx.

DIN/ISO kullanıcı el kitabı kimliği: 892909-xx.

Yazılım Seçenekleri

TNC 640, makine üreticiniz tarafından onaylanabilen, farklı yazılım seçeneklerine sahiptir. Her seçenek ayrı olarak onaylanır ve aşağıdaki fonksiyonları içerir:

Additional Axis (seçenek #0 ila seçenek #7)	
Ek eksen	Ek kontrol döngüleri 1 ila 8
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 hareketli başlık konumunun değiştirilmesi; Alet ucu 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:** 6 eksende doğru
HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)	
	Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden
Display Step (seçenek #23)	
Gösterge adımı	**Giriş hassasiyeti:** ■ 0,01 µm'ye kadar doğrusal eksenler ■ 0,00001°'ye kadar açı eksenleri
Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)	
Dinamik çarpışma kontrolü	■ Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar ■ Manuel işletimde uyarı ■ Otomatik işletimde program iptali ■ 5 eksen hareketinde de denetleme
DXF Converter (seçenek #42)	
DXF dönüştürücü	■ Desteklenen DXF formatı: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi ■ Konforlu referans noktasını belirleme ■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi

Adaptive Feed Control – AFC (seçenek #45)

Adaptif besleme ayarı	■ Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi ■ Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması ■ İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı

KinematicsOpt (seçenek #48)

Makine kinematiğinin optimizasyonu	■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme ■ Etkin kinematiği kontrol etme ■ Etkin kinematiği optimize etme

Mill-Turning (seçenek #50)

Frezeleme/torna işletimi	**Fonksiyonlar:** ■ Frezeleme/torna işletimi geçişi ■ Sabit kesim hızı ■ Kesici yarıçap kompanzasyonu ■ Dönme devreleri ■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131)

KinematicsComp (seçenek no. 52)

3D hacim dengelemesi Dışa aktarım için izin alınmalıdır	Konum ve bileşen hatalarının dengelemesi

3D-ToolComp (seçenek no. 92)

Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi Dışa aktarım için izin alınmalıdır	■ Erişim açısına bağlı olarak alet yarıçapı sapmasını dengeleyin ■ Ayrı düzeltme değeri tablosunda düzeltme değerleri ■ Ön koşul: **LN** tümceleriyle çalışma

Extended Tool Management (seçenek #93)

Gelişmiş alet yönetimi	Python bazlı

Advanced Spindle Interpolation (seçenek no. 96)

Enterpolasyonlu mil	**Enterpolasyonlu torna:** ■ Döngü 291: Enterpolasyonlu torna kuplajı ■ Döngü 292: Enterpolasyonlu torna kontur perdahlama

Spindle Synchronism (seçenek #131)

Mil senkron çalışması	■ Freze mili ve torna mili senkron çalışması ■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131)

Remote Desktop Manager (seçenek #133)

Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası	■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows ■ TNC ara yüzüyle bağlantılı

Synchronizing Functions (seçenek #135)

Senkronizasyon fonksiyonları	**Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):** Eksen kuplajı

Visual Setup Control – VSC (seçenek no. 136)	
Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü	■ Germe durumunun bir HEIDENHAIN kamera sistemiyle kaydedilmesi ■ Çalışma alanının gerçek ile nominal durumu arasında optik karşılaştırma

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

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 UYARISI** 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 "34059x-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 640 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.

34059x-04 yazılımının yeni döngü fonksiyonları

- İşlem döngüsü 225 Kazıma sembol tümcesine özel karakterler ve çap işaretleri eklendi bkz. "KAZIMA (Döngü 225, DIN/ ISO: G225)", sayfa 319
- Yeni işlem döngüsü 275 dönüşlü frezeleme bkz. "KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275)", sayfa 225
- Yeni işlem döngüsü 233 satıh frezeleme bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233)", sayfa 179
- 205 evrensel derin delme döngüsünde artık Q208 parametresiyle geri çekme için bir besleme tanımlanabilir bkz. "Döngü parametresi", sayfa 97
- 26x diş freze döngülerine bir çalıştırma beslemesi eklendi bkz. "Döngü parametresi", sayfa 125
- 404 döngüsüne Q305 TABLODA NUMARA parametresi eklendi bkz. "Döngü parametresi", sayfa 484
- T-ANGLE'ı değerlendirmek için 200, 203 ve 205 delme döngülerine Q395 DERİNLİK REFERANSI eklendi bkz. "Döngü parametresi", sayfa 97
- 241 TEK AĞIZLI DERİN DELME döngüsüne birden fazla girdi parametresi eklendi bkz. "TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241)", sayfa 102
- 4 3D ÖLÇÜM tarama döngüsü eklendi bkz. "ÖLÇÜM 3D (Döngü 4)", sayfa 595

34059x-05 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 880 AZDIRMA FREZELEME (yazılım seçeneği 50 ve 131), bkz. "DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880)", sayfa 449
- Yeni döngü 292 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMASI (yazılım seçeneği 96), bkz. "ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)", sayfa 300
- Yeni döngü 291 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (yazılım seçeneği 96) , bkz. "ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)", sayfa 311
- 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 328
- Döngü 270: KONTUR ÇEKME VERİLERİ döngü paketine eklendi (yazılım seçeneği 19), bkz. "KONTUR ÇEKME (Döngü 270, DIN/ISO: G270)", sayfa 224
- 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 246
- İşlem döngüsü 225 kazıma karakter kümesine CE karakteri, ß, @ sembolü ve sistem saati eklendi, bkz. "KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)", sayfa 319
- 252-254 arası döngülere isteğe bağlı Q439 parametresi eklendi, bkz. "Döngü parametresi", sayfa 155
- Döngü 22'ye isteğe bağlı Q401, Q404 parametreleri eklendi, bkz. "BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122)", sayfa 213
- 841, 842, 851, 852 döngülerine Q488 daldırma beslemesi eklendi, bkz. "Döngü parametresi", sayfa 391
- 484 döngüsüne isteğe bağlı Q536 parametresi eklendi, bkz. "Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484)", sayfa 679
- 800 döngüsünde eksantrik döndürme, seçenek 50 ile mümkündür, bkz. "DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA(döngü 800, DIN/ISO: G800)", sayfa 342

34059x-06 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 258 ÇOK KÖŞE PİM, bkz. "ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258)", sayfa 174
- Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü için yeni döngü 600 ve 601 (yazılım seçeneği 136), bkz. "Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)", sayfa 616
- 291 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (yazılım seçeneği 96) döngüsüne parametre Q561 eklendi, bkz. "ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)", sayfa 311
- Döngü 421, 422 ve 427'ye parametre Q498 ve Q531 eklendi, bkz. "DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421)", sayfa 557
- 247: Referans noktası ayarla döngüsünde referans noktası numarası Preset tablosundan seçilebilir, bkz. "REFERANS NOKTASI BELİRLEME (Döngü 247, DIN/ISO: G247)", sayfa 275
- Döngü 200 ve 203'te üst bekleme süresinin davranışı uyarlandı, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203)", sayfa 88
- Döngü 205, koordinat yüzeyinde talaş kaldırma işlemi uygular, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205)", sayfa 95
- SL döngülerinde, işleme sırasında etkin olması durumunda M110 artık içi düzeltilmiş yaylarda dikkate alınır, bkz. "SL döngüleri", sayfa 202

34059x-07 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- İstediğiniz bir koordinatın üç boyutlu olarak taranması için yeni döngü 444, bkz. "TARAMA 3D (döngü 444)", sayfa 597
- Döngü 451'e parametre Q406 eklendi. Böylece KinematicsComp (yazılım seçeneği no. 52) ile döner eksenlerin ölçülen açı konumu hatalarının dengelenmesi mümkündür, bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)", sayfa 646
- Döngü 460'a parametre Q455 eklendi. Böylece KinematicsComp (yazılım seçeneği no. 52) ile belirlenen sapmaların algılanması, kaydedilmesi ve dengelenmesi mümkündür, bkz. "TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)", sayfa 604
- KinematicsOpt döngüleri 451 ve 452 protokolünde ölçülen döner eksenlerin pozisyonu, optimizasyondan önce ve sonra çıkartılabilir, bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel)", sayfa 646, bkz. "PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)", sayfa 661
- 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 319
- Döngü 861'e parametre Q510, Q511, Q462 eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür, bkz. "RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)", sayfa 413
- Döngü 862'ye parametre Q510, Q511, Q462 eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür, bkz. "RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)", sayfa 417
- Döngü 871'e parametre Q510, Q511, Q462 eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür, bkz. "EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)", sayfa 426
- Döngü 872'ye parametre Q510, Q511, Q462 eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür, bkz. "EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)", sayfa 429

- Döngü 860'a parametre Q510, Q511, Q462 eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür, bkz. "RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)", sayfa 422
- Döngü 870'e parametre Q510, Q511, Q462 eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür, bkz. "EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)", sayfa 434
- Döngü 810'da parametre Q499'a giriş seçeneği "2" eklendi. Bu sayede, kontur programlanan yönün tersine işlendiğinde alet konumunun bir uyarlaması gerçekleşir, bkz. "UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)", sayfa 363
- Döngü 815'te parametre Q499'a giriş seçeneği "2" eklendi. Bu sayede, kontur programlanan yönün tersine işlendiğinde alet konumunun bir uyarlaması gerçekleşir, bkz. "KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815)", sayfa 367
- Döngü 820'de parametre Q499'a giriş seçeneği "2" eklendi. Bu sayede, kontur programlanan yönün tersine işlendiğinde alet konumunun bir uyarlaması gerçekleşir, bkz. "DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)", sayfa 385
- 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)", sayfa 681, bkz. "Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)", sayfa 683, bkz. "Alet yarıçapını komple ölçme (Döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)", sayfa 685
- Döngü 251'e parametre Q439 eklendi. Ek olarak perdahlama stratejisi gözden geçirildi, bkz. "DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251)", sayfa 147
- Döngü 252'de perdahlama stratejisi gözden geçirildi, bkz. "DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252)", sayfa 152
- Döngü 275'e parametre Q369 ve Q439 eklendi, bkz. "KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275)", sayfa 225

34059x-07 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

İçindekiler

1 Esaslar/ Genel bakış....53
2 İşlem döngülerini kullanın....57
3 İşlem döngüsü: Delme....77
4 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme....109
5 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme....145
6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar....191
7 İşlem döngüleri: Kontur cebi....201
8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı....235
9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi....253
10 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri....267
11 Döngüler: Özel Fonksiyonlar....291
12 Döngüler: Dönme....335
13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma....461
14 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti....471
15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti....489
16 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü....545
17 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar....591
18 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136)....615
19 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü....639
20 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü....671
21 Döngü genel bakış tabloları....687

1 Esaslar/ Genel bakış 53

1.1 Giriş 54

1.2 Mevcut döngü gurupları 55

İşlem döngülerine genel bakış 55

Tarama sistemi döngülerine genel bakış 56

2 İşlem döngülerini kullanın ... 57

2.1 İşleme döngülerle çalışma ... 58

Makineye özel döngüler ... 58
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama ... 59
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama ... 59
Döngüleri çağırın ... 60

2.2 Döngüler için program bilgileri ... 62

Genel bakış ... 62
GLOBAL TAN girin ... 62
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın ... 63
Genel geçerli global veriler ... 64
Delme işlemeleri için global veriler ... 64
Cep döngüleri 25x ile freze işlemeleri için global veriler ... 64
Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler ... 65
Pozisyonlama davranışı için global veriler ... 65
Tarama işlevleri için global veriler ... 65

2.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF ... 66

Uygulama ... 66
PATTERN DEF girin ... 67
PATTERN DEF kullanma ... 67
Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması ... 68
Münferit sıraların tanımlanması ... 68
Münferit örnek tanımlama ... 69
Münferit çerçeveyi tanımlama ... 70
Tam daire tanımlayın ... 71
Kısmi daire tanımlama ... 72

2.4 Nokta tabloları ... 73

Uygulama ... 73
Nokta tablosunu girme ... 73
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması ... 74
Programda nokta tablosunu seçin ... 74
Nokta tablolarıyla döngüyü çağırma ... 75

3 İşlem döngüsü: Delme 77

3.1 Temel bilgiler 78

Genel bakış 78

3.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240) 79

Devre akışı 79
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 79
Döngü parametresi 80

3.3 DELME (döngü 200) 81

Döngü akışı 81
Programlama esnasında dikkatli olun! 81
Döngü parametresi 82

3.4 SÜRTÜNME (döngü 201, DIN/ISO: G201) 83

Döngü akışı 83
Programlama esnasında dikkatli olun! 83
Döngü parametresi 84

3.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202) 85

Döngü akışı 85
Programlama esnasında dikkatli olun! 86
Döngü parametresi 87

3.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203) 88

Döngü akışı 88
Programlama esnasında dikkatli olun! 88
Döngü parametresi 89

3.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204) 91

Döngü akışı 91
Programlama esnasında dikkatli olun! 92
Döngü parametresi 93

3.8 UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205) 95

Döngü akışı 95
Programlama esnasında dikkatli olun! 96
Döngü parametresi 97

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208)..... 99

Döngü akışı.....99

Programlama esnasında dikkatli olun!..... 100

Döngü parametresi..... 101

3.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241).....102

Döngü akışı.....102

Programlama esnasında dikkatli olun!..... 102

Döngü parametresi..... 103

3.11 Programlama örnekleri.....105

Örnek: Delme döngüleri..... 105

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

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)....117

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

4.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler....121

Ön koşullar....121

4.6 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262)....123

Döngü akışı....123
Programlama esnasında dikkatli olun!....124
Döngü parametresi....125

4.7 HAVŞA DİŞLİ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263)....127

Döngü akışı....127
Programlama esnasında dikkatli olun!....128
Döngü parametresi....129

4.8 DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264)....131

Döngü akışı....131
Programlama esnasında dikkatli olun!....132
Döngü parametresi....133

4.9 HELİSEL DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265).....135

Döngü akışı.....135
Programlama esnasında dikkatli olun!.....136
Döngü parametresi.....137

4.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267).....139

Döngü akışı.....139
Programlama esnasında dikkatli olun!.....140
Döngü parametresi.....141

4.11 Programlama örnekleri.....143

Örnek: Dişli delme.....143

5 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme 145

5.1 Temel bilgiler 146

Genel bakış 146

5.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251) 147

Devre akışı 147
Programlamada bazı hususlara dikkat edin 148
Döngü parametresi 149

5.3 DAİRE CEBİ (döngü 252, DIN/ISO: G252) 152

Döngü akışı 152
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 154
Döngü parametresi 155

5.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253) 157

Döngü akışı 157
Programlama esnasında dikkatli olun! 158
Döngü parametresi 159

5.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254) 161

Döngü akışı 161
Programlama esnasında dikkatli olun! 162
Döngü parametresi 163

5.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256) 166

Döngü akışı 166
Programlama esnasında dikkatli olun! 167
Döngü parametresi 168

5.7 DAİRESEL TIPA (döngü 257, DIN/ISO: G257) 170

Döngü akışı 170
Programlama esnasında dikkatli olun! 171
Döngü parametresi 172

5.8 ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258) 174

Döngü akışı 174
Programlama sırasında dikkat edin! 175
Döngü parametresi 176

5.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233)..... 179

Döngü akışı.....179

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....183

Döngü parametresi..... 184

5.10 Programlama örnekleri.....187

Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme..... 187

6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar 191

6.1 Temel bilgiler 192

Genel bakış 192

6.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220) 193

Devre akışı 193

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 193

Döngü parametresi 194

6.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221) 196

Döngü akışı 196

Programlama esnasında dikkatli olun! 196

Döngü parametresi 197

6.4 Programlama örnekleri 198

Örnek: Çember 198

7 İşlem döngüleri: Kontur cebi....201

7.1 SL döngüleri....202

Temel bilgiler....202
Genel bakış....203

7.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)....204

Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!....204
Döngü parametresi....204

7.3 Üste alınan konturlar....205

Temel bilgiler....205
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler....205
"Toplam" yüzey....206
"Fark" yüzey....207
"Kesit" yüzey....208

7.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120)....209

Programlama esnasında dikkatli olun!....209
Döngü parametresi....210

7.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121)....211

Döngü akışı....211
Programlama esnasında dikkatli olun!....212
Döngü parametresi....212

7.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122)....213

Döngü akışı....213
Programlama esnasında dikkatli olun!....214
Döngü parametresi....215

7.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123)....217

Döngü akışı....217
Programlama esnasında dikkatli olun!....218
Döngü parametresi....218

7.8 YAN PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)....219

Döngü akışı....219
Programlama esnasında dikkatli olun!....220
Döngü parametresi....221

7.9 KONTUR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125)....222

Döngü akışı....222
Programlamada dikkat edin!....222
Döngü parametresi....223

7.10 KONTUR ÇEKME (Döngü 270, DIN/ISO: G270)....224

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....224
Döngü parametresi....224

7.11 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN/ISO: G275)....225

Döngü akışı....225
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....226
Döngü parametresi....227

7.12 Programlama örnekleri....229

Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması....229
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın....231
Örnek: Kontur çekme....233

8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı ... 235

8.1 Temel bilgiler ... 236

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış ... 236

8.2 SİLİNDİR YÜZEYİ (Döngü 27, DIN/ISO: G127, Yazılım seçeneği 1) ... 237

Döngü akışı ... 237

Programlama esnasında dikkatli olun! ... 238

Döngü parametresi ... 239

8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, Yazılım seçeneği 1) ... 240

Devre akışı ... 240

Programlama esnasında dikkatli olun! ... 241

Döngü parametresi ... 242

8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1) ... 243

Döngü akışı ... 243

Programlama esnasında dikkatli olun! ... 244

Döngü parametresi ... 245

8.5 SİLİNDİR KILIFI (Döngü 39, DIN/ISO: G139, Yazılım seçeneği 1) ... 246

Döngü akışı ... 246

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: ... 247

Döngü parametresi ... 248

8.6 Programlama örnekleri ... 249

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı ... 249

Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı ... 251

9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi....253

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle.... 254

Temel bilgiler....254
Kontur tanımlamalı programı seçin.... 256
Kontur açıklamalarını tanımlayın....256
Karmaşık kontür formülü girilmesi....257
Üste alınan konturlar.... 258
SL döngüleriyle kontur işleme....260
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın.... 261

9.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle....264

Temel bilgiler....264
Basit kontür formülü girilmesi....266
SL döngüleriyle kontur işleme....266

10 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri....267

10.1 Temel prensipler....268

Genel bakış....268
Koordinat dönüşümlerinin etkinliği....268

10.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G54)....269

Etki....269
Döngü parametresi....269

10.3 Sıfır noktası tablolarıyla SIFIR NOKTASI kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G53)....270

Etki....270
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....271
Döngü parametresi....271
NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin....272
Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi....272
Sıfır noktası tablosunu yapılandırın....274
Sıfır noktası tablosundan çıkın....274
Durum göstergeleri....274

10.4 REFERANS NOKTASI BELİRLEME (Döngü 247, DIN/ISO: G247)....275

Etki....275
Programlamadan önce dikkat edin!....275
Döngü parametresi....275
Durum göstergeleri....275

10.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)....276

Etki....276
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....277
Döngü parametresi....277

10.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)....278

Etki....278
Programlama esnasında dikkatli olun!....279
Döngü parametresi....279

10.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72)....280

Etki....280
Döngü parametresi....280

10.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)..... 281

Etki..... 281
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 281
Döngü parametresi..... 282

10.9 ÇALIŞMA DÜZLEMİ (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1).....283

Etki..... 283
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 284
Döngü parametresi..... 284
Geri alma..... 285
Devir ekseni pozisyonlandırma..... 285
Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi.....286
Çalışma alanı denetimi.....286
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma.....287
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon.....287
Döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz.....288

10.10 Programlama örnekleri.....289

Örnek: Koordinat hesap dönüşüm döngüleri..... 289

11 Döngüler: Özel Fonksiyonlar....291

11.1 Temel bilgiler....292

Genel bakış....292

11.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)....293

Fonksiyon....293

Döngü parametresi....293

11.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)....294

Döngü fonksiyonu....294

Programlama esnasında dikkatli olun!....294

Döngü parametresi....295

11.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)....296

Döngü fonksiyonu....296

Programlama esnasında dikkatli olun!....296

Döngü parametresi....296

11.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)....297

Döngü fonksiyonu....297

CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler....297

Programlama esnasında dikkatli olun!....298

Döngü parametresi....299

11.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)....300

Döngü akışı....300

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....302

Döngü parametresi....304

İşleme tipleri....306

Aleti tanımla....308

11.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)....311

Döngü akışı....311

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....311

Döngü parametresi....314

Aleti tanımla....315

11.8 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)..... 319

Döngü akışı..... 319
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 319
Döngü parametresi..... 320
Kazınabilecek karakterler..... 322
Basılamayacak karakterler..... 322
Sistem değişkenlerini kumlama..... 323

11.9 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232)..... 324

Döngü akışı..... 324
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 325
Döngü parametresi..... 326

11.10 YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)..... 328

Döngü akışı..... 328
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:..... 329
Döngü parametresi..... 329

11.11 Programlama örnekleri..... 330

Enterpolasyonlu döndürme döngü 291 örneği..... 330
Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği..... 332

12 Döngüler: Dönme....335

12.1 Dönme döngüleri (Yazılım Seçeneği 50).... 336

Genel bakış....336
Dönme döngüleriyle çalışmak.... 339
Ham parça izlemesi (TURNDATA FONKSİYONU).... 340

12.2 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA (döngü 800, DIN/ISO: G800).... 342

Uygulama....342
Etki.... 344
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.... 344
Döngü parametresi.... 345

12.3 DÖNER SİSTEMİ GERİ ALMA (döngü 801, DIN/ISO: G801).... 347

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.... 347
Etki.... 347
Döngü parametresi.... 347

12.4 Talaş kaldırma döngüleri için temel prensipler....348

12.5 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811).... 349

Uygulama....349
Kazıma döngü akışı....349
Perdahlama devre akışı.... 350
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!....350
Döngü parametresi.... 351

12.6 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812).....352

Uygulama....352
Kumlama döngü akışı....352
Perdahlama döngü akışı.... 353
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 353
Döngü parametresi.... 354

12.7 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813).... 356

Uygulama....356
Kumlama döngü akışı....356
Perdahlama döngü akışı.... 357
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 357
Döngü parametresi.... 358

12.8 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814).....359

Uygulama.....359
Kumlama döngü akışı.....359
Perdahlama döngü akışı.....360
Programlama esnasında dikkatli olun!.....360
Döngü parametresi.....361

12.9 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810).....363

Uygulama.....363
Kumlama döngü akışı.....363
Perdahlama döngü akışı.....364
Programlama esnasında dikkatli olun!.....364
Döngü parametresi.....365

12.10 KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815).....367

Uygulama.....367
Kumlama döngü akışı.....367
Perdahlama döngü akışı.....368
Programlama esnasında dikkatli olun!.....368
Döngü parametresi.....369

12.11 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821).....371

Uygulama.....371
Kumlama döngü akışı.....371
Perdahlama döngü akışı.....372
Programlama esnasında dikkatli olun!.....372
Döngü parametresi.....373

12.12 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 822, DIN/ISO: G822).....374

Uygulama.....374
Kumlama döngü akışı.....374
Perdahlama döngü akışı.....375
Programlama esnasında dikkatli olun!.....375
Döngü parametresi.....376

12.13 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 823, DIN/ISO: G823) ... 378

Uygulama ... 378
Kumlama döngü akışı ... 378
Perdahlama döngü akışı ... 379
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 379
Döngü parametresi ... 380

12.14 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824) ... 381

Uygulama ... 381
Kumlama döngü akışı ... 381
Perdahlama döngü akışı ... 382
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 382
Döngü parametresi ... 383

12.15 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820) ... 385

Uygulama ... 385
Kumlama döngü akışı ... 385
Perdahlama döngü akışı ... 386
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 386
Döngü parametresi ... 387

12.16 RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841) ... 389

Uygulama ... 389
Kumlama döngü akışı ... 389
Perdahlama döngü akışı ... 390
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 390
Döngü parametresi ... 391

12.17 RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842) ... 392

Uygulama ... 392
Kumlama döngü akışı ... 392
Perdahlama döngü akışı ... 393
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 393
Döngü parametresi ... 394

12.18 RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840) ... 397

Uygulama ... 397
Kumlama döngü akışı ... 397
Perdahlama döngü akışı ... 398
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 398
Döngü parametresi ... 399

12.19 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851) ... 401

Uygulama ... 401
Kumlama döngü akışı ... 401
Perdahlama döngü akışı ... 402
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 402
Döngü parametresi ... 403

12.20 EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852) ... 404

Uygulama ... 404
Kumlama döngü akışı ... 404
Perdahlama döngü akışı ... 405
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 405
Döngü parametresi ... 406

12.21 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850) ... 409

Uygulama ... 409
Kumlama döngü akışı ... 409
Perdahlama döngü akışı ... 410
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 410
Döngü parametresi ... 411

12.22 RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861) ... 413

Uygulama ... 413
Kumlama döngü akışı ... 413
Perdahlama döngü akışı ... 414
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 414
Döngü parametresi ... 415

12.23 RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862) ... 417

Uygulama ... 417
Kumlama döngü akışı ... 417
Perdahlama döngü akışı ... 418
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 418
Döngü parametresi ... 419

12.24 RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860) ... 422

Uygulama ... 422
Kumlama döngü akışı ... 422
Perdahlama döngü akışı ... 423
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 423
Döngü parametresi ... 424

12.25 EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871) ... 426

Uygulama ... 426
Kumlama döngü akışı ... 426
Perdahlama döngü akışı ... 426
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 427
Döngü parametresi ... 427

12.26 EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872) ... 429

Uygulama ... 429
Kumlama döngü akışı ... 429
Perdahlama döngü akışı ... 430
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 430
Döngü parametresi ... 431

12.27 EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870) ... 434

Uygulama ... 434
Kumlama döngü akışı ... 434
Perdahlama döngü akışı ... 435
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 435
Döngü parametresi ... 436

12.28 UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831) ... 438

Uygulama ... 438
Devre akışı ... 438
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 439
Döngü parametresi ... 440

12.29 DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832) ... 441

Uygulama ... 441
Döngü akışı ... 441
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 442
Döngü parametresi ... 443

12.30 KONTURA PARALEL DİŞ (döngü 830, DIN/ISO: G830) ... 445

Uygulama ... 445
Döngü akışı ... 445
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 446
Döngü parametresi ... 447

12.31 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880) ... 449

Döngü akışı ... 449
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: ... 450
Döngü parametresi ... 451
Çalışma tarafına bağlı dönme yönü (Q550) ... 453

12.32 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892) ... 454

Uygulama ... 454
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: ... 455
Döngü parametresi ... 456

12.33 Programlama örneği ... 457

Örnek: Oyuklu girinti ... 457
Azdırma frezeleme örneği ... 459

13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....461

13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında.....462

Fonksiyon biçimi.....462
Manuel işletimde temel devri dikkate alma.....462
Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri.....462
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri.....463

13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!.....465

Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST.....465
Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP.....465
Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK.....465
Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F.....466
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX.....466
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS.....466
Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması.....467

13.3 Tarama sistemi tablosu.....468

Genel.....468
Tarama sistemi tablosunu düzenleyin.....468
Tarama sistemi verileri.....469

14 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti.....471

14.1 Temel prensipler.....472

Genel bakış.....472
Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü.....473

14.2 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400).....474

Döngü akışı.....474
Programlama esnasında dikkatli olun!.....474
Döngü parametresi.....475

14.3 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401).....476

Döngü akışı.....476
Programlama esnasında dikkatli olun!.....476
Döngü parametresi.....477

14.4 İki tıpa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402).....478

Döngü akışı.....478
Programlama esnasında dikkatli olun!.....478
Döngü parametresi.....479

14.5 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403).....481

Döngü akışı.....481
Programlama esnasında dikkatli olun!.....481
Döngü parametresi.....482

14.6 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404).....484

Döngü akışı.....484
Döngü parametresi.....484

14.7 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405).....485

Döngü akışı.....485
Programlama esnasında dikkatli olun!.....486
Döngü parametresi.....486

14.8 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin.....488

15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti....489

15.1 Temel prensipler.... 490

Genel bakış....490

Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları....493

15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408).... 495

Devre akışı....495

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 496

Döngü parametresi.... 497

15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409).... 499

Döngü akışı....499

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 499

Döngü parametresi.... 500

15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410)....502

Döngü akışı....502

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 503

Döngü parametresi.... 504

15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411)....506

Döngü akışı....506

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 506

Döngü parametresi.... 507

15.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)....509

Döngü akışı....509

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 510

Döngü parametresi.... 511

15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413).... 514

Döngü akışı....514

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 515

Döngü parametresi.... 516

15.8 DIŞ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)....519

Döngü akışı....519

Programlama esnasında dikkatli olun!.... 520

Döngü parametresi.... 521

15.9 İÇ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)..... 524

Döngü akışı.....524
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 525
Döngü parametresi..... 526

15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416).....528

Döngü akışı.....528
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 529
Döngü parametresi..... 530

15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417).....532

Döngü akışı.....532
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 532
Döngü parametresi..... 533

15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)..... 534

Döngü akışı.....534
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 535
Döngü parametresi..... 536

15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419).....538

Döngü akışı.....538
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 538
Döngü parametresi..... 539

15.14 Örnek: Daire segmenti ortasına ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama..... 541

15.15 Örnek: Çalışma parçası üst kenarı ve daire çemberi ortası referans noktası belirleme.....542

16 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü 545

16.1 Temel prensipler 546

Genel bakış 546
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin 547
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları 549
Ölçüm durumu 549
TTolerans denetimi 549
Alet denetimi 550
Ölçüm sonuçları için referans sistemi 551

16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55) 552

Devre akışı 552
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin! 552
Döngü parametresi 552

16.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1) 553

Döngü akışı 553
Programlama esnasında dikkatli olun! 553
Döngü parametresi 553

16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420) 554

Döngü akışı 554
Programlama esnasında dikkatli olun! 554
Döngü parametresi 555

16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421) 557

Döngü akışı 557
Programlama esnasında dikkatli olun! 558
Döngü parametresi 559

16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422) 562

Döngü akışı 562
Programlama esnasında dikkatli olun! 563
Döngü parametresi 564

16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423) 567

Döngü akışı 567
Programlama esnasında dikkatli olun! 567
Döngü parametresi 568

16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424) 570

Döngü akışı 570
Programlama esnasında dikkatli olun! 570
Döngü parametresi 571

16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425) 573

Döngü akışı 573
Programlama esnasında dikkatli olun! 573
Döngü parametresi 574

16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426) 576

Döngü akışı 576
Programlama esnasında dikkatli olun! 576
Döngü parametresi 577

16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427) 579

Döngü akışı 579
Programlama esnasında dikkatli olun! 579
Döngü parametresi 580

16.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430) 582

Döngü akışı 582
Programlama esnasında dikkatli olun! 583
Döngü parametresi 583

16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431) 585

Döngü akışı 585
Programlama esnasında dikkatli olun! 586
Döngü parametresi 586

16.14 Programlama örnekleri 588

Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin 588
Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin 590

17 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar....591

17.1 Temel bilgiler....592

Genel bakış....592

17.2 ÖLÇÜM (döngü 3)....593

Döngü akışı....593
Programlama esnasında dikkatli olun!....593
Döngü parametresi....594

17.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4)....595

Döngü akışı....595
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....595
Döngü parametresi....596

17.4 TARAMA 3D (döngü 444)....597

Döngü akışı....597
Döngü parametresi....599
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....601

17.5 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi....602

17.6 Kalibrasyon değerlerini göstermek....603

17.7 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)....604

17.8 TS UZUNLAMASINA KALİBRE ETME (döngü 461, DIN/ISO: G461)....608

17.9 TS İÇ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 462, DIN/ISO: G462)....610

17.10 TS DIŞ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 463, DIN/ISO: G463)....612

18 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136)..... 615

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136).....616

Temel ilkeler.....616
Canlı görüntü oluşturulması..... 618
Denetim verilerinin yönetimi..... 620
Genel bakış.....622
Görüntü değerlendirmesi sonucu..... 623
Konfigürasyon..... 624
Denetim alanı tanımla..... 626
Olası sorgular..... 627

18.2 Çalışma alanı global (döngü 600).....628

Uygulama.....628
Referans görüntülerin oluşturulması..... 628
Denetim aşaması.....631
Programlama sırasında dikkat edin!.....631
Döngü parametresi..... 632

18.3 Çalışma alanı lokal (döngü 601)..... 633

Uygulama.....633
Referans görüntülerin oluşturulması..... 633
Denetim aşaması.....636
Programlama sırasında dikkat edin!.....636
Döngü parametresi..... 637

19 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....639

19.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği).....640

Temel bilgiler.....640
Genel bakış.....641

19.2 Ön koşullar.....642

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....642

19.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek).....643

Devre akışı.....643
Programlama esnasında dikkatli olun!.....643
Döngü parametresi.....644
Protokol işlevi.....644
Veri depolama bilgileri.....645

19.4 KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel).....646

Döngü akışı.....646
Konumlandırma yönü.....648
Hirth dişleri eksenlerine sahip makineler.....648
Ölçüm nokta sayısı seçimi.....650
Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi.....651
Kesinlik.....651
Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri.....652
Gevşeklik.....653
Programlama esnasında dikkatli olun!.....654
Döngü parametresi.....656
Çeşitli modlar (Q406).....659
Protokol işlevi.....660

19.5 PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek).....661

Döngü akışı.....661
Programlama esnasında dikkatli olun!.....663
Döngü parametresi.....664
Geçiş kafalarının denkleştirilmesi.....666
Sapma kompanzasyonu.....668
Protokol işlevi.....670

20 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü....671

20.1 Temel prensipler....672

Genel bakış....672
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar....673
Makine parametrelerini ayarlayın....674
TOOL.T alet tablosundaki girişler....676

20.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480)....678

Devre akışı....678
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....678
Döngü parametresi....678

20.3 Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484)....679

Temel bilgiler....679
Döngü akışı....679
Programlama esnasında dikkatli olun!....680
Döngü parametresi....680

20.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)....681

Döngü akışı....681
Programlama esnasında dikkatli olun!....682
Döngü parametresi....682

20.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)....683

Döngü akışı....683
Programlama esnasında dikkatli olun!....683
Döngü parametresi....684

20.6 Alet yarıçapını komple ölçme (Döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)....685

Döngü akışı....685
Programlama esnasında dikkatli olun!....685
Döngü parametresi....686

21 Döngü genel bakış tabloları ... 687

21.1 Genel bakış tablosu ... 688

İşlem döngüleri ... 688
Dönme döngüleri ... 690
Tarama sistemi döngüleri ... 691

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

Eğer çalışma döngülerinde 200'ün üzerindeki numaralarla bir besleme parametresini tanımlarsanız, bu durumda yazılım tuşu vasıtasıyla bir rakam değerinin yerine **TOOL CALL** tümcesinde tanımlanmış beslemesini de (**FAUTO** yazılım tuşu) tahsis edebilirsiniz. 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	78
DELME/ DİŞLİSİ	Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	110
CEPLER/ TIPALAR/ YİVLER	Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi ve yüzey frezelemesi için döngüler	146
KOORD.- HESAP DÖN	İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler	268
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)	236
NOKT. NUMUNE	Nokta desenlerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	192
DÖNDÜR	Dönme işlemleri ve azdırma frezeleme için döngüler	336
ÖZEL DÖNGÜLER	Bekleme süresi, program çağrısı, mil oryantasyonu, kazıma, tolerans, enterpolasyonlu döndürme, yüklemeyi belirleme özel döngüleri	292

▷

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

Tarama sistemi döngülerine genel bakış

TOUCH PROBE

▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
ROTASYONU	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	472
REF. NOK.	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	490
ÖLCÜM	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	546
ÖZEL DÖNGÜLER	Özel döngüler	592
TS AYAR.	Tuş sistemini kalibre edin	604
KİNEMATİK	Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler	472
T DÖNGÜLERİ	Otomatik takım ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	672
KAMERA İLE DENETİM	Germe durumu VSC'nin kamera tabanlı kontrolü için döngüler (yazılım seçeneği no. 136)	616

▷

▶ 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

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 60

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, döngülerin özetini içeren smartSelect seçim penceresini açar
- Ok tuşlarıyla ya da fare ile istenilen döngüyü seçin. 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 66

Diğer bilgiler: "Nokta tabloları", sayfa 73

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	64
105 GLOBAL DEF DELİK	GLOBAL DEF DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	64
110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	GLOBAL DEF CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	64
111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	GLOBAL DEF KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	65
125 GLOBAL DEF POZİSYON	GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA **CYCL CALL PAT**'ta konumlama davranışının tanımlanması	65
120 GLOBAL DEF TARAMA	GLOBAL DEF TARAMA Özel tarama döngü parametresinin tanımlaması	65

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**
- TNC, global bir parametresi bulunuyorsa **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşunu ekrana getirir

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

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

Eğer bir işleme döngüsünde sabit bir değer kaydederseniz, o zaman bu değer **GLOBAL DEF** işlevleri tarafından değiştirilmez.

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.

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

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
	NOKTA 9 adede kadar herhangi işleme konumlarının tanımlanması	68
	SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş	68
	ÖRNEK Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	69
	ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	70
	DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması	71
	KISMİ DAİRE Bir kısmi dairenin tanımlanması	72

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 60

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.

Tümce ilerleme üzerinden işlemeyi başlatacağınız veya devam ettireceğiniz istediğiniz bir noktayı seçebilirsiniz.

Diğer bilgiler: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

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.

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: **X-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak veya artan): Y koordinatını girin
- POS2: **X-Koordinat İşlem pozisyonu** (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 örnek başlangıç noktasının koordinatı
- **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde örnek 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:

- 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.

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	79
	200 DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	81
	201 SÜRTÜNME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	83
	202 TORNALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	85
	203 ÜNİVERSAL DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, düşüş	88
	204 GERİ İNDİRME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	91
	205 ÜNİVERSAL DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, önde tutma mesafesi	95
	208 MATKAP FREZELEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	99
	241 TEK AĞIZLI DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir sayısı soğutma maddesi tanımlaması	102

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

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!

Konumlama önermesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 – merkezleme tabanı mesafesi (merkezleme konisinin ucu). Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q344 Çapı düşürme** (ön işaret): Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Merkezleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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 ulaşılana kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlıyor
6 Alet **FMAX** ile delik tabanından güvenlik mesafesine gider veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine gider

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif olarak girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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 takımın silindirik kısmını referans almak durumundaysa takımın uç açısını TOOL.T takım tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  0 = Derinlik, takım ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, takımın 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)

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Sürtünme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 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 99999,999
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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)

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

3.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202)

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

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

Q336'da girdiğiniz açının üzerine bir mil oryantasyonu programlarsanız (örn. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde) alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin. Açıyı, alet ucu bir koordinat eksenine paralel duracak şekilde seçin.

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

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Tornalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 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. Girdi alanı 0 ila 99999,999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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 hareketten 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)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırıyor
2 Alet, girilen besleme **F** ile ilk sevk derinliğine kadar deler
3 Şayet talaş kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırılma olmadan çalışıyorsanız TNC, aleti geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri sürer, girilmişse burada bekler ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine kadar hareket eder
4 Daha sonra alet besleme ile diğer bir sevk derinliğine deliyor. Sevk derinliği, her sevk ile eksilme tutarı kadar azalır – girilmişse
5 TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor
6 Alet delik tabanında bekler – eğer girilmişse – serbest kesim için ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz, TNC aleti **FMAX** ile buraya sürer

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): TNC'nin her sevkten sonra **Q202 MAKS. KESME DERINL.** öğesini küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 99999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girerseniz TNC sevki **Q205** olarak sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): TNC'nin, aleti talaş kırılması sırasında geri hareket ettirdiği 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 takımın silindirik kısmını referans almak durumundaysa takımın uç açısını TOOL.T takım tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  0 = Derinlik, takım ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, takımın silindirik kısmını referans alıyor

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

Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturursunuz.

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **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

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.

Konumlama önermesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **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.

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

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q250 Malzeme kalınlığı?** (artan): Malzeme kalınlığı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
- **Q251 Eksantrik kam ölçüsü?** (artan): Delme çubuğu eksantrik ölçüsü; alet veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
- **Q252 Kesim yüksekliği?** (artan): Delme çubuğu alt kenarı – ana bıçak mesafesi; alet veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
- **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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 204 GERIYE
   DUSURULMESI
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q249=+5     ;DERINLIK GIRINTISI
```

- **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 deliğe giriş ve delikten çıkıştan önce konumlandırdığı açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000

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)

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

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 (delme konisinin ucu) mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): TNC'nin, Q202 sevk derinliğini küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girerseniz TNC sevki **Q205** olarak sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): TNC, aleti delikten geri çektikten sonra tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde, acil konumlandırma için güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q259 Ön mesafe tutucusu aşağıda?** (artan): TNC, aleti delikten geri çektikten sonra tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde, acil konumlandırma için güvenlik mesafesi; son sevkteki değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): TNC'nin, sonrasında bir talaş kırılmasını uygulayacağı sevk. 0 olarak girilmişse talaş kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): TNC'nin, aleti talaş kırılması sırasında geri hareket ettirdiği 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

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
```

- **Q379 Derinleştirilen başlan. noktası?** (artan şekilde **Q203 YUZEY KOOR.** öğesine ilişkin olarak, Q200'ü dikkate alır): Gerçek delme çalışmasının başlangıç noktası. TNC, **Q253 BESLEME POZISYONL.** ile **Q200 GUVENLIK MES.** değeri kadar derinleştirilen başlangıç noktasının üzerinden hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin **Q201 DERINLIK** öğesine yeniden hareketi sırasında **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** sonrasındaki 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. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 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 takımın silindirik kısmını referans almak durumundaysa takımın uç açısını TOOL.T takım tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  0 = Derinlik, takım ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, takımın silindirik kısmını referans alıyor

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208)

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

3.9 DELME FREZELEME (döngü 208)

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi displayDepthErr ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet alt kenarı – malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında cıvata hattı üzerinde aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Her bir vida sarmalına kesme?** (artan): Her bir cıvata hattı (=360°) üzerinde aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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 99999,9999
- **Q342 Ön delme çapı?** (mutlak): Q342'de 0'dan büyük bir değer girerseniz TNC, artık nominal çap ve alet çapı oranıyla ilgili bir kontrol uygulamaz. Bu sayede çapları alet çapının iki katından daha büyük olan delikleri frezeleyebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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)

Döngü akışı

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırıyor
2 Daha sonra TNC, aleti tanımlanan konumlandırma beslemesiyle derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve burada **M3** ile delme devir sayısını ve soğutma maddesini devreye alır. TNC, içeri sürme hareketini döngüde tanımlanan dönüş yönüne göre sağa dönen, sola dönen ya da duran mille uygular
3 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
4 Girilmişse, serbest kesme için takım, delik tabanında bekler
5 TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (3-4) tekrarlar
6 Delme derinliğe ulaştıktan sonra TNC, soğutma maddesini kapatır ve devir sayısını tanımlanmış çıkış değerine tekrar geri getirir
7 TNC, aleti geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine konumlandırır. 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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu – **Q203 YUZEY KOOR.** mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): **Q203 YUZEY KOOR.** – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0-99999,999 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 mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q379 Derinleştirilen başlan. noktası?** (artan şekilde **Q203 YUZEY KOOR.** öğesine ilişkin olarak, Q200'ü dikkate alır): Gerçek delme çalışmasının başlangıç noktası. TNC, **Q253 BESLEME POZISYONL.** ile **Q200 GUVENLIK MES.** değeri kadar derinleştirilen başlangıç noktasının üzerinden hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin **Q201 DERINLIK** öğesine yeniden hareketi sırasında **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** sonrasındaki 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. Girdi alanı 0 ila 99999,999 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
- **Q427 Giriş/çıkış mil hızı?**: Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999

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.
```

- **Q428 Delme için mil hızı?**: Aletin deleceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **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): Üzerinde aletin 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 99999,9999
- **Q401 % besleme faktörü?**: TNC'nin, **Q435 BEKLEME DERINLIGI** öğesine ulaşıldıktan sonra beslemeyi azalttığı faktör. Giriş aralığı 0 ila 100 arası
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin her seferinde sevk edileceği ölçü. **Q201 DERINLIK** öğesinin, **Q202** değerinin bir katı olması gerekmemektedir. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): TNC'nin her sevkten sonra **Q202 MAKS. KESME DERINL.** öğesini küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girerseniz TNC sevki **Q205** olarak sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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+10 R0 F5000	Aleti güvenli yüksekliğe hareket ettirin (F'yi değer ile programlama), TNC her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır
5 PATTERN DEF	Bütün delme konumlarını nokta numunesinde tanımlayın
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;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=50 ;2. GUVENLIK MES.	
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+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması)
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=50 ;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=50 ;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 mesafesi; talaş kırılması	117
	262 DİŞ FREZESİ Önceden delinmiş materyale bir dişin frezelenmesi için döngü	123
	263 HAVŞA DİŞ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir dişin frezelenmesi için döngü	127
	264 DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale delme ve daha sonra dişin bir aletle frezelenmesi için döngü	131
	265 HELİKS DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale dişin frezelenmesi için döngü	135
	267 DIŞ DİŞLİ FREZELEME Dış dişlinin, bir havşa pahı oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü	139

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.

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

NC önermeleri

```
25 CYCL DEF 206 DISLI DELMEYENİ
   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.

TNC beslemeyi devire bağlı olarak hesaplar. Diş delme sırasında besleme override için çevirmeli düğmeye basarsanız, TNC beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Devir override için çevirmeli düğme aktif 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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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, takımı tekrar NC Durdur öncesindeki pozisyona hareket ettirir.

Serbest bırakma sırasında aleti alet ekseninin pozitif veya negatif yönünde hareket ettirebilirsiniz. Lütfen serbest bırakma sırasında çarpışma tehlikesi olduğunu göz önünde bulundurun!

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

Döngü akışı

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

1 TNC, 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

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

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.

TNC beslemeyi devire bağlı olarak hesaplar. Diş delme sırasında besleme override için çevirmeli düğmeye basarsanız, TNC beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Parametre CfgThreadSpindle>sourceOverride ile besleme potansiyometresinin dişli kesme sırasında etkin olup olmayacağını ayarlayabilirsiniz.

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): TNC'nin, sonrasında bir talaş kırılmasını uygulayacağı sevk. 0 olarak girilmişse talaş 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 gerekirse dişliyi 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
```

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

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, takımı tekrar NC Durdur öncesindeki pozisyona hareket ettirir.

Serbest bırakma sırasında aleti alet ekseninin pozitif veya negatif yönünde hareket ettirebilirsiniz. Lütfen serbest bırakma sırasında çarpışma tehlikesi olduğunu göz önünde bulundurun!

4.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler

Ön koşullar

- Makine, bir mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi, min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmış olmalıdır
- 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 dönüşlü	+	+1(RL)	Z+
sola dönüşlü	–	–1(RR)	Z+
sağa dönüşlü	+	–1(RR)	Z–
sola dönüşlü	–	+1(RL)	Z–

Dıştan vida dişi	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönüşlü	+	+1(RL)	Z–
sola dönüşlü	–	–1(RR)	Z–
sağa dönüşlü	+	–1(RR)	Z+
sola dönüşlü	–	+1(RL)	Z+

TNC 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.

4.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

Alet kırılmasında davranış!

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

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

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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

NC önermeleri

```
25 CYCL DEF 262 DISLI FREZESI
    Q335=10    ;NOMINAL CAP
    Q239=+1,5  ;HATVE
    Q201=-20   ;DISLI DERINLIGI
    Q355=0     ;ILAVE ETMEK
```

- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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**

```
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)

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 ile 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 ile delik duvarı arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Ön taraftaki havşalama işlemi sırasında malzeme yüzeyi ile alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin, alet merkezini merkezden kaydırdığı 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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)

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 ile 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 her seferinde sevk edileceği ölçü. **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, aleti delikten geri çektikten sonra tekrar güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde, acil konumlandırma için 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 kırılmasını uygulayacağı sevk. 0 olarak girilmişse talaş kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): TNC'nin, aleti talaş kırılması sırasında geri hareket ettirdiği değer. Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Ön taraftaki havşalama işlemi sırasında malzeme yüzeyi ile alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin, alet merkezini merkezden kaydırdığı mesafe. 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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)

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 taraftaki havşalama işlemi sırasında malzeme yüzeyi ile alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin, alet merkezini merkezden kaydırdığı mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q360 Düşürme işlemi (önce/sonra:0/1)?** : Pahın uygulanması
  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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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)

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

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

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 taraftaki havşalama işlemi sırasında malzeme yüzeyi ile alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): TNC'nin, alet merkezini merkezden kaydırdığı 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

NC önermeleri

```
25 CYCL DEF 267 DIS DISLI FREZESI
    Q335=10    ;NOMINAL CAP
    Q239=+1,5 ;HATVE
```

- **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**

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 çalışmaları ile pim çalışmaları için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	251 DİKDÖRTGEN CEP Çalışma kapsamı ve helisel daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	147
	252 DAİRE CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/ perdahlama döngüsü	152
	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	161
	256 DİKDÖRTGEN TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/ perdahlama döngüsü	166
	257 DAİRE TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/ perdahlama döngüsü	170
	233 YÜZEY FREZELEME 3 sınıra kadar olan düz zemini işleme	179

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

Devre akışı

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

- Komple çalışma: 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 alınmalıdır.

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** makine parametresiyle kapatabilirsiniz.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

Döngüyü çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile çağırdığınızda, birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır!

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 99999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Cep köşesinin yarıçapı. Eğer 0 ile girilmişse, TNC köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 türü:
  +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 edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,1 ila 1,414, 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.

- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, 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

```
Q370=1      ;GECIS BINDIRME
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)

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. Kumlama programlandığında (Q215=1), alet; Q200 güvenlik mesafesi ölçüsünde cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, alet eksenindeki 2. güvenlik mesafesine (Q200) hızlı traverste kaldırır ve hızlı traverste 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

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

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 alınmalıdır.

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** makine parametresiyle kapatabilirsiniz.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

Döngüyü çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile çağırdığınızda, birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır!

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 türü:
  +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 edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. 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 99999,999, 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)

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.

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

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 alınmalıdır.

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

Döngüyü çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile çağırdığınızda TNC, aleti hızlı harekette ilk sevk derinliğinin üzerine konumlandırır!

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?** (çalışma düzlemi ana eksenine paralel değer): Yivin daha uzun tarafını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q219 Yiv genişliği?** (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse TNC sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 türü:
  +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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 99999,999, 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 tümceleri

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

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 alınmalıdır.

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

Derinlik döngü parametresinin 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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

Döngüyü çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile çağırdığınızda TNC, aleti hızlı harekette ilk sevk derinliğinin üzerine konumlandırır!

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; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse TNC sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **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 eksenindeki daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli**. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli**. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q376 Başlangıç açısı?** (mutlak): Başlangıç noktasının 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 99999

- **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 türü:
  +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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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

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
Q376=+45	;BASLANGIC ACISI
Q248=90	;ACILIM ACISI
Q378=0	;ACI ADIMI
Q377=1	;ISLEM SAYISI
Q207=500	;FREZE BESLEMESI
Q351=+1	;FREZE TIPI

- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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 99999,999, 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

```
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)

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 alınmalıdır.

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

Q439 hareket pozisyonuna göre pimin yanında yaklaşma hareketi için boşluk bırakın. En küçük alet çapı + 2 mm.

2. güvenlik mesafesinde girilmişse TNC, aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar. Malzemenin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmüyor!

Döngü parametresi

- **Q218 1. Yan Uzunluk?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q424 Ham malzeme kenar uzunluğu 1?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim ham parça uzunluğu. **Yan uzunluk 1 ham parça ölçüsünü1. yan uzunluktan** 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 99999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. **Yan uzunluk 2 ham parça ölçüsünü2. yan uzunluktan** 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 99999,9999
- **Q425 Ham malzeme kenar uzunluğu 2?**: Çalışma düzlemi yan eksene paralel pim ham parça uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Pim köşesinin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma sırasında TNC'nin, çalışma düzleminde aynı bıraktığı ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 türü:
  +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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. 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

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
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

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 alınmalıdır.

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

TNC, bu döngüde bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir! Q376 başlangıç miline göre pimin yanında belirtilen ölçüde boşluk bırakılmalıdır: En küçük alet çapı + 2 mm. Çarpışma tehlikesi!

2. güvenlik mesafesinde girilmişse TNC, aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar. Malzemenin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmüyor!

Kesin başlangıç pozisyonu belirlemek için Q376 parametresinde 0° ile 360° arasında bir başlangıç açısı girin. -1 olan varsayılan değeri kullandığınızda, TNC otomatik olarak uygun bir başlangıç pozisyonu hesaplar. Bu, bazı durumlarda değişiklik gösterebilir!

Döngü parametresi

- **Q223 Bitmiş parça çapı?**: Hazır işlenen pimin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **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 türü:
  +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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,1 ila 1,414, alternatif olarak **PREDEF**
- **Q376 Başlangıç açısı?**: Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına ilişkin olarak kutup açısı. Giriş aralığı 0 ila 359°

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
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

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 takımı işleme düzleminde önceden konumlandırmanız gerekir. Bunun için takımı **R0** yarıçap düzeltmesiyle pimin ortasına hareket ettirin.

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

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

TNC, bu döngüde bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir! Q224 dönüş konumuna göre pimin yanında belirtilen ölçüde boşluk bırakılmalıdır: En küçük takım çapı + 2 mm. Çarpışma tehlikesi!

2. güvenlik mesafesinde girilmişse TNC, aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar. Malzemenin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmüyor!

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 99999,9999
- **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 99999,9999
- **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 ile +99999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde TNC, çok köşe pimin her köşesinde bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. 0 ile -99999,9999 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. 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 türü:
  +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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı

NC tümceleri

```
8 CYCL DEF 258 COKGEN PIM
    Q573=1      ;REFERANS CEMBERİ
    Q571=50     ;REFERNS CEMBERİ
                 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
    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
```

- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,1 ila 1,414, 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 99999,9999
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

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

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 farklı 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

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

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 alınmalıdır.

Q204 2. GUVENLIK MES. öğesini, malzeme veya tespit ekipmanlarıyla çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin başlangıç noktası < uç noktası olması halinde ön konum hesaplamasını tersine çevirdiğini göz önünde bulundurun. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin altındaki güvenlik mesafesine sürülür!

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 işlenecek yüzeyin 1. eksenin başlangıç noktasına göre uzunluğu. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevkin yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** öğesini referans alarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevkin hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 99999,9999, 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 99999,9999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan): Aletin, ilk sevk derinliğine yaklaşma sırasında malzemeye olan yan mesafesi ve çalışma stratejisi Q389=0 ile Q389=2 sırasında yan sevkin hareket ettirileceği mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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
```

- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **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 99999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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	193
	221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE	196

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

> Düzensiz nokta örnekleri üretmeniz gerekiyorsa nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bkz. "Nokta tabloları", sayfa 73) ile kullanın.
>
> **PATTERN DEF** fonksiyonuyla başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulur (bkz. "Örnek tanımlama PATTERN DEF", sayfa 66).

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)

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 işleme döngülerinden birini döngü 220 ile birleştirirseniz döngü 220'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etkili olur.

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

Döngü parametresi

- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki daire kesiti merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki daire kesiti merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q244 Daire kesiti çapı?**: Daire kesitinin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q245 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire kesitindeki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q246 Son açı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire kesitindeki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); son açıyı, başlangıç açısına eşit olmayacak şekilde girin; son açıyı başlangıç açısından daha büyük girerseniz saat yönünün tersine çalışma, aksi halde saat yönünde çalışma olur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): Daire kesitindeki iki çalışma arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse TNC, açı adımını başlangıç açısı, son açı ve çalışma sayısından hesaplar; bir açı adımı girildiğinde TNC, son açıyı dikkate almaz; açı adımının ön işareti çalışma yönünü belirler (– = saat yönü). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q241 İşlem sayısı?**: Daire kesitindeki işlemlerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99999
- **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

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
    Q246=+360;SON ACI
    Q247=+0   ;ACI ADIMI
```

- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Çalışmalar arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sür
  1: Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sür
- **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

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)

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 tekli noktaların mesafesi
- **Q238 2. eksen mesafesi?** (artan): Tekli satırların 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Çalışmalar arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sür
  1: Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sür

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)	204
20 KONTUR-VERİLERİ	20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli)	209
21	21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)	211
22	22 BOŞALTMA (mecburen gerekli)	213
23	23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)	217
24	24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)	219

Geliştirilmiş döngüler:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
25	25 KONTUR ÇEKME	222
270	270 KONTUR ÇEKME VERİLERİ	224

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

- **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)

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.

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

Döngü parametresi

20 KONTUR-VERİLERİ

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q4 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön tarafı ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **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)

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da QS13: Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla takımı takım tablosundan doğrudan 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)

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.

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Bir SL döngüsü gerçekleştirdikten sonra, her iki koordinat bilgisiyle birlikte çalışma düzleminde ilk sürüş hareketini programlamalısınız, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. 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. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, 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 takımını takım tablosundan doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **TAKIM ADI** yazılım tuşuyla takım 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. 0 ila 99999 giriş alanı; numara girişinde, azami 16 karakter isim girişinde
- **Q19 Besleme dalgalanması?**: mm/dak. cinsinden sallanma beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz TNC, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 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 aletinin yarısından 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)

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.

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Bir SL döngüsü gerçekleştirdikten sonra, her iki koordinat bilgisiyle birlikte çalışma düzleminde ilk sürüş hareketini programlamalısınız, örn. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametresini ToolAxClearanceHeight olarak ayarlarsanız döngü sonunda aletinizi düzlemde artan biçimde değil mutlak bir pozisyona konumlandırın.

Döngü parametresi

- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz TNC, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 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)

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.

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Bir SL döngüsü gerçekleştirdikten sonra, her iki koordinat bilgisiyle birlikte çalışma düzleminde ilk sürüş hareketini programlamalısınız, örn. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket parametresini ToolAxClearanceHeight olarak ayarlarsanız döngü sonunda aletinizi düzlemde artan biçimde değil mutlak bir pozisyona konumlandırın.

Döngü parametresi

- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Çalışma yönü:
  +1: Saat yönünün tersine dönüş
  –1: Saat yönünde dönüş
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Ek yan ölçü Q14 perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü 20'deki ek ölçüden küçük olmalıdır). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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)

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

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

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, 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
```

7.10 KONTUR ÇEKME (Döngü 270, DIN/ISO: G270)

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 99999,9999
- **Q393 Merkez nokta açısı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin açılma açısı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 99999,9999

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
```

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

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. Bu frezeleme yöntemine ek olarak adaptasyon özelliğine sahip dahili besleme regülasyonunu **AFC** (yazılım seçeneği, bkz. Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı) kullandığınızda büyük oranda zaman tasarrufu sağlayabilirsiniz.

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

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

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

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

Döngü parametresi

- **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; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse TNC sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 çalışma yönünde her tur için kaydırdığı değer. Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- **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 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması türü:
  +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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı 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 99999,9999
- **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
```

7.12 Programlama örnekleri

Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması

0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Ham 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.	237
	28 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme	240
	29 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme	243
	39 SİLİNDİR YÜZEYİ dış kontur frezeleme	246

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

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

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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.

Döngü sonunun ardından aleti artan şekilde konumlandırmayın, mutlak bir pozisyona konumlandırın.

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.

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

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Yiv duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değerin iki katı kadar küçültür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 düşük 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

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

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çubuk duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 -99999,9999 ila 99999,9999

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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.

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

Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999, alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 kafalı ve C tezgahlı makine
- Yuvarlak tezgah ortasında referans noktası bulunur
- Kontur alt programında orta nokta yolunun açıklaması

0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağrısı, alet ekseni Z, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Aleti yuvarlak tezgah ortasına pozisyonlandırın
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 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 aktif
8 L C+0 R0 FMAX M3 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, orta nokta yolunun açıklaması
13 L X+60 Y+0 RL	Devir eksenindeki 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 203).

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 203).

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	269
	247 referans noktası ayarlama Program akışı sırasında referans noktası ayarlama	275
	8 YANSITMA Konturları yansıtma	276
	10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi	278
	11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme	280
	26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları, eksene özel ölçü faktörleri ile küçültme veya büyütme	281
	19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ Döndürme kafalarına ve/veya torna tezgahlarına sahip makineler için işleme	283

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 eksinine kadar girdi alanı, her biri -99999,9999 ila 99999,9999 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
```

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!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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.

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. Girdi alanı 0 ila 9999 arası

NC önermeleri

```
77 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
78 CYCL DEF 7.1 NO. 5
```

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

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**Programlama**

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

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

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 açık tablo için geçerlidir.

Sıfır noktası tablosundan çıkın

Dosya yönetiminde başka dosya tiplerini görüntüleyin ve istediğiniz dosyayı seçin.

> **!** Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşuyla kaydetmeniz gerekir. Aksi halde TNC değişikliği, duruma göre bir programın işlenmesi sırasında dikkate almaz.

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, Preset tablosunda tanımlı bir Preset'i yeni referans noktası olarak etkinleştirebilirsiniz.

Bir referans noktası ayarlama döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri ve sıfır noktası kaydırmaları (mutlak ve artan) yeni Preset'i referans alır.

Durum Göstergesi

Durum göstergesinde TNC aktif Preset numarasını referans noktası sembolünün arkasında gösterir.

Programlamadan önce dikkat edin!

Preset tablosundan bir referans noktasını etkinleştirirken TNC, sıfır noktası kaydırmasını, yansıtmayı, dönmeyi, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü sıfırlar.

0 numaralı Preset'i (satır 0) etkinleştirdiğinizde, **Manuel İşletim** veya **El. çarkı** işletim türünde en son ayarladığınız referans noktasını etkinleştirirsiniz.

Program Testi işletim türünde döngü 247 etkili değildir.

Döngü parametresi

- **Referans noktası için numara?**: Preset tablosundan istediğiniz referans noktasının numarasını girin. Alternatif olarak istediğiniz referans noktasını **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden de Preset tablosundan doğrudan seçebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 65535

NC önermeleri

```
13 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT
    AYARI
    Q339=4      ;REFERANS NOKTASI
                NO.
```

Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde (**DURUM POZ. GÖS.**) TNC, etkin Preset numarasını **Ref. nok** diyaloğunun arkasından görüntüler.

10.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

Etki

TNC çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.

Yansıtma programda 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). Girdi alanı 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.

10.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

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.

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

Çalışma düzlemini döndürme fonksiyonları, makine üreticisi tarafından kumanda ve makineye uyarlanır. Belirli döner başlıklarda veya döner tezgahlarda makine üreticisi, döngüde programlanan açının kumanda tarafından döner eksen koordinatları olarak mı yoksa eğik bir düzlemin açı bileşenleri olarak mı yorumlanacağını belirler.

Makine el kitabını dikkate alın!

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.

Döngü parametresi

- **Dönme ekseni ve açısı?**: İlgili dönme açısıyla dönme eksenini girin; A, B ve C döner eksenleri yazılım tuşları üzerinden programlayın. Girdi alanı -360.000 ila 360.000 arası

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

- **Besleme? F=**: Otomatik konumlandırma sırasında 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. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 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	293
	12 program çağrısı	294
	13 mil oryantasyonu	296
	32 TOLERANS	297
	225 metin KAZIMA	319
	291 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KUPLAJI	311
	292 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI	300
	232 YÜZEY FREZELEME	324
	239 YÜKLEMEYİ TESPİT ETME	328

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.

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

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, TNC 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.

Döngü parametresi

- **Tolerans değeri T**: mm cinsinden izin verilen kontur sapması (veya inç programlarında inç cinsinden). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **HSC-MODE, perdahlama=0, 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 eksen toleransı**: Devir eksenlerinin, 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 süresi büyük ölçüde kısaltılabilir. Bu durumda TNC, döner ekseni önceden belirlenen nominal pozisyona sürmek zorunda kalmaz. Kontur, döner eksen toleransının girilmesiyle bozulmaz. Sadece malzeme yüzeyi baz alındığında döner eksenin konumu değişir. Giriş aralığı 0 ila 179,9999

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 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)

Döngü akışı

Döngü 292 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI, alet milini doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlar. Bu döngüyle etkin çalışma düzleminde belirli rotasyon simetrik konturlar üretebilirsiniz. Bu döngüyü çevrilen çalışma düzleminde de gerçekleştirebilirsiniz. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında hareket düzlemindeki başlangıç noktasıdır. Döngü 292 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI, frezeleme işletiminde yürütülür ve CALL etkindir. TNC, bu döngüyü işledikten sonra mil kuplajı da yeniden devre dışı bırakılır.

Döngü 292'yle çalışıyorsanız önce istediğiniz konturu alt programda tanımlayın ve döngü 14 veya SEL CONTOUR ile bu kontura referansta bulunun. Konturu düzenli olarak düşen veya düzenli olarak yükselen koordinatlarla programlayın. Bu döngüyle arka kesimler tamamlanamaz. Q560=1 girerek konturu döndürebilirsiniz, böylece kesici yönü dairenin merkezine yönlendirilir. Q560=0 girerek konturu frezeleyebilirsiniz, bu esnada mil yönlendirilmez.

Döngü akışı, Q560=1: Konturu döndür

1 TNC önce mili durdurur (M5)
2 TNC, alet milini belirtilen dönme merkezine yönlendirir. Bu işlem için belirtilen Q336 açısı dikkate alınır. Ayrıca, tanımlanmışsa döner alet tablosundaki (toolturn.trn) "ORI" değeri de dikkate alınır
3 Alet mili doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlanmış olur. Mil, ana eksenlerin nominal pozisyonuna göre hareket eder
4 TNC, aleti Q529 dış/iç çalışma türünü ve Q357 yan güvenlik mesafesini dikkate alarak Q491 kontur türü yarıçapına konumlandırır. Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde TNC, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**
5 TNC, belirlenmiş konturu enterpolasyonlu döndürmeyle oluşturur. Burada çalışma düzlemindeki doğrusal eksenler daire şeklinde bir hareket tanımlarlarken mil ekseni yüzeye dik olacak şekilde ayarlanmıştır
6 Kontur sonunda TNC, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar kaldırır
7 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir
8 TNC, alet mili kuplajını otomatik olarak doğrusal eksenlere kaldırır

ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96) 11.6

Döngü akışı, Q560=0: Konturu frezele

1 Döngü çağrısından önce programladığınız fonksiyon M3/M4 etkin olarak kalır
2 Mil durdurma ve mil oryantasyonu **gerçekleşmez**. Q336 dikkate alınmaz
3 TNC, aleti Q529 dış/iç çalışma türünü ve Q357 yan güvenlik mesafesini dikkate alarak Q491 kontur türü yarıçapına konumlandırır. Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde TNC, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**
4 TNC, belirlenmiş konturu dönen mille (M3/M4) oluşturur. Bu sırada çalışma düzlemindeki ana eksenler daire şeklinde bir hareket tanımlarken alet mili yeniden oluşturulmaz
5 Kontur sonunda TNC, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar kaldırır
6 Son olarak TNC, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

11.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu bölümün sonunda bir programlama örneği sunulmuştur, bkz. sayfa 332.

Konturu düzenli olarak düşen veya düzenli olarak yükselen koordinatlarla programlayın.

Programlama sırasında yalnızca pozitif yarıçap değerleri kullanmaya dikkat edin.

Devir konturunuzu alet yarıçapı düzeltmesi (RR/RL) ve APPR veya DEP hareketleri olmadan programlayın.

Programlama sırasında ne mil merkezinin ne de kesici plakanın, döner kontur merkezine hareket etmemesi gerektiğini dikkate alın.

Dış konturları 0'dan büyük bir yarıçapla programlayın.

İç konturları alet yarıçapından büyük bir yarıçapla programlayın.

Döngü, çok kesimli kaba yontma işlemleri için uygun değildir.

Makinenizin yüksek hat hızlarına ulaşabilmesi için döngü çağrısından önce döngü 32 ile büyük bir tolerans tanımlamanız gerekir. 32 döngüsünü HSC filtresi=1 ile programlayın.

Bir iç işleme sırasında TNC, etkin alet yarıçapının Q491 kontur başlangıç çapının yarısı artı Q357 yan güvenlik mesafesinin verdiği değerden küçük olup olmadığını kontrol eder. Bu kontrol sırsında aletin çok büyük olduğunun belirlenmesi programın kesintiye uğramasına neden olur.

Döngü **8 YANSITMA** etkinse TNC, enterpolasyonlu tornaya yönelik döngüyü **uygulamaz**.

Döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkinse ve bir eksendeki ölçü faktörü 1'e eşit değilse TNC, enterpolasyonlu tornaya yönelik döngüyü **uygulamaz**.

ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96) 11.6

Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde TNC, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

Devir konturunun merkezi, döngü çağrısı sırasında hareket düzlemindeki başlangıç noktasıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Yazılım seçeneği 96 etkin olmalıdır.

Q560=1 olduğunda TNC, döngünün dönen mille mi duran mille mi yürütüldüğünü kontrol etmez. (CfgGeoCycle - displaySpindleError parametresinden bağımsız)

Gerektiğinde TNC, duran milde besleme konumlandırması yapılmadığından emin olmak üzere denetleme yapar. Bunun için makine üreticinize başvurun.

11.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)

Döngü parametresi

- **Q560 Mili bağla (0=kapalı / 1=açık)?**: Bir mil kuplajının gerçekleşip gerçekleşmediğini belirleyin.
  0: Mil kuplajı kapalı (konturu frezeleyin)
  1: Mil kuplajı açık (konturu döndür)
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?**: TNC çalışmadan önce aleti bu açıya yönlendirir. Bir freze takımıyla çalışıyorsanız açıyı, bir bıçağın torna merkezine doğru hizalanacağı şekilde girin. Bir torna takımıyla çalışıp torna takımı tablosunda (toolturn.trn) "ORI" değerini tanımladığınızda, bu değer mil oryantasyonunda da dikkate alınır. Giriş aralığı 0,000 ila 360,000
- **Q546 Takım dönüş yönü (3=M3/4=M4)?**: Etkin aletin mil dönüş yönü:
  3: Sağa dönen alet (M3)
  4: Sola dönen alet (M4)
- **Q529 İşleme türü (0/1)?**: Bir iç işleme mi yoksa bir dış işleme mi yürütüleceğini belirleyin:
  +1: İç işleme
  0: Dış işleme
- **Q221 Yuzolcumu nedir?**: Çalışma düzlemindeki ek ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q441 Her tur için besleme [mm/U]?**: TNC'nin aleti bir turda sevk ettiği ölçü. Giriş aralığı 0,001 ila 99,999
- **Q449 Besleme / kesim hızı?** (mm/dak.): Kontur başlangıç noktası **Q491** ile ilgili besleme. Giriş aralığı 0,1 ila 99999,9. Alet merkez noktası hattının beslemesi, alet yarıçapına ve **Q529 ISLEME TURU** öğesine göre uyarlanır. Böylece kontur başlangıç noktasının çapında programladığınız kesim hızı ortaya çıkar.
  Q529=1: İç işlemede alet merkez noktası hattı beslemesi azaltılır
  Q529=0: Dış işlemede alet merkez noktası hattı beslemesi artırılır

NC tümceleri

63 CYCL DEF 292 IPO.-TORNA KONTUR	
Q560=1	;MILI BAGLAYIN
Q336=0	;MIL ACISI
Q546=3	;TK DONUS YONU
Q529=0	;ISLEME TURU
Q221=0	;YUZOLCUMU
Q441=0,5	;BESLEME
Q449=2000	;BESLEME
Q491=0	;KONTUR BAS. YARICAPI
Q357=2	;YAN GUV. MESAF.
Q445=50	;GUVENLI YUKSEKLIK

- **Q491 Kontur başlangıç noktası (yarıçap)?** (mutlak değer): Kontur başlangıç noktasının yarıçapı (örn. X koordinatı, Z alet ekseninde). Giriş aralığı 0,9999 ila 99999,9999
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan): İlk sevk derinliğine yaklaşma sırasında aletin malzemeye yan mesafesi Giriş aralığı 0 ila 99999,9
- **Q445 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Alet ile malzeme arasında çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda alet bu pozisyona döner. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı

11.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)

İşleme tipleri

Döngü 292'yle çalışıyorsanız önce istediğiniz devir konturunu alt programda tanımlamalısınız ve döngü 14 veya SEL CONTOUR ile bu kontura referansta bulunmalısınız. Döner simetrik bir gövdenin kesitinde devir konturunu tanımlayın. Devir konturu alet ekseniyle bağlantılı olarak aşağıdaki koordinatlarla tanımlanır:

Kullanılan alet ekseni	Eksen koordinatı	Yarıçap koordinatı
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Örnek: Kullandığınız alet ekseni Z ise devir konturunuzun eksen yönünü Z olarak ve kontur yarıçapını X olarak programlayın.

Bu döngüyle bir dış işleme ve bir iç işleme yürütebilirsiniz. "Programlama sırasında dikkat edilecek noktalar" bölümündeki bazı bilgileri aşağıda bulabilirsiniz. Ayrıca, "Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği", sayfa 332 bölümündeki program örneğini inceleyebilirsiniz

İç işleme

- Rotasyon ortası, aletin 1 çalışma düzleminde döngü çağrısındaki pozisyonudur
- **Döngü başlangıcından itibaren rotasyon merkezinde ne kesici plaka ne de mil merkezi hareket etmelidir!**Konturunuzu tanımlarken bunu dikkate alın! 2
- Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde TNC, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

  İç konturunuzun programlanması sırasında şu noktaları da dikkate alın:
  - Düzenli olarak yükselen yarıçap ve eksen koordinatları; örn. 1-5 programlayın
  - Veya düzenli olarak düşen yarıçap ve eksen koordinatları; örn. 5-1 programlayın
  - İç konturları alet yarıçapından büyük bir yarıçapla programlayın.

ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96) 11.6

Dış işleme

- Rotasyon ortası, aletin 1 çalışma düzleminde döngü çağrısındaki pozisyonudur
- **Döngü başlangıcından itibaren rotasyon merkezinde ne kesici plaka ne de mil merkezi hareket etmelidir.**Konturunuzu tanımlarken bunu dikkate alın! 2
- Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde TNC, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

  Dış konturunuzun programlanması sırasında şu noktaları da dikkate alın:

  – Düzenli olarak yükselen yarıçap ve düzenli olarak düşen eksen koordinatları; örn. 1-5 programlayın
  – Veya düzenli olarak düşen yarıçap ve düzenli olarak yükselen eksen koordinatları; örn. 5-1 programlayın
  – Dış konturları 0'dan büyük bir yarıçapla programlayın.

11.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)

Aleti tanımla

Genel bakış

Q560 parametresi için girilen değere göre konturu frezeleyebilir (Q560=0) veya döndürebilirsiniz (Q560=1). İlgili işleme için araç tablosunda aracınızı tanımlamayacak çeşitli seçenekler vardır. Aşağıda bu olasılıklar tanımlanmıştır:

Mil kuplajı kapalı, Q560=0

Frezeleme: Frezeleme aletinizi her zamanki gibi alet tablosunda uzunluk, yarıçap, köşe yarıçapı vb. girerek tanımlayın.

Mil kuplajı açık, Q560=1

Döndürme: Dönme aletinizin geometrik verileri, bir frezeleme aletinin verilerine geçer. Şu üç seçenek ortaya çıkar:

- Dönme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın
- Frezeleme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın (daha sonra dönme aleti olarak kullanmak üzere)
- Dönme aletini, dönme aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlama

Aşağıda bu üç alet tanımlama seçeneğine ilişkin bilgiler sunulmuştur:

- **Dönme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın**

  Seçenek 50 olmadan çalışıyorsanız dönme aletinizi alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın. Bu durumda alet tablosundaki şu veriler dikkate alınır (delta değerleri dahil): Uzunluk (U), yarıçap (Y) ve köşe yarıçapı (Y2). Torna takımınızı mil merkezine hizalayın ve mil oryantasyonunun bu açısını döngüde Q336 parametresi altında girin. Mil yönü dış çalışmada Q336'dır, iç çalışmada Q336+180 olarak hesaplanır.

> Alet tutucu denetlenmez! Alet tutucu nedeniyle kesiciden daha büyük bir rotasyon çapı ortaya çıkıyorsa operatör bunu iç işlemelerde dikkate almalıdır.

- **Frezeleme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın (daha sonra dönme aleti olarak kullanmak üzere)**

  Bir frezeleme aletiyle enterpolasyonlu torna işlemi yürütebilirsiniz. Bu durumda alet tablosundaki şu veriler dikkate alınır (delta değerleri dahil): Uzunluk (U), yarıçap (Y) ve köşe yarıçapı (Y2). Bunun için frezeleme aletinizdeki bir kesiciyi mil ortasına yönlendirin ve Q336 parametresinde bu açıyı girin. Mil yönü dış çalışmada Q336'dır, iç çalışmada Q336+180 olarak hesaplanır.

- **Dönme aletini, dönme aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlama**

  Seçenek 50 ile çalışıyorsanız dönme aletinizi dönme aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlayabilirsiniz. Bu durumda dönme merkezinin mil yönü, çalışma türü (dönme aleti tablosundaki TO), oryantasyon açısı (dönme aleti tablosundaki ORI) ve Q336 parametresi verileri gibi alete özgü veriler dikkate alınarak belirlenir.

  Mil hizasının nasıl hesaplanacağı aşağıda belirtilmiştir:

İşleme	TO	Mil yönü
Enterpolasyonlu döndürme, dışarıya	1	ORI + Q336
Enterpolasyonlu döndürme, içeriye	7	ORI + Q336 + 180
Enterpolasyonlu döndürme, dışarıya	7	ORI + Q336 + 180
Enterpolasyonlu döndürme, içeriye	1	ORI + Q336
Enterpolasyonlu döndürme, dışarıya	8,9	ORI + Q336
Enterpolasyonlu döndürme, içeriye	8,9	ORI + Q336

11.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)

Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanabilirsiniz:

- TÜR: ROUGH, Çalışma yönleri TO: 1 veya 7
- TÜR: FINISH, Çalışma yönleri TO: 1 veya 7
- TÜR: BUTTON, çalışma yönleri: TO: 1 veya 7

Bir iç işleme sırasında TNC, etkin alet yarıçapının Q491 kontur başlangıç çapının yarısı artı Q357 yan güvenlik mesafesinin verdiği değerden küçük olup olmadığını kontrol eder. Bu kontrol sırsında aletin çok büyük olduğunun belirlenmesi programın kesintiye uğramasına neden olur.

Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanamazsınız: (şu hata mesajı görüntülenir: Fonksiyon bu alet tipiyle kullanılamaz)

- TÜR: ROUGH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: FINISH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: BUTTON, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: RECESS
- TÜR: RECTURN
- TÜR: THREAD

11.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)

Döngü akışı

Döngü **291 IPO.-TORNA KUPLAJ** alet milini doğrusal eksen pozisyonuna bağlar veya bu mil kuplajını yeniden kaldırır. Enterpolasyonlu döndürme sırasında kesici oryantasyonu dairenin merkezine yönlendirilir. Rotasyon orta noktasını döngüde Q216 ve Q217 koordinatlarıyla belirtin. Döngü **291 IPO.-TORNA KUPLAJ** frezeleme işletiminde yürütülür ve CALL etkindir.

Q560=1 olduğunda döngü akışı:

1 TNC önce mili durdurur (M5)

2 TNC, alet milini belirtilen dönme merkezine yönlendirir. Bu işlemde mil oryantasyonu Q336 için belirtilen açı dikkate alınır. Tanımlandığı takdirde gerekirse alet tablosunda belirtilen "ORI" değeri de ayrıca dikkate alınır

3 Alet mili doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlanmış olur. Mil, ana eksenlerin nominal pozisyonuna göre hareket eder

4 Kuplajın sonlandırılması operatör tarafından iptal edilmelidir. (Döngü 291 veya program sonu/dahili durdur yoluyla)

Q560=0 olduğunda döngü akışı:

1 TNC, mil kuplajını kaldırır

2 Alet mili artık doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlı değildir

3 Döngü 291 enterpolasyonlu döndürme işlemi sona erdi

4 Q560=0 olduğunda Q336, Q216, Q217 parametreleri kullanılmaz

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Döngü 291 ve **CYCLE CALL** tanımına göre istediğiniz işlemeyi programlayabilirsiniz. Doğrusal eksenlerin dairesel hareketini açıklamak için örneğin doğrusal/polar tümceleri kullanın. Bu bölümün sonunda bir programlama örneği sunulmuştur, bkz. sayfa 330.

11.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)

Döngü 291'de CALL etkindir

M3/M4 programlaması uygulanmaz. Doğrusal eksenlerin dairesel hareketini açıklamak için örneğin **CC** ve **C** tümcelerini kullanın.

Torna takımını takım tablosunda (toolturn.trn) tanımlarsanız Q561=1 parametresi ile çalışmanız önerilir. Bu sayede torna takımının verilerini bir freze takımı verilerine dönüştürebilir ve programlamayı önemli ölçüde kolaylaştırabilirsiniz. Q561=1 ile programlamada **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesiyle çalışabilirsiniz. (Buna karşın Q561=0 parametresiyle programlarsanız konturunuzun açıklamasında **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesinden feragat etmelisiniz. Programlamada ayrıca **TCP** takım merkez noktasının hareketini mil kuplajı olmadan programlamaya dikkat etmelisiniz. Bu tür bir programlama çok daha karmaşıktır!)

Q561=1 parametresini programladıysanız enterpolasyonlu torna işlemini tamamlamak için aşağıdakileri programlamalısınız:

- R0, yarıçap düzeltmesini tekrar kaldırır
- Q560=0 ve Q561=0 parametreleriyle döngü 291, mil kuplajını tekrar kaldırır
- Döngü 291 çağrısı için **CYCLE CALL**
- **TOOL CALL**, parametre Q561 dönüşümünü tekrar kaldırır

Programlama sırasında ne mil merkezinin ne de kesici plakanın, döner kontur merkezine hareket etmemesi gerektiğini dikkate alın.

Dış konturları 0'dan büyük bir yarıçapla programlayın.

İç konturları alet yarıçapından büyük bir yarıçapla programlayın.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Makinenizin yüksek hat hızlarına ulaşabilmesi için döngü çağrısından önce döngü 32 ile büyük bir tolerans tanımlamanız gerekir. 32 döngüsünü HSC filtresi=1 ile programlayın.

Döngü **8 YANSITMA** etkinse TNC, enterpolasyonlu tornaya yönelik döngüyü **uygulamaz**.

Döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkinse ve bir eksendeki ölçü faktörü 1'e eşit değilse TNC, enterpolasyonlu tornaya yönelik döngüyü **uygulamaz**.

ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96) 11.7

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Gerektiğinde TNC, duran milde besleme konumlandırması yapılmadığından emin olmak üzere denetleme yapar. Bunun için makine üreticinize başvurun.

Yazılım seçeneği 96 etkin olmalıdır.

11.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)

Döngü parametresi

- **Q560 Mili bağla (0=kapalı / 1=açık)?**: Alet milinin, doğrusal eksenler pozisyonuna bağlanıp bağlanmayacağını belirleyin. Mil kuplajı etkinleştirildiğinde, bir alet bıçağının oryantasyonu dönme merkezine yönlendirilir.
  0: Mil kuplajı kapalı
  1: Mil kuplajı açık
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?**: TNC çalışmadan önce aleti bu açıya yönlendirir. Bir freze takımıyla çalışıyorsanız açıyı, bir bıçağın torna merkezine doğru hizalanacağı şekilde girin. Bir torna takımıyla çalışıp torna takımı tablosunda (toolturn.trn) "ORI" değerini tanımladığınızda, bu değer mil oryantasyonunda da dikkate alınır. Giriş aralığı 0,000 ila 360,000
- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki dönme merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki dönme merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q561 Torna takımını dönüştürme** (0/1): Sadece aletinizi torna takımı tablosunda (toolturn.trn) tanımladığınızda önemlidir. Bu parametreyle, torna takımının XL değerinin bir freze takımının R yarıçapı olarak yorumlanması konusunda karar verirsiniz.
  0: Değişiklik yok - torna takımı, torna takımı tablosunda (toolturn.trn) açıklandığı şekilde yorumlanır. Bu durumda **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesi kullanamazsınız. Ayrıca programlamada **TCP** takım merkez noktasının hareketini mil kuplajı olmadan açıklamak durumundasınız. Bu tür programlama nispeten daha zordur.
  1: Torna takımı tablosunun (toolturn.trn) XL değeri, bir freze takımı tablosundaki R yarıçapı gibi yorumlanır. Bu sayede konturunuzu programlarken **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesi kullanma imkanına sahip olursunuz. Bu tür programlama önerilir.

NC tümceleri

64 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ	
Q560=1	;MILI BAGLAYIN
Q336=0	;MIL ACISI
Q216=50	;ORTA 1. EKSEN
Q217=50	;ORTA 2. EKSEN
Q561=1	;TORNA TAK. DÖNÜŞTÜR

Aleti tanımla

Genel bakış

Q560 parametresi için girilen değere göre enterpolasyonlu torna kuplajı döngüsünü etkinleştirebilirsiniz (Q560=1) veya devre dışı bırakabilirsiniz (Q560=1).

Mil kuplajı kapalı, Q560=0

Alet mili doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlanmaz.

> Q560=0: Döngü **ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KUPLAJINI** devre dışı bırak!

Mil kuplajı açık, Q560=1

Bir dönme işlemi yürütün, bu sırada alet mili doğrusal eksen pozisyonuna bağlanır. Q560=1 parametresini girdiğinizde araç tablosunda aracınızı tanımlamanız için çeşitli seçenekler ortaya çıkar. Aşağıda bu olasılıklar tanımlanmıştır:

- Dönme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın
- Frezeleme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın (daha sonra dönme aleti olarak kullanmak üzere)
- Dönme aletini, dönme aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlama

11.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)

Aşağıda bu üç alet tanımlama seçeneğine ilişkin bilgiler sunulmuştur:

- **Dönme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın**

  Seçenek 50 olmadan çalışıyorsanız dönme aletinizi alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın. Bu durumda alet tablosundaki şu veriler dikkate alınır (delta değerleri dahil): Uzunluk (U), yarıçap (Y) ve köşe yarıçapı (Y2). Dönme aletinizin geometrik verileri, bir frezeleme aletinin verilerine geçer. Torna takımınızı mil merkezine hizalayın ve mil oryantasyonunun bu açısını döngüde Q336 parametresi altında girin. Mil yönü dış çalışmada Q336'dır, iç çalışmada Q336+180 olarak hesaplanır.

  > Alet tutucu denetlenmez! Alet tutucu nedeniyle kesiciden daha büyük bir rotasyon çapı ortaya çıkıyorsa operatör bunu iç işlemelerde dikkate almalıdır.

- **Frezeleme aletini alet tablosunda (tool.t) frezeleme aleti olarak tanımlayın (daha sonra dönme aleti olarak kullanmak üzere)**

  Frezeleme aletiyle enterpolasyonlu döndürme işlemi yürütebilirsiniz. Bu durumda alet tablosundaki şu veriler dikkate alınır (delta değerleri dahil): Uzunluk (U), yarıçap (Y) ve köşe yarıçapı (Y2). Bunun için frezeleme aletinizdeki bir kesiciyi mil ortasına yönlendirin ve Q336 parametresinde bu açıyı girin. Mil yönü dış çalışmada Q336'dır, iç çalışmada Q336+180 olarak hesaplanır.

- **Dönme aletini, dönme aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlama**

  Seçenek 50 ile çalışıyorsanız dönme aletinizi dönme aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlayabilirsiniz. Bu durumda milin dönme merkezine hizalanması; işleme türü (torna takımı tablosundaki TO), oryantasyon açısı (torna takımı tablosundaki ORI), Q336 ve Q561 parametreleri gibi alete özgü veriler dikkate alınarak yapılır.

Torna takımını takım tablosunda (toolturn.trn) tanımlarsanız Q561=1 parametresi ile çalışmanız önerilir. Bu sayede torna takımının verilerini bir freze takımı verilerine dönüştürebilir ve programlamayı önemli ölçüde kolaylaştırabilirsiniz. Q561=1 ile programlamada **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesiyle çalışabilirsiniz. (Buna karşın Q561=0 parametresiyle programlarsanız konturunuzun açıklamasında **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesinden feragat etmelisiniz. Programlamada ayrıca **TCP** takım merkez noktasının hareketini mil kuplajı olmadan programlamaya dikkat etmelisiniz. Bu tür bir programlama çok daha karmaşıktır!)

Q561=1 parametresini programladıysanız enterpolasyonlu torna işlemini tamamlamak için aşağıdakileri programlamalısınız:

- R0, yarıçap düzeltmesini tekrar kaldırır
- Q560=0 ve Q561=0 parametreleriyle döngü 291, mil kuplajını tekrar kaldırır
- Döngü 291 çağrısı için **CYCLE CALL**
- **TOOL CALL**, parametre Q561 dönüşümünü tekrar kaldırır

Q561=1 parametresini programladıysanız sadece aşağıdaki takım türlerini kullanabilirsiniz:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON ile çalışma yönleri TO: 1 veya 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON ile çalışma yönü TO: 7: XL<=0

Mil hizasının nasıl hesaplanacağı aşağıda belirtilmiştir:

İşleme	TO	Mil yönü
Enterpolasyonlu döndürme, dışarıya	1	ORI + Q336
Enterpolasyonlu döndürme, içeriye	7	ORI + Q336 + 180
Enterpolasyonlu döndürme, dışarıya	7	ORI + Q336 + 180
Enterpolasyonlu döndürme, içeriye	1	ORI + Q336
Enterpolasyonlu döndürme, dışarıya	8	ORI + Q336
Enterpolasyonlu döndürme, içeriye	8	ORI + Q336

11.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)

Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanabilirsiniz:

- TYPE: ROUGH, çalışma yönleri TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, çalışma yönleri TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, çalışma yönleri TO: 1, 7, 8

Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanamazsınız: (şu hata mesajı görüntülenir: Fonksiyon bu alet tipiyle kullanılamaz)

- TÜR: ROUGH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: FINISH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: BUTTON, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: RECESS
- TÜR: RECTURN
- TÜR: THREAD

11.8 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, ASCU tuş takımındaki Q tuşu normal metin girdisine eşittir. Girilebilecek karakterler: bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", sayfa 323
- **Q513 İşaret yüksekliği?** (mutlak): Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yüksekliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 sıfıra 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. Girdi alanı -360,0000 ila +360,0000°
- **Q517 Dairedeki metinde yarıçap?** (mutlak): TNC'nin üzerinde metni yerleştireceği yayın mm cinsinden yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 alanı 0 ila 99999,9999 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    ;METİN KONUMU
    Q574=+0    ;METİN UZUNLUĞU
```

- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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

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

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. öğesini, malzeme veya tespit ekipmanlarıyla çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

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

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 düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevkin yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** öğesini referans alarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin **maksimum** olarak sevk edileceği ölçü. 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 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevkin hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

- **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 99999,9999, 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 99999,9999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ve 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 99999,9999
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan): Aletin, ilk sevk derinliğine yaklaşma sırasında malzemeye olan yan mesafesi ve çalışma stratejisi Q389=0 ile Q389=2 sırasında yan sevkin hareket ettirileceği mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 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.

11.10 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 ve güncel sürtünme kuvvetlerini otomatik olarak belirleyebilir ve ayarlayabilir ya da vergi veya 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.

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

YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143) 11.10

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Döngü 239 tanımdan hemen sonra etkili olur

Blok tarama gerçekleştirdiğinizde TNC döngü 239'u atladığında TNC, döngüyü yoksayar; tartma işlemi yürütülmez.

Makine üreticiniz makinenizi bu döngü için hazırlamış olmalıdır

Döngü 239 yalnızca seçenek no.143 LAC (Load Adaptive Control) ile çalışır

Bu döngü belirli şartlar alında birden çok eksende kapsamlı hareketler yürütebilir!

TNC, eksenleri hızlı traverste hareket ettirir.

Gerilimölçeri, besleme için en az %50 olarak ayarlayın; böylece yükleme doğru belirlenebilir.

Döngü başlangıcından önce TNC gerekirse makine üreticisi tarafından belirlenen güvenli bir pozisyona sürer!

Bu döngüyü kullanmadan önce makine üreticinizi döngü 239 hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili bilgilendirin!

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 YUKLEMEYI BELIRLE
    Q570=+0    ;YUEKLEME BELIRLEME
```

11.11 Programlama örnekleri

Enterpolasyonlu döndürme döngü 291 örneği

Aşağıdaki programda döngü **291 IPO.-TORNA KUPLAJ** kullanılır. Bu örnek program eksenel ve radyal oluk açma işlemini göstermektedir.

Programlama akışı

- Torna takımı, toolturn.trn bünyesinde tanımlı: Takım No. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, eksenel oluk açma takımı
- Torna takımı, toolturn.trn bünyesinde tanımlı: Takım No. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, radyal oluk açma takımı

Program akışı

- Takım çağırma: Eksenel oluk açma takımı
- Enterpolasyonlu torna başlangıcı: Döngü 291 tanımı ve çağrılması; Q560=1
- Enterpolasyonlu torna bitişi: Döngü 291 tanımı ve çağrılması; Q560=0
- Alet çağırma: Radyal oluk açma için oluk açma aleti
- Enterpolasyonlu torna başlangıcı: Döngü 291 tanımı ve çağrılması; Q560=1
- Enterpolasyonlu torna bitişi: Döngü 291 tanımı ve çağrılması; Q560=0

Q561 parametresinin dönüştürülmesiyle torna takımı, simülasyon grafiğinde freze takımı olarak gösterilir.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Silindir işlenmemiş parça tanımı
2 TOOL CALL 10	Takım çağırma: Eksenel oluk açma takımı
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Aleti serbest bırakın
5 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ	Enterpolasyonlu döndürmeyi etkinleştirin
Q560=+1 ;MILI BAGLAYIN	
Q336=+0 ;MIL ACISI	
Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN	
Q561=+1 ;TORNA TAK. DÖNÜŞTÜR	
6 CYCL CALL	Döngü çağırma
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Aleti çalışma düzlemine konumlandırın
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0,2 F2000	Aleti mil ekseninde konumlandırın
10 LBL 1	Düz zeminde oluk açma, kesme 0,2 mm, derinlik: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0,2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	

13 LBL 2	Oluktan dışarı sürme, adım: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Güvenli yüksekliğe kaldırın, yarıçap düzeltmeyi kapatın
17 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ	Enterpolasyonlu döndürmeyi sonlandırın
Q560=+0 ;MILI BAGLAYIN	
Q336=+0 ;MIL ACISI	
Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN	
Q561=+0 ;TORNA TAK. DÖNÜŞTÜR	
18 CYCL CALL	Döngü çağırma
19 TOOL CALL 11	Takım çağırma: Radyal oluk açma takımı
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Aleti serbest bırakın
22 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ	Enterpolasyonlu döndürmeyi etkinleştirin
Q560=+1 ;MILI BAGLAYIN	
Q336=+0 ;MIL ACISI	
Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN	
Q561=+1 ;TORNA TAK. DÖNÜŞTÜR	
23 CYCL CALL	Döngü çağırma
24 LP PR+15,2 PA+0 RR FMAX	Aleti çalışma düzlemine konumlandırın
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Aleti mil ekseninde konumlandırın
27 LBL 3	Yanal Yüzeyde oluk açma, kesme 0,2 mm, derinlik: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0,1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Oluktan dışarı sürme, adım: 0,4 mm
34 CC X-0,2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0,2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Güvenli yüksekliğe kaldırın, yarıçap düzeltmeyi kapatın
41 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ	Enterpolasyonlu döndürmeyi sonlandırın
Q560=+0 ;MILI BAGLAYIN	
Q336=+0 ;MIL ACISI	
Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN	

Q217=+0	;ORTA 2. EKSEN	
Q561=+0	;TORNA TAK. DÖNÜŞTÜR	
42 CYCL CALL		Döngü çağırma
43 TOOL CALL 11		Q561 parametresi dönüştürmesini geri almak için yeniden **TOOL CALL**
44 M30		
45 END PGM 1 MM		

Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği

Aşağıdaki programda döngü **292 IPO.-TORNA KONTUR** kullanılır. Bu örnek program eksenel dönen freze miliyle dış kontur üretimini göstermektedir.

Program akışı

- Alet çağırma: Frezeleme aleti D20
- Döngü 32 tolerans
- Döngü 14 içeren kontura referans
- Döngü 292 enterpolasyonlu döndürme konturu

0 BEGIN PGM 2 MM		
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40		Silindir işlenmemiş parça tanımı
2 TOOL CALL "D20" Z S111		Alet çağırma: Şaft frezeleme aleti D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANS		Döngü 32 ile tolerans belirleyin
4 CYCL DEF 32.1 T0.05		
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1		
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR		Döngü 14 ile LBL1'deki bu kontura referansta bulunun
7 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETİKETİ1		
8 CYCL DEF 292 IPO.-TORNA KONTUR		Döngü 292'yi tanımlayın
Q560=+1	;MILI BAGLAYIN	
Q336=+0	;MIL ACISI	
Q546=+3	;TK DONUS YONU	
Q529=+0	;ISLEME TURU	
Q221=+0	;YUZOLCUMU	
Q441=+1	;BESLEME	
Q449=+15000	;BESLEME	
Q491=+15	;KONTUR BAS. YARICAPI	
Q357=+2	;YAN GUV. MESAF.	
Q445=+50	;GUVENLI YUKSEKLIK	
9 L Z+50 R0 FMAX M3		Alet ekseninde ön konumlandırma, mil açık
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		Çalışma düzleminde rotasyon orta noktasına ön konumlandırma, döngü çağırma
11 LBL 1		LBL1 konturu içerir

12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	
19 LBL 0	
20 M30	Program sonu
21 END PGM 2 MM	

12

Döngüler: Dönme

12.1 Dönme döngüleri (Yazılım Seçeneği 50)

Genel bakış

Dönme döngüleri tanımlama:

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

- Döngü grubu menüsü: **DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın
- Döngü grubunu seçin, örneğin, uzunlamasına talaş kaldırma döngüsü
- Döngüyü seçin, örn. GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ

TNC, dönme işlemleri için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Döngü	Sayfa
ÖZEL DÖNGÜLER	**Özel döngüler**		
800		DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA(döngü 800, DIN/ISO: G800)	342
801		DÖNER SİSTEMİ GERİ ALMA (döngü 801, DIN/ISO: G801)	347
880		DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880)	449
892		DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892)	454
BOYUNCA	**Uzunlamasına talaş kaldırma döngüleri**		348
811		GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811)	349
812		GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812)	352
813		UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813)	356
814		UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814)	359
810		UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)	363
815		KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815)	367

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Döngü	Sayfa
DÜZ	**Boyuna talaş kaldırma döngüleri**		348
821		GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821)	371
822		GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ(döngü 822, DIN/ISO: G822)	374
823		DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA(döngü 823, DIN/ISO: G823)	378
824		DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824)	381
820		DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)	385
810		KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815)	367
OYUK ACMA	**Yiv açma döngüleri**		
841		RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841)	389
842		RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842)	392
840		RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840)	397
851		EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851)	401
852		EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852)	404
850		EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850)	409

12.1 Dönme döngüleri (Yazılım Seçeneği 50)

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Döngü	Sayfa
SAPLAMA	**Saplama döngüleri**		
861		RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)	413
862		RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)	417
860		RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)	422
871		EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)	426
872		EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)	429
870		EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)	434
DİŞLİSİ	**Diş açma döngüleri**		
831		UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831)	438
832		DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832)	441
830		KONTURA PARALEL DİŞ(döngü 830, DIN/ISO: G830)	445

Dönme döngüleriyle çalışmak

Dönme döngülerini sadece **FUNCTION MODE TURN** torna işletiminde kullanabilirsiniz.

TNC, dönme döngülerinde aletin kesici geometrisini (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) dikkate alır ve böylece tanımlanan kontur elemanların zarar görmesi engellenir. TNC, etkin alet ile konturu tamamen işleyemediği zaman bir uyarı verir.

Dönme döngülerini hem dış hem de iç kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. İlgili döngüye bağlı olarak TNC, başlangıç pozisyonu ya da döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonuna dayanarak çalışma konumunu (iç/dış çalışma) algılar. Bazı döngülerde, işleme pozisyonunu doğrudan döngüye girebilirsiniz. İşleme pozisyonunu değiştirdikten sonra alet konumunu ve dönme yönünü kontrol edin.

Bir döngü öncesinde **M136** programladığınızda TNC, döngüdeki besleme değerlerini mm/dev olarak yorumlar, **M136** programlanmadığında mm/dak. olarak yorumlanır.

Dönme döngülerini etkin işleme sırasında gerçekleştirirseniz (**M144**) aletin kontura açısı değişir. TNC, bu değişimi otomatik olarak dikkate alır ve bu şekilde etkin durumda işlemeyi kontur hasarlarına yönelik kontrol eder.

Bazı döngüler, alt programda tanımladığınız konturları işler. Bu konturları, açık metin hat fonksiyonları ya da FK fonksiyonları ile programlayabilirsiniz. Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

CYCL CALL veya **M99** ile 81x - 87x ya da 880 dönme döngülerini çağırmalısınız. Bir döngü çağrısından önce mutlaka şunu programlayın:

- **FUNCTION MODE TURN** torna işletimi
- Aletin çağrılması **TOOL CALL**
- Devir milinin dönüş yönü örneğin **M303**
- Devir sayısı/kesim hızı seçimi **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Dönme beslemesi mm/U kullanmanız durumunda **M136**
- Uygun başlangıç noktasına alet konumlandırma örn. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
- Koordinat sistemin uyarlanması ve aletin düzenlenmesi**CYCL DEF 800 DREHSYSTEM UYARLAMA**

Ham parça izlemesi (TURNDATA FONKSİYONU)

Döndürme işleminde malzemeler çoğu kez birden fazla aletle işlenmelidir. Alet biçimi izin vermediği için (örn. bir arka kesimde) bir kontur elemanı çoğu kez bir aletle tamamen hazır şekilde işlenemeyebilir. Bu durumda ayrı parça alanları başka aletlerle tekrar işlenmelidir. Ham parça izlemesi sayesinde TNC zaten işlenmiş alanları algılar ve tüm ileri ve geri yollarını ilgili geçerli işleme durumuna uyarlar. Daha kısa talaşlama yolları sayesinde boş kesimler önlenir ve işleme süresi belirgin ölçüde kısalır.

Ham parça izlemesini etkinleştirmek için **TURNDATA BLANK** fonksiyonunu prgramlayın ve ham parça açıklaması olan bir programı veya alt programı belirleyin. **TURNDATA BLANK** fonksiyonunda tanımlanmış ham parça, ham parça izlemesi dikkate alınarak işlemenin yapılacağı alanı belirler. Ham parça izlemesini kapatmak için **TURNDATA BLANK OFF** fonksiyonunu programlayın.

! Ham parça izlemesiyle TNC işleme alanlarını ve ileri hareketleri optimize eder. TNC ileri ve geri hareketlerde ilgili sonradan beslenen ham parçayı dikkate alır. Bitmiş parçanın kısımları ham parçadan dışarı çıkması malzemenin ve aletin zarar görmesine yol açabilir.

⇨ Ham parça beslemesi sadece torna işletimindeki (**FUNCTION MODE TURN**) döngü işlemesinde kullanılabilir.

Ham parça izlemesi için kapalı bir konturu ham parça olarak tanımlamalısınız (başlangıç konumu = bitiş konumu). Ham parça, rotasyon açısından simetrik bir nesnenin kesitine karşılık gelmektedir.

Ham parçanın tanımlanması için TNC çeşitli olasılıklar sunmaktadır:

Yazılım tuşu	Ham parça tanımı
BLANK OFF	Ham parça izlemesini kapatma **TURNDATA BLANK OFF**: Giriş yok
BLANK <FILE>	Program içinde ham parça tanımı: Dosyanın adını girin
BLANK <FILE>=QS	Program içinde ham parça tanımı: Program adıyla birlikte string parametresini girin
BLANK LBL NR	Alt program içinde ham parça tanımı: Alt program numarasını girin
BLANK LBL NAME	Alt program içinde ham parça tanımı: Alt program adını girin
BLANK LBL QS	Alt program içinde ham parça tanımı: Alt program adıyla birlikte string parametresini girin

Ham parça izlemesini etkinleştirin ve ham parçayı tanımlayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- Menü: **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

FUNCTION TURNDATA
- **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- Ham parça tanımı fonksiyonunu seçin

NC söz dizimi

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

12.2 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA (döngü 800, DIN/ISO: G800)

Uygulama

Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından TNC'ye uyarlanmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Bir dönme işlemini gerçekleştirmek için aleti devir miline uygun bir açıya getirmek zorundasınız. Bunun için **800 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA** döngüsünü kullanın.

Örneğin arka plan kesmeli konturları işleyebilmek için dönme işlemi sırasında, alet ile devir mili arasındaki çalışma açısı önemlidir. Etkin bir çalışma için koordinat sistemi oluşturmak amacıyla 800 döngüsünde farklı olanakların varlığı söz konusudur:

- Döner ekseni etkin bir çalışma için önceden konumlandırdığınızda, döngü 800 ile koordinat sistemini döner eksenlerin konumuna hizalayabilirsiniz (**Q530=0**)
- 800 döngüsü, gerekli hareketli eksen açısını Q531 çalışma açısı vasıtasıyla hesaplar. TNC, **ETKİN ÇALIŞMA Q530** parametresinde seçilen stratejiye bağlı olarak, hareketli ekseni denge hareketiyle (**Q530=1**) veya denge hareketi olmaksızın (**Q530=2**) konumlandırır
- 800 döngüsü, gerekli hareketli eksen açısını **Q531** çalışma açısı vasıtasıyla hesaplar, ancak hareketli eksenin konumlandırmasını yerine getirmez (**Q530=3**). Hareketli ekseni döngüden sonra kendiniz hesaplanan değerlere Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) konumlandırmalısınız.

Hareketli bir eksen konumu değiştirdiyseniz koordinat sistemini oluşturmak için 800 döngüsünü yeniden kurmalısınız.

Freze mil ekseni ve devir mil ekseni birbirlerine paralel ise **EKSEN SAPMA AÇISI Q497** ile koordinat sisteminin mil ekseninin (Z ekseni) civarındaki herhangi bir dönüşünü tanımlayabilirsiniz. Bu, yer azlığı nedeniyle aleti belirli bir pozisyona getirmeniz gerekiyorsa veya işletim sürecini daha iyi gözlemek istiyorsanız gerekebilir. Devir mili ve freze milinin eksenleri birbirlerine paralel değilse çalışma için sadece iki eksen sapma açısı yeterlidir. TNC, **Q497** giriş değerine en yakın açıyı seçer.

800 döngüsü, freze milini alet kesici devir konturuna doğru kurulacak şekilde konumlandırır. Bu sırada aleti yansıtılacak (**ALETİ ÇEVİR Q498**) şekilde de kullanabilirsiniz; bu sayede freze mili 180° yer değiştirilerek konumlandırılır. Böylece bir aleti hem iç hem de dış işlemler için kullanabilirsiniz. Alet kesiciyi bir hareket tümcesiyle, örn. **L Y+0 R0 FMAX** ile devir mili merkezine konumlandırın.

Eksantrik döndürme

Bazı durumlarda, bir malzemeyi dönme merkezinin ekseni devir mili ekseniyle aynı hizada olacak şekilde germek mümkün olmaz; örn. büyük veya rotasyon simetrik malzemelerde. Buna rağmen, böyle durumlarda 800 döngüsünde **Q535** eksantrik dönmeleriyle dönme işlemlerini gerçekleştirebilirsiniz.

Eksantrik dönmelerde birden fazla doğrusal eksen devir miline bağlanır. TNC, daire şeklindeki dengeleme hareketleri vasıtasıyla eksantrikliği bağlı doğrusal eksenlerle dengeler.

Makine el kitabını dikkate alın! Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Hareketleri senkronize biçimde uygulamak için yüksek devir sayısı ve büyük eksantriklik halinde doğrusal eksenlerin büyük beslenmesi gereklidir. Bu beslemelerin önüne geçilemezse konturlar zarar görür. Bu nedenden dolayı, azami bir eksen hızının veya hızlanmanın %80 üstüne çıkılırsa TNC bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, devir sayısını düşürün.

Kuplaj veya dekuplajı devir mili hareketsizken gerçekleştirin. TNC, kuplaj ve dekuplaj işlemleri sırasında dengeleme hareketleri uygular. Olası çarpışmalara dikkat edin.

Gerekli hızlara ulaşılabileceğini garantilemek için asıl çalışmadan önce bir numune kesimi gerçekleştirin.

TNC, dengeleme vasıtasıyla ortaya çıkan doğrusal eksen pozisyonlarını sadece pozisyon göstergesinin mevcut değerinde gösterir.

Malzemenin döndürülmesiyle, dengesizliğe bağlı olarak titreşimler (rezonans titreşimleri) yaratabilen merkezkaç kuvvetleri oluşur. Bununla işletim süreci negatif etkilenir ve takımın bekleme süresi azalır. Yüksek merkezkaç kuvvetleri makineye zarar verebilir veya gergideki malzemeye basınç uygulayabilir.

Dikkat, çarpışma tehlikesi!
Eksantrik döndürme sırasında DCM çarpışma denetimi etkin değildir. TNC, eksantrik döndürme sırasında uygun bir uyarı mesajı verir.

12.2 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA (döngü 800, DIN/ISO: G800)

Etki

Döngü 800, DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA ile TNC malzeme koordinat sistemini ayarlar ve aleti buna göre uyarlar. 800 döngüsü, 801 döngüsü tarafından etkisiz bırakılana kadar veya 800 döngüsü yeniden tanımlanana kadar etkili kalır. 800 döngüsünün bazı döngü fonksiyonları, ayrıca başka fonksiyonlar tarafından devre dışı bırakılır:

- Alet verilerini yansıtma (Q498 **ALETI CEVIR**) bir alet çağrısı **TOOL CALL** ile sıfırlanır.
- **EKSANTRIGI DOENDUER** Q535 fonksiyonu program sonunda veya bir program iptaliyle (dahili durdurma) sıfırlanır.

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Döngü 800 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA makineye bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Yazılım seçeneği 50 etkin olmalıdır

Alet, doğru konumda sabitlenmiş ve ölçülmüş olmalıdır.

Alet verilerini yalnızca (**Q498 ALETI CEVIR**) bir torna takımı seçilmiş olduğunda yansıtabilirsiniz.

Alet oryantasyonunu işlemeden önce kontrol edin.

Döngü 800, eksantrik döndürme sırasında maksimum devir sayısını sınırlar. Bu nedenle döngü 800'ü geri sıfırlamak için döngü 801'i ve devir sayısı sınırını sıfırlamak için FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX'ı programlayın.

Q530 ETKIN ÇALIŞMA parametresinde 1: MOVE, 2: TURN ve 3: STAY ayarlarını kullanırsanız TNC, **M144** fonksiyonunu etkinleştirir (ayrıca bkz. "Etkin Dönme İşlemi" Kullanıcı El Kitabı).

Döngü parametresi

- **Q497 Presesyon açısı?**: TNC'nin aleti hizaladığı açı. Giriş aralığı 0 ila 359,9999
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Aleti iç/dış işleme için yansıtma. 0 ve 1 arası giriş alanı
- **Q530 Etkin işleme?**: Etkin işleme için döner eksenleri konumlandırın:
  0: Döner eksen pozisyonunu koru (eksen daha önce konumlandırılmış olmalı)
  1: Döner ekseni otomatik olarak konumlandır ve bu sırada alet ucunun izlemesini sağla (MOVE). Malzeme ve alet arasındaki izafi pozisyon değiştirilmez. TNC, doğrusal eksenlerle bir **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, alet ucunu arkadan sürmeden otomatik olarak konumlandırın (TURN)
  3: Hareketli ekseni konumlandırmayın. Hareketli eksenleri, art arda giden ayrı pozisyon tümcesinde (STAY) konumlandırın. TNC, Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) parametrelerindeki pozisyon değerlerini kaydeder
- **Q531 Çalışma açısı?**: Aleti hizalamak için ayar açısı. Girdi alanı: -180° ila +180°
- **Q532 Beslemeyi konumlandır?**: Otomatik konumlandırma sırasında döner eksenin hareket hızı. Girdi alanı 0,001 ila 99999,999 arası
- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan çalışma açısından, TNC, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. Q533 parametresi vasıtasıyla, TNC'nin hangi çözüm olanaklarını kullanması gerektiğini ayarlayın:
  0: En kısa yollu çözümü seç
  -1: Negatif yöndeki çözümü seç
  +1: Pozitif yöndeki çözümü seç
  -2: Negatif yöndeki çözümü -90° ile -180° arasında bir aralıkta seç
  +2: Pozitif yöndeki çözümü +90° ile +180° arasındaki bir aralıkta seç

12.2 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA (döngü 800, DIN/ISO: G800)

- **Q535 Eksantriği döndür?**: Eksantrik torna işlemi için eksenleri birbirine bağlama:
  0: Eksen kuplajlarını kaldır
  1: Eksen kuplajlarını etkinleştir. Dönme merkezi, **2** etkin Preset'inde bulunur: Eksen kuplajlarını etkinleştirin. Dönme merkezi,
  3 etkin sıfır noktasında bulunur: Eksen kuplajlarını değiştirmeyin
- **Q536 Durmadan eksantriği döndür?**: Program akışını eksen kuplajından önce kes:
  0: Yeni eksen kuplajından önce durdur. TNC, durum stop edilmişken, eksantriklik eğeri ve tekil eksenlerin azami yön değiştirmesinin gösterildiği bir pencere açar. Ardından işlemi genel olarak NC başlatma ile tekrar devam ettirebilirsiniz veya **KESİNTİ** yazılım tuşuyla durdurabilirsiniz
  1: Önceden durdurmaksızın eksen kuplajı

12.3 DÖNER SİSTEMİ GERİ ALMA (döngü 801, DIN/ISO: G801)

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Döngü 801 DÖNER SİSTEMİ GERİ ALMA makineye bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Döngü 801 DÖNER SİSTEMİ GERİ ALMA ile döngü 800 DÖNER SİSTEMİ UYARLAMA seçeneklerini kullanarak yaptığınız ayarları geri alabilirsiniz.

Döngü 800, eksantrik döndürme sırasında maksimum devir sayısını sınırlar. Bu nedenle döngü 800'ü geri sıfırlamak için döngü 801'i ve devir sayısı sınırını sıfırlamak için FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX'ı programlayın.

Etki

Döngü 801, döngü 800'ü kullanarak programladığınız şu ayarları geri alır:

- Eksen sapma açısı Q497
- Aleti çevir Q498

Döngü 800 ile eksantrik döndürme fonksiyonunu çalıştırdığınızda, döngü maksimum devir sayısını sınırlar. Sıfırlamak için döngü 801'in yanı sıra FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX'ı programlayın.

Döngü 801 ile alet çıkış pozisyonuna yönlendirilmez. Bir alet döngü 800 ile uyarlandıysa o alet geri almadan sonra da bu konumda kalır.

Döngü parametresi

- Döngü 801 döngü parametrelerine sahip değildir. Döngü girişini **END** tuşuyla kapatın

12.4 Talaş kaldırma döngüleri için temel prensipler

Aletin ön konumlandırması, döngünün işleme alanını büyük ölçüde etkiler ve dolayısıyla işleme zamanını da etkiler. Döngülerin başlangıç noktası, kumlamada döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonuna karşılık gelir. İşleme alanı hesaplarken, TNC, başlangıç noktasını ve döngüde tanımlanmış son noktayı ya da döngüde tanımlanmış konturu dikkate alır. Başlangıç noktası talaşlanacak alanın içerisindeyse TNC, aleti bazı döngülerde önce güvenlik mesafesine konumlandırır.

Talaş kaldırma yönü 81x döngülerinde devir ekseninin uzunlamasına yönünde ve 82x döngülerinde de çaprazlama yönündedir. Döngü 815'te hareketler kontura paralel olarak gerçekleşir.

Döngüleri, iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. TNC, ilgili bilgileri aletin konumundan ya da döngüdeki tanımlamadan alır (bkz. "Dönme döngüleriyle çalışmak", sayfa 339).

Tanımlanmış bir konturun işlendiği döngülerde (döngü 810, 820 ve 815) konturun programlama yönü işleme yönünü belirler.

Talaş kaldırma döngülerinde kazıma, perdahlama ve komple işleme gibi işleme stratejileri arasından seçim yapabilirsiniz.

!

Dikkat alet ve malzeme için tehlike!

Talaş kaldırma döngüleri, aleti perdahlama sırasında otomatik olarak başlangıç noktasına konumlandırır. İniş stratejisi döngünün çağrılması sırasındaki alet konumundan etkilenir. Burada, aletin döngü çağrısı sırasında kılıf konturunun içinde veya dışında bulunması önemlidir. Kılıf konturu, güvenlik mesafesinde büyütülen, programlanan konturdur.

Alet kılıf konturu içinde bulunuyorsa, döngü tanımlanan besleme ile aleti doğrudan başlangıç pozisyonu yolu üzerinde konumlandırır. Bununla kontur ihlalleri ortaya çıkabilir. Aleti, başlangıç noktası kontur ihlali yapmayacak şekilde konumlandırın.

Alet, kılıf konturu dışında bulunuyorsa, konumlandırma acil geçişteki kılıf konturuna kadar ve programlanan beslemede kılıf konturu içinde gerçekleşir.

12.5 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı girintileri uzunlamasına döndürebilirsiniz.

Döngüyü isteğinize göre kazıma, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kazıma işleminde kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Alet, döngü çağrısında işlenecek konturun dışındaysa döngü bir dış işleme gerçekleştirir. Alet, döngünün çağrılmasında işlenecek konturun içinde ise döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kazıma döngü akışı

Döngü, alet pozisyonundan döngüde tanımlanmış olan uç noktaya kadar olan alanı işler.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.5 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811)

Perdahlama devre akışı

1 TNC, aleti Z koordinatında **Q460** güvenlik mesafesi kadar hareket ettirir. Hareket acil geçişte gerçekleşir.
2 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir.
3 TNC, Q505 tanımlanmış besleme ile bitmiş parça konturunu perdahlar.
4 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 811 SHOULDER,
   LONGITDNL.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-55   ;Z KONTUR SONU
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.6 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812)

Uygulama

Bu döngüyle girintileri uzunlamasına döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başında ve sonunda bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde düz alan ve çerçeve alanı için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşesine bir yarıçap ekleyebilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap Q491 bitiş çapı Q493'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktası talaşlanacak alanın içerisindeyse TNC, aleti X koordinatında ve ardından Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2. TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4. TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812) 12.6

Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktası işlenecek alanın içerisindeyse, TNC önce aleti Z koordinatında güvenlik mesafesinde konumlandırır.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme Q505 ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

12.6 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile döner eksen arasındaki açı

GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812) 12.6

- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile döner eksen arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-55   ;Z KONTUR SONU
   Q495=+5    ;CEVRE YUZEYI ACISI
   Q501=+1    ;TYPE OF STARTING ELEMENT
   Q502=+0,5  ;SIZE OF STARTING ELEMENT
   Q500=+1,5  ;KONTUR KOSESI YARICAPI
   Q496=+0    ;DUZ YUZEY ACISI
   Q503=+1    ;TYPE OF END ELEMENT
   Q504=+0,5  ;SIZE OF END ELEMENT
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.7 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813)

Uygulama

Bu döngüyle girintileri daldırma elemanları ile (arkadan kesme) uzunlamasına döndürebilirsiniz.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 KONTUR BAŞLANGICI Z** öğesinden küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

Arkadan kesme esnasında TNC **Q478** beslemesi ile sevk işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

1. TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2. TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4. TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

12.7 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Devir eksenin dikey çizgisi referans açısıdır.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 813 CEVIRME OYMA
   UZUNLUK
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-10   ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-55   ;Z KONTUR SONU
   Q495=+70   ;ANGLE OF SIDE
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.8 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814)

Uygulama

Bu döngüyle girintileri daldırma elemanları ile (arkadan kesme) uzunlamasına döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde düz yüzey için bir açı ve kontur köşesi için bir yarıçap tanımlayabilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 KONTUR BAŞLANGICI Z** öğesinden küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

Arkadan kesme esnasında TNC **Q478** beslemesi ile sevk işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

1. TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2. TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4. TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.8 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Devir eksenin dikey çizgisi referans açısıdır.

12.8 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814)

- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile döner eksen arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 814 BOY. DONDURME
   DALDIRMA GEN.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-10   ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-55   ;Z KONTUR SONU
   Q495=+70   ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1    ;TYPE OF STARTING
              ELEMENT
   Q502=+0,5  ;SIZE OF STARTING
              ELEMENT
   Q500=+1,5  ;KONTUR KOSESI
              YARICAPI
   Q496=+0    ;DUZ YUZEY ACISI
   Q503=+1    ;TYPE OF END
              ELEMENT
   Q504=+0,5  ;SIZE OF END ELEMENT
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.9 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)

Uygulama

Bu döngüyle malzemeleri istenen döndürme konturları ile uzunlamasına döndürebilirsiniz. Kontur tanımı bir alt programda gerçekleşir

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Kontur başlangıç noktası kontur son noktasından büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Kontur başlangıç noktası son noktadan küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 TNC, başlangıç konumu ile uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar. Uzunlamasına kesim, eksene paralel olarak yapılır ve tanımlanmış besleme **Q478** ile gerçekleştirilir.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.9 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)

Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

!

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir.

Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

⇨

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.

12.9 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)

- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q487 Daldırma onayı (0/1)?**: Daldırma elemanlarının çalışmasına izin ver:
  0: Daldırma elemanları işleme
  1: Daldırma elemanları işle
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?** : Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR
   LONG.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q487=+1    ;BATIRMA
   Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME
              HAREKETI
   Q479=+0    ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0    ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0    ;LIMIT VALUE Z
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

12.10 KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815)

Uygulama

Bu döngüyle malzemeleri, istenen döndürme konturları ile işleyebilirsiniz. Kontur tanımı bir alt programda gerçekleşir

Döngüyü isteğinize göre kazıma, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kazıma işleminde, kaldırma işlemi kontura paralel olarak gerçekleştirilir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Kontur başlangıç noktası kontur bitiş noktasından büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Kontur başlangıç noktası bitiş noktasından küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 TNC, başlangıç konumu ile bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar. Kesim, kontura paralel olarak yapılır ve tanımlanmış besleme **Q478** ile gerçekleştirilir.
3 TNC, tanımlanan besleme ile aleti X koordinatındaki başlangıç pozisyonuna geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.10 KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815)

Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q485 Ham parça için ölçü?** (artan): Tanımlı kontur üzerine kontura paralel ek ölçü
- **Q486 Kesim hatlarının türü (0/1)?**: Kesim hatlarının türünü belirleyin:
  0: Sabit talaş kesitli kesimler
  1: Eşit mesafeli kesim bölümlemesi
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır

12.10 KONTURA PARALEL OLARAK DÖNDÜRME (döngü 815, DIN/ISO: G815)

- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 815 KONT. PARALEL DONDUR
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q485=+5    ;HAM PARCA OLCUSU
   Q486=+0    ;KESIM HATLARI
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=0.3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME PERDAHLAMA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

12.11 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı girintileri düz döndürebilirsiniz.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Alet, döngü çağrısında işlenecek konturun dışındaysa döngü bir dış işleme gerçekleştirir. Alet, döngünün çağrılmasında işlenecek konturun içinde ise döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

Döngü, döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan son noktaya kadar olan alanı işler.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla düzlemsel yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.11 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti Z koordinatında **Q460** güvenlik mesafesi kadar hareket ettirir. Hareket hızlı harekette gerçekleşir.
2 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir.
3 TNC, **Q505** tanımlanmış besleme ile bitmiş parça konturunu perdahlar.
4 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, FACE
    Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
    Q493=+30   ;X KONTUR SONU
    Q494=-5    ;Z KONTUR SONU
    Q463=+3    ;MAKS. KESIM
               DERINLIGI
    Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
    Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2  ;BESLEME
               PERDAHLAMA
    Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.12 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 822, DIN/ISO: G822)

Uygulama

Bu döngüyle girintileri düz döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde düz alan ve çerçeve alanı için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşesine bir yarıçap ekleyebilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktası talaşlanacak alanın içerisindeyse TNC, aleti Z koordinatında ve ardından X koordinatında güvenlik mesafesinde konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2. TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla düzlemsel yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4. TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ 12.12 (döngü 822, DIN/ISO: G822)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

12.12 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 822, DIN/ISO: G822)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile döner eksen arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır

GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ 12.12 (döngü 822, DIN/ISO: G822)

- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile döner eksen arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 822 SHOULDER, FACE.
   EXT.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0     ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+30    ;X KONTUR SONU
   Q494=-15    ;Z KONTUR SONU
   Q495=+0     ;DUZ YUZEY ACISI
   Q501=+1     ;TYPE OF STARTING
               ELEMENT
   Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING
               ELEMENT
   Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI
               YARICAPI
   Q496=+5     ;CEVRE YUZEYI ACISI
   Q503=+1     ;TYPE OF END
               ELEMENT
   Q503=+1     ;SIZE OF END ELEMENT
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM
               DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME
               PERDAHLAMA
   Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.13 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 823, DIN/ISO: G823)

Uygulama

Bu döngüyle daldırma elemanlarını (arkadan kesme) düz döndürebilirsiniz.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

Arkadan kesme esnasında TNC **Q478** beslemesi ile sevk işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 TNC, tanımlanmış besleme ile başlangıç konumuyla düzlemsel yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3 TNC, tanımlı besleme **Q478** ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

12.13 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 823, DIN/ISO: G823)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Referans açısı, devir eksenine paraleldir
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 823 DONDURME
   DALDIRMA DUZ
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+20   ;X KONTUR SONU
   Q494=-5    ;Z KONTUR SONU
   Q495=+60   ;ANGLE OF SIDE
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.14 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824)

Uygulama

Bu döngüyle daldırma elemanlarını (arkadan kesme) düz döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde düz yüzey için bir açı ve kontur köşesi için bir yarıçap tanımlayabilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

Arkadan kesme esnasında TNC **Q478** beslemesi ile sevk işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

1. TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2. TNC, tanımlanmış besleme ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. TNC, tanımlı besleme **Q478** ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4. TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.14 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824)

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Referans açısı, devir eksenine paraleldir
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)

12.14 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824)

- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 824 DUZ DONDURME
   DALDIRMA GEN.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+20   ;X KONTUR SONU
   Q494=-10   ;Z KONTUR SONU
   Q495=+70   ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1    ;TYPE OF STARTING
              ELEMENT
   Q502=+0,5  ;SIZE OF STARTING
              ELEMENT
   Q500=+1,5  ;KONTUR KOSESI
              YARICAPI
   Q496=+0    ;DUZ YUZEY ACISI
   Q503=+1    ;TYPE OF END
              ELEMENT
   Q504=+0,5  ;SIZE OF END ELEMENT
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.15 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)

Uygulama

Bu döngüyle malzemeleri istenen döndürme konturları ile düz döndürebilirsiniz. Kontur tanımı bir alt programda gerçekleşir

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Kontur başlangıç noktası kontur bitiş noktasından büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Kontur başlangıç noktası bitiş noktasından küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse, TNC aleti Z koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. TNC, sevk değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 TNC, başlangıç konumu ile uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar. Düz kesim, eksene paralel olarak yapılır ve tanımlanmış besleme **Q478** ile gerçekleştirilir.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti sevk değeri kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.15 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)

Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse TNC, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, hızlı harekette sevk hareketini gerçekleştirir.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

!

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir.

Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

⇨

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) işlenecek alanı etkiler.

TNC, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, TNC bir uyarı verir.

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. sayfa 348).

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü

12.15 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)

- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q487 Daldırma onayı (0/1)?**: Daldırma elemanlarının çalışmasına izin ver:
  0: Daldırma elemanları işleme
  1: Daldırma elemanları işle
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?** : Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 820 TURN CONTOUR
   TRANSV.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q487=+1    ;BATIRMA
   Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME
              HAREKETI
   Q479=+0    ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0    ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0    ;LIMIT VALUE Z
   Q506=+0    ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

12.16 RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Alet, döngü çağrısında işlenecek konturun dışındaysa döngü bir dış işleme gerçekleştirir. Alet, döngünün çağrılmasında işlenecek konturun içinde ise döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Döngü, sadece döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı talaşlar.

1 TNC; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde TNC, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6 TNC, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7 TNC, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.16 RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren TNC sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde TNC, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), TNC bir hata mesajı verir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  0: İki yönlü (her iki yönde)
  1: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde TNC programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Materyal, besleme hızı vs. bağlı olarak torna çalışmasında bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 841 OLUK ACMA BASIT
   RADYAL
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-50   ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q463=+2    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q507=+0    ;ISLEME YONU
   Q508=+0    ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0    ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME
              HAREKETI
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.17 RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı **Q491 KONTUR BAŞLANGICI ÇAP** öğesinden küçükse TNC, aleti X koordinatında **Q491** üzerine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. TNC; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2. TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4. Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde TNC, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5. Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6. TNC, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7. TNC, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı **Q491 KONTUR BAŞLANGICI ÇAP** öğesinden küçükse TNC, aleti X koordinatında **Q491** üzerine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme Q505 ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar. Q500 kontur köşeleri için bir yarıçap girilmişse, TNC tüm yivi tek geçişte tamamen perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren TNC sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde TNC, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), TNC bir hata mesajı verir.

12.17 RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı

- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  0: İki yönlü (her iki yönde)
  1: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde TNC programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 842 GENISL. RAD.
   BATIRMA
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-20    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-50    ;Z KONTUR SONU
   Q495=+5     ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1     ;TYPE OF STARTING
               ELEMENT
   Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING
               ELEMENT
   Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI
               YARICAPI
   Q496=+5     ;ANGLE OF SIDE
   Q503=+1     ;TYPE OF END
               ELEMENT
   Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME
               PERDAHLAMA
   Q463=+2     ;MAKS. KESIM
               DERINLIGI
   Q507=+0     ;ISLEME YONU
   Q508=+0     ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0     ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.17 RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842)

- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Materyal, besleme hızı vs. bağlı olarak torna çalışmasında bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

12.18 RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri uzunlamasına yönde herhangi bir biçimde radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Kontur başlangıç noktası kontur bitiş noktasından büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Kontur başlangıç noktası bitiş noktasından küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının X koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse, TNC, aleti X koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, aleti hızlı harekette Z koordinatına konumlandırır (ilk batırma pozisyonu).
2 TNC ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
3 TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla uzunlamasına yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
4 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
5 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde TNC, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
6 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
7 TNC, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
8 TNC, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
9 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.18 RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarlarını perdahlar.
3 TNC, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

!

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir.

Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

⇨

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

İkinci sevkten itibaren TNC sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde TNC, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), TNC bir hata mesajı verir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü

12.18 RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840)

- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?** : Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  0: İki yönlü (her iki yönde)
  1: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde TNC programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Materyal, besleme hızı vs. bağlı olarak torna çalışmasında bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q499 Kontur döndürme(0=hayır/1=evet)?**: Çalışma yönü:
  0: Kontur yönünde çalışma
  1: Kontur yönünün tersi yönde çalışma

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 840 RAD. KONT. OLUK
   ACM.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME
              HAREKETI
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q479=+0    ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0    ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0    ;LIMIT VALUE Z
   Q463=+2    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q507=+0    ;ISLEME YONU
   Q508=+0    ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0    ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

12.19 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri düzlemsel yönde açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Alet, döngü çağrısında işlenecek konturun dışındaysa döngü bir dış işleme gerçekleştirir. Alet, döngünün çağrılmasında işlenecek konturun içinde ise döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Döngü, döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı talaşlar.

1 TNC; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla düzlemsel yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde TNC, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6 TNC, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7 TNC, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.19 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme Q505 ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren TNC sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde TNC, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), TNC bir hata mesajı verir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  0: İki yönlü (her iki yönde)
  1: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde TNC programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Materyal, besleme hızı vs. bağlı olarak torna çalışmasında bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 851 OLUK ACM BASIT
   AKSYL
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-10   ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
               PERDAHLAMA
   Q463=+2    ;MAKS. KESIM
               DERINLIGI
   Q507=+0    ;ISLEME YONU
   Q508=+0    ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0    ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.20 EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri enlemesine yönde açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap Q491 bitiş çapı Q493'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatın başlangıç noktası **Q492 KONTUR BAŞLANGICI Z**'den küçükse, TNC aleti Z koordinatında **Q492**'de konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. TNC; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2. TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla enine yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4. Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde TNC, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5. Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6. TNC, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7. TNC, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatın başlangıç noktası **Q492 KONTUR BAŞLANGICI Z**'den küçükse, TNC aleti Z koordinatında **Q492**'de konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar. **Q500** kontur köşeleri için bir yarıçap girilmişse, TNC tüm yivi tek geçişte tamamen perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren TNC sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde TNC, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), TNC bir hata mesajı verir.

12.20 EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı

EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ 12.20 (döngü 852, DIN/ISO: G852)

- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  0: İki yönlü (her iki yönde)
  1: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde TNC programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 852 AKSYL OLUK ACM GNSL
    Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
    Q491=+75   ;KONTUR BASL. CAPI
    Q492=-20   ;Z KONTUR BASLANGICI
    Q493=+50   ;X KONTUR SONU
    Q494=-50   ;Z KONTUR SONU
    Q495=+5    ;ANGLE OF SIDE
    Q501=+1    ;TYPE OF STARTING ELEMENT
    Q502=+0,5  ;SIZE OF STARTING ELEMENT
    Q500=+1,5  ;KONTUR KOSESI YARICAPI
    Q496=+5    ;ANGLE OF SIDE
    Q503=+1    ;TYPE OF END ELEMENT
    Q504=+0,5  ;SIZE OF END ELEMENT
    Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2  ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q463=+2    ;MAKS. KESIM DERINLIGI
    Q507=+0    ;ISLEME YONU
    Q508=+0    ;KAYDIRMA GENISLIGI
    Q509=+0    ;DERINLIK DUZELTIMI
    Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME HAREKETI
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.20 EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852)

- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Materyal, besleme hızı vs. bağlı olarak torna çalışmasında bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

12.21 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri uzunlamasına yönde herhangi bir biçimde radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Kontur başlangıç noktası kontur bitiş noktasından büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Kontur başlangıç noktası bitiş noktasından küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse, TNC, aleti Z koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, aleti hızlı harekette X koordinatına konumlandırır (ilk batırma pozisyonu).
2 TNC ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
3 TNC, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla enine yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
4 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
5 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde TNC, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
6 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
7 TNC, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
8 TNC, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
9 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.21 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850)

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarlarını perdahlar.
3 TNC, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

İkinci sevkten itibaren TNC sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde TNC, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), TNC bir hata mesajı verir.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa döndürme işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü

12.21 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850)

- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?** : Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  0: İki yönlü (her iki yönde)
  1: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan materyal ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde TNC programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Materyal, besleme hızı vs. bağlı olarak torna çalışmasında bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q499 Kontur döndürme(0=hayır/1=evet)?**: Çalışma yönü:
  0: Kontur yönünde çalışma
  1: Kontur yönünün tersi yönde çalışma

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 850 EKS. KONT. OLUK
   ACM.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q488=0     ;DALDIRMA BESLEME
              HAREKETI
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
              PERDAHLAMA
   Q479=+0    ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0    ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0    ;LIMIT VALUE Z
   Q463=+2    ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q507=+0    ;ISLEME YONU
   Q508=+0    ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0    ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.22 RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal batırabilirsiniz.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Alet, döngü çağrısında işlenecek konturun dışındaysa döngü bir dış işleme gerçekleştirir. Alet, döngünün çağrılmasında işlenecek konturun içinde ise döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

Döngü, sadece döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı talaşlar.

1 TNC, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker
3 TNC, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**CUTWIDTH**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde TNC yeniden oyuk açar
5 TNC, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 TNC, 2-4 arasındaki adımları tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

12.22 RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişliği için üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 861 BASIT RAD. BATIRMA
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-50   ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
              DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
```

12.22 RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)

- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. TNC, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: TNC, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: TNC, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker

```
Q505=+0,2 ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+0   ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=+0,8 ;UST USTE BINDIRME KESME
Q511=+100;BESLEME FAKTORU
Q462=0    ;GERI CEKME MODU
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.23 RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)

Uygulama

Bu döngüyle yivleri radyal batırabilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Standart çap **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

1. TNC, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2. TNC, aleti hızlı harekette geri çeker
3. TNC, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**CUTWIDTH**) kadar sevk eder
4. **Q478** beslemesinde TNC yeniden oyuk açar
5. TNC, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6. TNC, 2-4 arasındaki adımları tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7. Yiv genişliğine ulaşıldığı anda TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

12.23 RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı

12.23 RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)

- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 862 GENISL. RAD.
   BATIRMA
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-20    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-50    ;Z KONTUR SONU
   Q495=+5     ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1     ;TYPE OF STARTING
               ELEMENT
   Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING
               ELEMENT
   Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI
               YARICAPI
   Q496=+5     ;ANGLE OF SIDE
   Q503=+1     ;TYPE OF END
               ELEMENT
   Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME
               PERDAHLAMA
   Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
```

- **Q510 Kesme genişliği için üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. TNC, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: TNC, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: TNC, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker

```
Q510=0.8   ;UST USTE BINDIRME
           KESME
Q511=+100;BESLEME FAKTORU
Q462=+0    ;GERI CEKME MODU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.24 RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)

Uygulama

Bu döngüyle yivleri istediğiniz şekilde radyal batırabilirsiniz.

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Kontur başlangıç noktası kontur bitiş noktasından büyükse, döngü bir dış kalıp işlemesi gerçekleştirir. Kontur başlangıç noktası bitiş noktasından küçükse, döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.

Kumlama döngü akışı

1. TNC, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2. TNC, aleti hızlı harekette geri çeker
3. TNC, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**CUTWIDTH**) kadar sevk eder
4. **Q478** beslemesinde TNC yeniden oyuk açar
5. TNC, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6. TNC, 2-4 arasındaki adımları tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7. Yiv genişliğine ulaşıldığı anda TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile yivin bir yarısını perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, tanımlanmış besleme ile yivin diğer yarısını perdahlar.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

!

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir.

Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

⇨

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

12.24 RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü

- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?** : Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişliği için üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. TNC, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: TNC, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: TNC, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 860 KONT. BATIRMA
   YRÇP.
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2  ;BESLEME
               PERDAHLAMA
   Q479=+0    ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0    ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0    ;LIMIT VALUE Z
   Q463=+0    ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
   Q510=0,08  ;UST USTE BINDIRME
               KESME
   Q511=+100;BESLEME FAKTORU
   Q462=+0    ;GERI CEKME MODU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.25 EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)

Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri eksenel batırabilirsiniz (düz batırma).

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Döngü, sadece döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı talaşlar.

1 TNC, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker
3 TNC, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**CUTWIDTH**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde TNC yeniden oyuk açar
5 TNC, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 TNC, 2-4 arasındaki adımları tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

Perdahlama döngü akışı

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişliği için üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 871 BASIT EKS. BATIRMA
   Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50   ;X KONTUR SONU
   Q494=-10   ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
```

12.25 EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)

- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. TNC, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: TNC, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: TNC, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker

```
Q505=+0,2 ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+0   ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=+0,8 ;UST USTE BINDIRME KESME
Q511=+100;BESLEME FAKTORU
Q462=0    ;GERI CEKME MODU
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.26 EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)

Uygulama

Bu döngüyle yivleri eksenel batırabilirsiniz (düz batırma). Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Z koordinatın başlangıç noktası **Q492 KONTUR BAŞLANGICI Z**'den küçükse, TNC aleti Z koordinatında **Q492**'de konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker
3 TNC, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**CUTWIDTH**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde TNC yeniden oyuk açar
5 TNC, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 TNC, 2-4 arasındaki adımları tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

12.26 EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatın başlangıç noktası **Q492 KONTUR BAŞLANGICI Z**'den küçükse, TNC aleti Z koordinatında **Q492**'de konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
4 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
5 TNC, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
6 TNC, tanımlanmış besleme ile yivin bir yarısını perdahlar.
7 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
8 TNC, tanımlanmış besleme ile yivin diğer yarısını perdahlar.
9 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı

12.26 EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)

- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse, kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişliği için üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 871 GENISL. EKS.
   BATIRMA
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-20    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-50    ;Z KONTUR SONU
   Q495=+5     ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1     ;TYPE OF STARTING
               ELEMENT
   Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING
               ELEMENT
   Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI
               YARICAPI
   Q496=+5     ;ANGLE OF SIDE
   Q503=+1     ;TYPE OF END
               ELEMENT
   Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME
               PERDAHLAMA
   Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
   Q510=+0.08  ;UST USTE BINDIRME
               KESME
   Q511=+100   ;BESLEME FAKTORU
   Q462=0      ;GERI CEKME MODU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. TNC, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: TNC, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: TNC, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker

12.27 EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)

Uygulama

Bu döngüyle yivleri istediğiniz şekilde eksenel batırabilirsiniz (düz batırma).

Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

Kumlama döngü akışı

TNC, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse, TNC, aleti Z koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. TNC, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2. TNC, aleti hızlı harekette geri çeker
3. TNC, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**CUTWIDTH**) kadar sevk eder
4. **Q478** beslemesinde TNC yeniden oyuk açar
5. TNC, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6. TNC, 2-4 arasındaki adımları tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7. Yiv genişliğine ulaşıldığı anda TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

Perdahlama döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 TNC, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 TNC, tanımlanmış besleme ile yivin bir yarısını perdahlar.
4 TNC, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 TNC, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 TNC, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 TNC, tanımlanmış besleme ile yivin diğer yarısını perdahlar.
8 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

!

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir.

Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

⇨

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaşlanacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

12.27 EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, şu anda bir fonksiyon yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.

- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?** : Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişliği için üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. TNC, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: TNC, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: TNC, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 870 EKS. KONT. BATIRMA
    Q215=+0    ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
    Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR
               DIAMETER
    Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2  ;BESLEME
               PERDAHLAMA
    Q479=+0    ;KESIM SINIRLAMASI
    Q480=+0    ;CAP SINIR DEGERI
    Q482=+0    ;LIMIT VALUE Z
    Q463=+0    ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
    Q510=0.8   ;UST USTE BINDIRME
               KESME
    Q511=+100;BESLEME FAKTORU
    Q462=+0    ;GERI CEKME MODU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.28 UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831)

Uygulama

Bu döngüyle vida dişlerini uzunlamasına döndürebilirsiniz.

Döngüyle bir ya da birden fazla yivli vida dişleri oluşturabilirsiniz.

Döngüde herhangi bir vida dişi derinliği belirtmezseniz, döngü ISO1502 normuna göre bir vida dişi derinliği kullanır.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz.

Devre akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 TNC, aleti hızlı harekette diş öncesinde güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2 TNC, eksene paralel uzunlamasına bir kesme gerçekleştirir. Bu esnada TNC, besleme ile devir sayısını tanımlanan eğim oluşacak şekilde senkronize eder.
3 TNC, aleti hızlı harekette güvenlik mesafesinde kaldırır.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bir sevk hareketi gerçekleştirir. Sevkler **Q467** sevk açısına göre gerçekleştirilir.
6 TNC, diş derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 5 arası) tekrarlar.
7 TNC, **Q476**'da tanımlanan boş kesim adedini gerçekleştirir.
8 TNC, **Q475**. yol sayısına göre bu akışı (2 ile 7 arası) tekrarlar.
9 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

TNC, hızlanma yolu olarak **Q460** güvenlik mesafesini kullanır. Hızlanma yolunun uzunluğu, besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaşabilecek şekilde olmalıdır.

TNC, geçiş yolu olarak diş eğimini kullanır. Geçiş yolunun uzunluğu, besleme eksenlerinin hızı azaltılabilecek şekilde olmalıdır.

Döngü 832 DİŞ GENİŞLETİLDİ'de çalıştırma ve geçiş için parametreler mevcuttur.

TNC bir diş kesimi gerçekleştirirken, besleme override için döner düğme etkisizdir. Devir sayısı override için döner düğme halen sınırlı olarak etkindir (makine üreticisince belirlenmiştir, makine el kitabını dikkate alın).

Bazı makine tiplerinde torna aleti freze miline değil, milin yanında ayrı bir tutucuda gerilir Örneğin yalnız bir aletle iç ve dış diş üretmek için torna aleti burada, 180° döndürülemez. Böyle bir makinede iç işleme için harici bir alet kullanmak isterseniz işlemi negatif çap bölgesinde (-X) uygulayabilirsiniz ve malzemenin dönme yönünü tersine çevirebilirsiniz. Ön konumlandırmada TNC'nin negatif çap alanında diş konumu Q471 parametresinin etki biçimini tersine çevirmesine dikkat edin (dış diş: 1 ve iç diş: 0).

Serbest hareket, başlangıç konumuna doğrudan giden yolda gerçekleşir. Aleti daima TNC'nin döngü bitişinde başlangıç noktasını çarpışma olmadan hareket ettirebileceği şekilde ön konumlandırın.

12.28 UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831)

Döngü parametresi

- **Q471 Dişli konumu (0=Dış / 1=İç)?**: Dişli konumunu belirleyin:
  0: Dış dişli
  1: İç dişli
- **Q460 Güvenlik mesafesi?**: Radyal ve eksenel yönde güvenlik mesafesi. Eksenel yönde güvenlik mesafesi senkronize edilmiş besleme hızına ulaşmak (hızlanma yolu) için kullanılır.
- **Q491 Dişli çapı?**: Dişlinin nominal çapını belirleyin.
- **Q472 Diş artımı?**: Dişli hatvesi
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler.
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q494 Z kontur sonu?**: Dişli çıkışı Q474 dahil olmak üzere uç noktanın Z koordinatı.
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Dişli sonunda güncel sevk derinliğinden dişli çapı Q460'a kaldırma işlemi uygulanan yolun uzunluğu.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Yarıçapa ilişkin radyal yönde maksimum sevk derinliği.
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk Q463'ün uygulandığı açı. Devir eksenin dikey çizgisi referans açısıdır.
- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  0: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  1: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli adımlarının sayısı
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır dişli derinliğine sevk olmadan boş kesimlerin sayısı

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 831 UZUNLAMASINA
   DISLI
   Q471=+0    ;THREAD POSITION
   Q460=+5    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;THREAD DIAMETER
   Q472=+2    ;HATVE
   Q473=+0    ;DISLI DERINLIGI
   Q492=+0    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q494=-15   ;Z KONTUR SONU
   Q474=+0    ;THREAD RUN-OUT
   Q463=+0,5  ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q467=+30   ;ANGLE OF INFEED
   Q468=+0    ;TYPE OF INFEED
   Q470=+0    ;BASLANGIC ACISI
   Q475=+30   ;YOL SAYISI
   Q476=+30   ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.29 DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832)

Uygulama

Bu döngüyle vida dişlerini ya da koni vida dişlerini uzunlamasına veya düz olarak döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Uzunlamasına vida dişi ya da düz vida dişi arasında seçim.
- Koni, koni açısı ve kontur başlangıç noktası X ölçümleme türleri için farklı koni diş tanımlamalarına imkan tanır.
- Hızlanma yolu ve geçiş yolu parametreleri besleme eksenlerinin hızlandığı ya da yavaşladığı bir yol mesafesini tanımlar.

Döngüyle bir ya da birden fazla yolu olan diş oluşturabilirsiniz.

Döngüde her hangi bir vida dişi derinliği belirtmezseniz, döngü normlu bir vida dişi derinliği kullanır.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz.

Döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 TNC, aleti hızlı harekette diş öncesinde güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2 TNC, uzunlamasına bir kesme gerçekleştirir. Bu esnada TNC, besleme ile devir sayısını tanımlanan eğim oluşacak şekilde senkronize eder.
3 TNC, aleti hızlı harekette güvenlik mesafesinde kaldırır.
4 TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 TNC, bir sevk hareketi gerçekleştirir. Sevkler **Q467** sevk açısına göre gerçekleştirilir.
6 TNC, diş derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 5 arası) tekrarlar.
7 TNC, **Q476**'da tanımlanan boş kesim adedini gerçekleştirir.
8 TNC, **Q475**. yol sayısına göre bu akışı (2 ile 7 arası) tekrarlar.
9 TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.29 DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832)

Programlama esnasında dikkatli olun!

Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

Hızlanma yolunun (**Q465**) uzunluğu, besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaşabileceği şekilde olmalıdır.

Geçiş yolu (**Q466**) uzunluğu, besleme eksenlerinin hızı azaltılabilecek şekilde olmalıdır.

TNC bir diş kesimi gerçekleştirirken, besleme override için döner düğme etkisizdir. Devir sayısı override için döner düğme halen sınırlı olarak etkindir (makine üreticisince belirlenmiştir, makine el kitabını dikkate alın).

Bazı makine tiplerinde torna aleti freze miline değil, milin yanında ayrı bir tutucuda gerilir Örneğin yalnız bir aletle iç ve dış diş üretmek için torna aleti burada, 180° döndürülemez. Böyle bir makinede iç işleme için harici bir alet kullanmak isterseniz işlemi negatif çap bölgesinde (-X) uygulayabilirsiniz ve malzemenin dönme yönünü tersine çevirebilirsiniz. Ön konumlandırmada TNC'nin negatif çap alanında diş konumu Q471 parametresinin etki biçimini tersine çevirmesine dikkat edin (dış diş: 1 ve iç diş: 0).

Serbest hareket, başlangıç konumuna doğrudan giden yolda gerçekleşir. Aleti daima TNC'nin döngü bitişinde başlangıç noktasını çarpışma olmadan hareket ettirebileceği şekilde ön konumlandırın.

Döngü parametresi

- **Q471 Dişli konumu (0=Dış / 1=İç)?**: Dişli konumunu belirleyin:
  0: Dış dişli
  1: İç dişli
- **Q461 Diş yönü (0/1)?**: Dişli hatvesinin yönünü belirleyin:
  0: Uzunlamasına (döner eksene paralel)
  1: Enlemesine (döner eksene dik)
- **Q460 Set-up clearance?**: Dişli hatvesine dik olarak güvenlik mesafesi.
- **Q472 Diş artımı?**: Dişli hatvesi
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler.
- **Q464 Koni ölçülend. türü(0-4)?**: Koni kontur ölçüsünün türünü belirleyin:
  0: Başlangıç noktası ve uç nokta üzerinden
  1: Uç nokta, başlangıç X ve koni açısı üzerinden
  2: Uç nokta, başlangıç Z ve koni açısı üzerinden
  3: Başlangıç noktası, son X ve koni açısı üzerinden
  4: Başlangıç noktası, son Z ve koni açısı üzerinden
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Uç noktanın X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Uç noktanın Z koordinatı
- **Q469 Koni açısı (çap)?**:Konturun koni açısı
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Dişli sonunda güncel sevk derinliğinden dişli çapı Q460'a kaldırma işlemi uygulanan yolun uzunluğu.
- **Q465 Hareket yolu?** (artan): Besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaştığı eğim yönündeki yol uzunluğu. Hızlanma yolu tanımlanan diş konturunun dışındadır.
- **Q466 Taşma mesafesi?**: Besleme eksenlerinin yavaşladığı eğim yönündeki yolun uzunluğu. Geçiş yolu tanımlanan diş konturunun içindedir.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Dişli hatvesine dik olarak maksimum sevk derinliği
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk Q463'ün uygulandığı açı. Referans açısı diş eğimine paraleldir.

NC önermeleri

```
11 CYCL DEF 832 VIDA DISI
   GENISLETILMIS
   Q471=+0    ;THREAD POSITION
   Q461=+0    ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q472=+2    ;HATVE
   Q473=+0    ;DISLI DERINLIGI
   Q464=+0    ;KONI OLCUM TARZI
   Q491=+100;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+110;X KONTUR SONU
   Q494=-35   ;Z KONTUR SONU
   Q469=+0    ;TAPER ANGLE
   Q474=+0    ;THREAD RUN-OUT
   Q465=+4    ;GIRIS MESAFESI
   Q466=+4    ;OVERRUN PATH
   Q463=+0,5 ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q467=+30   ;ANGLE OF INFEED
   Q468=+0    ;TYPE OF INFEED
   Q470=+0    ;BASLANGIC ACISI
   Q475=+30   ;YOL SAYISI
   Q476=+30   ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.29 DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832)

- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  0: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  1: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli adımlarının sayısı
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır dişli derinliğine sevk olmadan boş kesimlerin sayısı

12.30 KONTURA PARALEL DİŞ (döngü 830, DIN/ISO: G830)

Uygulama

Bu döngüyle vida dişlerini istediğiniz şekilde uzunlamasına veya düz olarak döndürebilirsiniz.

Döngüyle bir ya da birden fazla yivli diş oluşturabilirsiniz.

Döngüde her hangi bir diş derinliği belirtmezseniz, döngü normlu bir diş derinliği kullanır.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz.

> **!** Döngü 830 **Q466** geçişini programlanan konturun ardından gerçekleştirir. Yer oranlarını dikkate alın.

Döngü akışı

TNC, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1. TNC, aleti hızlı harekette diş öncesinde güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2. TNC, tanımlanan diş konturuna paralel olarak bir diş kesimi gerçekleştirir. Bu esnada TNC, besleme ile devir sayısını tanımlanan eğim oluşacak şekilde senkronize eder.
3. TNC, aleti hızlı harekette güvenlik mesafesinde kaldırır.
4. TNC, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. TNC, bir sevk hareketi gerçekleştirir. Sevkler **Q467** sevk açısına göre gerçekleştirilir.
6. TNC, diş derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 5 arası) tekrarlar.
7. TNC, **Q476**'da tanımlanan boş kesim adedini gerçekleştirir.
8. TNC, **Q475**. yol sayısına göre bu akışı (2 ile 7 arası) tekrarlar.
9. TNC, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır.

12.30 KONTURA PARALEL DİŞ (döngü 830, DIN/ISO: G830)

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

Hızlanma yolunun (**Q465**) uzunluğu, besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaşabileceği şekilde olmalıdır.

Geçiş yolu (**Q466**) uzunluğu, besleme eksenlerinin hızı azaltılabilecek şekilde olmalıdır.

Hem hızlanma hem de geçiş tanımlanan konturun dışında gerçekleşir.

TNC bir diş kesimi gerçekleştirirken, besleme override için döner düğme etkisizdir. Devir sayısı override için döner düğme halen sınırlı olarak etkindir (makine üreticisince belirlenmiştir, makine el kitabını dikkate alın).

Alt program numarasını tanımlamak için döngünün çağrılmasından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Bazı makine tiplerinde torna aleti freze miline değil, milin yanında ayrı bir tutucuda gerilir Örneğin yalnız bir aletle iç ve dış diş üretmek için torna aleti burada, 180° döndürülemez. Böyle bir makinede iç işleme için harici bir alet kullanmak isterseniz işlemi negatif çap bölgesinde (-X) uygulayabilirsiniz ve malzemenin dönme yönünü tersine çevirebilirsiniz. Ön konumlandırmada TNC'nin negatif çap alanında diş konumu Q471 parametresinin etki biçimini tersine çevirmesine dikkat edin (dış diş: 1 ve iç diş: 0).

Serbest hareket, başlangıç konumuna doğrudan giden yolda gerçekleşir. Aleti daima TNC'nin döngü bitişinde başlangıç noktasını çarpışma olmadan hareket ettirebileceği şekilde ön konumlandırın.

Döngü parametresi

- **Q471 Dişli konumu (0=Dış / 1=İç)?**: Dişli konumunu belirleyin:
  0: Dış dişli
  1: İç dişli
- **Q461 Diş yönü (0/1)?**: Dişli hatvesinin yönünü belirleyin:
  0: Uzunlamasına (döner eksene paralel)
  1: Enlemesine (döner eksene dik)
- **Q460 Set-up clearance?**: Dişli hatvesine dik olarak güvenlik mesafesi.
- **Q472 Diş artımı?**: Dişli hatvesi
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler.
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Dişli sonunda güncel sevk derinliğinden dişli çapı Q460'a kaldırma işlemi uygulanan yolun uzunluğu.

12.30 KONTURA PARALEL DİŞ (döngü 830, DIN/ISO: G830)

- **Q465 Hareket yolu?** (artan): Besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaştığı eğim yönündeki yol uzunluğu. Hızlanma yolu tanımlanan diş konturunun dışındadır.
- **Q466 Taşma mesafesi?**: Besleme eksenlerinin yavaşladığı eğim yönündeki yolun uzunluğu. Geçiş yolu tanımlanan diş konturunun içindedir.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Dişli hatvesine dik olarak maksimum sevk derinliği
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk Q463'ün uygulandığı açı. Referans açısı diş eğimine paraleldir.
- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  0: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  1: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli adımlarının sayısı
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır dişli derinliğine sevk olmadan boş kesimlerin sayısı

NC önermeleri

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 830 KONTURA PARALEL
   VIDA DISI
   Q471=+0    ;THREAD POSITION
   Q461=+0    ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2    ;SAFETY CLEARANCE
   Q472=+2    ;HATVE
   Q473=+0    ;DISLI DERINLIGI
   Q474=+0    ;THREAD RUN-OUT
   Q465=+4    ;GIRIS MESAFESI
   Q466=+4    ;OVERRUN PATH
   Q463=+0,5  ;MAKS. KESIM
              DERINLIGI
   Q467=+30   ;ANGLE OF INFEED
   Q468=+0    ;TYPE OF INFEED
   Q470=+0    ;BASLANGIC ACISI
   Q475=+30   ;YOL SAYISI
   Q476=+30   ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

12.31 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880)

Döngü akışı

Döngü 880 azdırma frezeleme ile dış silindir dişlilerini veya sarmal dişlileri istediğiniz açılarla üretebilirsiniz. Döngüde, önce çalışmayı gerçekleştirdiğiniz **dişliyi** ve ardından **aleti** tanımlayın. Döngüde, çalışma stratejisini ve ayrıca çalışma alanını seçebilirsiniz. Azdırma frezelemenin üretim süreci, alet milinin ve döner tablanın senkronize dönme hareketiyle gerçekleşir. Ayrıca frezeleme aleti malzeme boyunca eksenel yönde hareket eder.

Döngü 880'de azdırma frezeleme etkinleştirilirken gerekirse koordinat sisteminin bir dönüşü ele alınır. Bunun için döngü sonunda mutlaka döngü **801 KOORDİNAT SİSTEMİNİ GERİ ALMALISINIZ** ve **M145'i programlamalısınız**.

Döngü akışı:

1 TNC, aleti alet ekseninde FMAX beslemesindeki Q260 güvenli yüksekliğine konumlandırır. Alet zaten alet ekseninde Q260'dan yüksek bir değerde duruyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez.

2 Çalışma düzlemi salınımından önce TNC, X eksenindeki aleti FMAX beslemesiyle güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz çalışma düzleminde zaten hesaplanan koordinattan yüksek bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Ardından TNC, çalışma düzleminde Q253 beslemesiyle döner; **M144** döngüde dahili olarak etkin

4 TNC, aleti FMAX beslemeyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Ardından, TNC, aleti alet ekseninde Q253 beslemesiyle Q460 güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 TNC, aleti işlenecek malzemede, tanımlanan Q478 beslemesiyle (kumlama sırasında) veya Q505 beslemesiyle (perdahlama sırasında) uzun eksende kaydırır. Çalışma alanı böylece Z Q551+Q460 başlangıç noktası ve Z Q552+Q460 bitiş noktasıyla sınırlandırılır

7 TNC, bitiş noktasında bulunduğunda, aleti Q253 beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır

8 TNC, tanımlanan dişli üretilene kadar akış 5 ila 7'yi tekrarlar

9 Son olarak TNC, aleti FMAX beslemesiyle güvenli yüksekliğe (Q260) konumlandırır

10 Çalışma, çevrilen sistemde sona erer

11 Aletinizi güvenli bir yüksekliğe getirin ve çalışma düzlemini geriye çevirin

12 Mutlaka döngü 801 KOORDİNAT SİSTEMİNİ GERİ ALMA ve **M145'i** programlayın

12.31 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880)

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Modül, dişli sayısı ve uç silindir çapı verileri denetlenir. Bu veriler doğru olmadığında bir hata mesajı görüntülenir. Bu parametrelerde, 3 parametreden 2'sine değer girebilirsiniz. Bunun için modül, dişli sayısı veya uç silindir yarıçapı değeri olarak 0 girin. Bu durumda TNC eksik değeri hesaplar.

FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF olarak programlayın.

FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 olarak programladığınızda alet devir sayısı şu şekilde hesaplanır: Q541 x S. Q541=238 ve S=15 için alet devir sayısı 3570/dak olur.

Aletinizi alet tablosunda frezeleme aleti olarak tanımlayın.

Aletin geçerli maksimum devir sayısını aşmamak için sınırı dikkate alarak çalışabilirsiniz. ("tool.t" alet tablosu "Nmax" sütunundaki giriş).

Döngü başlangıcından önce malzemenizin dönme yönünü programlayın (M303/M304).

Döngüyü çağırmadan önce referans noktanızı dönme merkezine yerleştirin.

Döngü 880 azdırma frezeleme dönme işletiminde yürütülür ve CALL etkindir.

Yazılım seçeneği 50 etkin olmalıdır

Yazılım seçeneği 131 etkin olmalıdır

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Aleti, önceden istenilen çalışma alanı Q550'ye gelecek şekilde konumlandırın. Bu çalışma alanında çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışma gerçekleşmeyecek bir pozisyona sürüş yapın.

Z başlangıç noktasının ve Z bitiş noktasının güvenlik mesafesi Q460 oranında uzatıldığından emin olun! Aletinizi, malzeme ile gergi gereçleri arasında çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde bağlayın!

Döngü M136 öncesinde programladığınızda TNC döngüdeki besleme değerlerini mm/dev olarak, M136 olmadan çalıştığınızda mm/dak olarak gösterir!

Döngü 880 AZDIRMA FREZELEME sonrasında, koordinat sistemini geri almak için hemen döngü 801 ve M145'i çağırın.

Çalışma sırasında programı iptal ettiğinizde yeni bir çalışma başlatmadan önce hemen **döngü 801 ile koordinat sistemini geri almalısınız** ve **M145'i çağırmalısınız**!

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q540 Modül?**: Dişliyi tanımlayın: Dişli modülü. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q541 Diş sayısı?**: Dişliyi tanımlayın: Diş sayısı. 0 ila 99999 arası girdi alanı
- **Q542 Uç daire çapı?**: Dişliyi tanımlayın: Hazır parça dış çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q543 Başlık boşluğu?**: Dişliyi tanımlayın: Üretilecek dişlinin tepe çemberi ile kontra dişlinin dip çemberi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q544 Eğme açısı?**: Dişliyi tanımlayın: Sarmal bir dişlemede dişlerin eksen yönüne karşı eğim gösterdikleri açı. (Düz dişlemede bu açı 0° olur) Giriş aralığı -45 ila +45
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Aleti tanımlayın: Azdırma frezesi kenarlarının açısı. Bu değeri ondalık gösterimde girin. (Örn. 0°47'=0,7833) Giriş alanı: -60,0000 ila +60,0000
- **Q546 Takım dönüş yönü (3=M3/4=M4)?**: Aleti tanımlayın: Azdırma frezesinin mil dönme yönü:
  3: Sağa dönen alet (M3)
  4: Sola dönen alet (M4)
- **Q547 Dişlide açı ofseti?**: TNC'nin döngü başlangıcında malzemeyi döndürdüğü açı. Giriş aralığı: -180,0000 ila +180,0000
- **Q550 İşleme tarafı (0=poz./1=neg.)?**: İşlemenin hangi tarafta uygulandığını belirleyin.
  0: Pozitif çalışma tarafı
  1: Negatif çalışma tarafı
- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi.
  0: En kısa yollu çözüm
  -1: Negatif yöndeki çözüm
  +1: Pozitif yöndeki çözüm
  -2: -90° ile -180° arasında bir aralıktaki negatif yönde çözüm
  +2: +90° ile +180° arasındaki bir aralıktaki pozitif yönde çözüm
- **Q530 Etkin işleme?**: Ayarlanan işleme için döner eksenleri konumlandırın:
  1: Döner ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada alet ucunun doğru konuma gelmesini sağlayın (MOVE). Malzeme ve alet arasındaki izafi pozisyon değiştirilmez. TNC, doğrusal eksenlerle bir **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, alet ucunu arkadan sürmeden otomatik olarak konumlandırın (TURN)

NC tümceleri

63 CYCL DEF 880 DISLI HADDEL. ONAYI	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q540=0	;MODUL
Q541=0	;DIS SAYISI
Q542=0	;UC DAIRE CAPI
Q543=0,167	;BASLIK BOSLUGU
Q544=0	;EGME ACISI
Q545=0	;TK EGIM ACISI
Q546=3	;TK DONUS YONU
Q547=0	;ACI OFSETI
Q550=1	;ISLEME TARAFI
Q533=0	;TERCIH YOENUE
Q530=2	;ETKIN ISLEME.
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q260=100	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q553=10	;TAKIM L OFSET
Q551=0	;Z BASLANGIC NOKTASI
Q552=-10	;Z BITIS NOKTASI
Q463=1	;MAKS. KESIM DERINLIGI
Q460=2	;SAFETY CLEARANCE
Q488=0,3	;DALDIRMA BESLEME HAREKETI
Q478=0,3	;ROUGHING FEED RATE
Q483=0,4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q505=0,2	;BESLEME PERDAHLAMA

- **Q253Besleme pozisyonlandırma?**: Döndürme ile ön konumlandırma sırasında ve ayrıca her bir sevk arasında alet ekseninin konumlandırıldığı sırada aletin hareket hızı. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 TK: L ofset işleme başlat?**: Azdırma frezesinin hangi bölgesinin kullanılacağını belirleyin. Azdırma frezeleme işlemi sırasında aletin dişlilerinde aşınma meydana geldiğinden, alet boyunca eşit yük dağılımı için bu aşınma uzun eksende denkleştirilebilir. Q553 parametresinde, aletin uzun eksende kaydırılacağı mesafe artışı değerini belirtin. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q551 Z başlangıç noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki başlangıç noktası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q552 Z bitiş noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki uç noktası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için ilerleme eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q488 Daldırma beslemesi**: Aletin sevk hareketi için besleme hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü .
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda TNC, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.

Çalışma tarafına bağlı dönme yönü (Q550)

Tezgahın dönme yönünü belirleyin:

1 **Hangi alet? (Sağ kesme/sol kesme)?**
2 **Hangi çalışma tarafı? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Tezgahın dönme yönünü 2 tablodan birinden okuyun!** Bunun için alet dönme yönünüzü içeren tabloyu seçin (**sağ kesme/ sol kesme**). Bu tabloda çalışma tarafınız **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** için tezgah dönme yönünü okuyun.

Alet: Sağ kesme M3	
Çalışma tarafı X+ (Q550=0)	Tezgahın dönme yönü: saat yönünde (M303)
Çalışma tarafı X- (Q550=1)	Tezgahın dönme yönü: saat yönünün tersine (M304)

Alet: Sol kesme M4	
Çalışma tarafı X+ (Q550=0)	Tezgahın dönme yönü: saat yönünün tersine (M304)
Çalışma tarafı X- (Q550=1)	Tezgahın dönme yönü: saat yönünde (M303)

12.32 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892)

Uygulama

Simetrik olamayan bir malzemenin döndürme işleminde (örn. pompa muhafazası) dengesizlik meydana gelebilir. Devir sayısına, malzemenin formuna ve kütlesine bağlı olarak makine aşırı yüklenebilir. Döngü **892 CHECK IMBALANCE** ile TNC, torna milinin dengesizliğini kontrol eder. Bu döngü, iki parametre kullanır. Q450, maksimum dengesizliği ve Q451, maksimum devir sayısını tanımlar. **Maksimum dengesizlik aşıldığında bir hata mesajı görüntülenir ve program iptal edilir.** Maksimum dengesizlik aşılmadıysa TNC, programı kesinti olmadan çalıştırmaya devam eder. Bu fonksiyon, makinenizin mekaniğini korur. Çok fazla dengesizlik olduğunda buna göre hareket edebilirsiniz.

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Yeni malzemenin gerdirilmesinden sonra dengesizliği kontrol edin. Gerekirse dengesizliği denge ağırlıklarıyla düzeltin.

İşletim sırasında malzemenin çıkarılmasıyla malzemedeki kütle dağıtımı değişir. Bu, malzemenin dengesini etkileyebilir. Bu nedenle işletim adımları arasında da dengesizliği kontrol edin.

Devir sayısının seçimi sırasında malzemenin kütlesini ve dengesini dikkate alın. Ağır malzemelerde veya yüksek dengesizliklerde yüksek devir kullanmayın.

Yazılım seçeneği 50 etkin olmalıdır

Bu fonksiyon, dönme işletiminde yürütülür. FUNCTION MODE TURN etkin olmalıdır, aksi takdirde TNC hata mesajı verir.

Döngü 892 konfigürasyonu makine üreticiniz tarafından gerçekleştirilir.

Döngü 892 fonksiyonu makine üreticiniz tarafından belirlenir.

Dengesizlik belirlenirken devir mili döner.

Bu fonksiyon birden fazla devir miline sahip makinelerde de yürütülebilir. Bunun için makine üreticinize başvurun.

Makine türlerinizin her biri için dengesizlik iç denetim fonksiyonunun kullanılabilirliğini kontrol etmelisiniz. Devir milindeki dengesizliğin yanındaki eksenler üzerindeki etkisi çok küçükse bu koşullar altında gerçeği yansıtan dengesizlik değerleri hesaplanamaz. Bu durumda dengesizliği izlemek için sisteme harici sensörlerle erişilmelidir.

Döngü 892 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME ile program iptal edildiğinde DENGESİZLİĞİ ÖLÇME manuel döngüsünü kullanmanız önerilir. Bu döngüyle TNC dengesizliği belirler ve dengeleme ağırlığının kütlesini ve pozisyonunu hesaplar. Manuel döngü DENGESİZLİĞİ ÖLÇME hakkında detaylı bilgi için Düz Metin Programlama Kullanıcı Kılavuzu'na göz atın.

12.32 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892)

Döngü parametresi

- **Q450 İzin verilen maksimum sapma?**: (mm) Sinüs biçimli bir dengesizlik sinyalinin maksimum sapmasını belirtir. Bu sinyal, ölçüm eksenindeki konturlama hatası ve mil devrinden ortaya çıkar.
- **Q451 Devir?**: (dev/dak.) Dengesizlik kontrolü, düşük başlangıç devir sayısıyla başlar (örn. 50 dev/dak.). Önceden belirlenen adım genişliği ölçüsünde (örn. 25 dev/dak) belirtilen maksimum devir sayısına otomatik olarak yükseltilir. Mili geçersiz kılma etkili değildir.

NC tümceleri

```
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE
    Q450=0      ;MAKSIMUM SAPMA
    Q451=50     ;DEVIR SAYISI
```

12.33 Programlama örneği

Örnek: Oyuklu girinti

0 BEGIN PGM GİRİNTİ MM		
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35		Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2		
3 TOOL CALL 12		Aletin çağrılması
4 M140 MB MAX		Aleti serbest hareket ettirin
5 FUNCTION MODE TURN		Dönme modunu etkinleştirin
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150		Sabit kesim hızı
7 CYCL DEF 800 ROTORU AYARLA		Döngü tanımlamasını dönme sistemine uyarlama
Q497=+0	;PRESESYON ACISI	
Q498=+0	;ALETI CEVIR	
Q530=0	;ETKIN ISLEME.	
Q531=+0	;CALISMA ACISI	
Q532=750	;BESLEME	
Q533=+0	;TERCIH YOENUE	
Q535=3	;EKSANTRIGI DOENDUER	
Q536=0	;EKS. DURMADAN DOENDUER	
8 M136		Milimetre/devir olarak besleme
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Düzlemde başlangıç noktasını hareket ettirin
10 L Z+2 R0 FMAX M304		Güvenlik mesafesi, devir mili açık
11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT.		Uzunlamasına girinti döngü tanımlaması
Q215=+0	;CALISMA KAPSAMI	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+160	;KONTUR BASL. CAPI	
Q492=+0	;Z KONTUR BASLANGICI	
Q493=+150	;X KONTUR SONU	
Q494=-40	;Z KONTUR SONU	
Q495=+0	;CEVRE YUZEYI ACISI	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT	
Q502=+2	;SIZE OF STARTING ELEMENT	
Q500=+1	;KONTUR KOSESI YARICAPI	

Q496=+0	;DUZ YUZEY ACISI	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT	
Q504=+2	;SIZE OF END ELEMENT	
Q463=+2,5	;MAKS. KESIM DERINLIGI	
Q478=+0,25	;ROUGHING FEED RATE	
Q483=+0,4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0,2	;OVERSIZE IN Z	
Q505=+0,2	;BESLEME PERDAHLAMA	
Q506=+0	;KONTUR DUZLEME	
12 CYCL CALL M8		Döngünün çağrılması
13 M305		Devir mili kapalı
14 TOOL CALL 15		Aletin çağrılması
15 M140 MB MAKS		Aleti serbest hareket ettirin
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Sabit kesim hızı
17 CYCL DEF 800 ROTORU AYARLA		Döngü tanımlamasını dönme sistemine uyarlama
Q497=+0	;PRESESYON ACISI	
Q498=+0	;ALETI CEVIR	
Q530=0	;ETKIN ISLEME.	
Q531=+0	;CALISMA ACISI	
Q532=750	;BESLEME	
Q533=+0	;TERCIH YOENUE	
Q535=0	;EKSANTRIGI DOENDUER	
Q536=+0	;EKS. DURMADAN DOENDUER	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Düzlemde başlangıç noktası
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Güvenlik mesafesi, devir mili açık
20 CYCL DEF 862 GENISL. RAD. BATIRMA		Batırma döngü tanımlaması
Q215=+0	;CALISMA KAPSAMI	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+150	;KONTUR BASL. CAPI	
Q492=-12	;Z KONTUR BASLANGICI	
Q493=+142	;X KONTUR SONU	
Q494=-18	;Z KONTUR SONU	
Q495=+0	;ANGLE OF SIDE	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT	
Q502=+1	;SIZE OF STARTING ELEMENT	
Q500=+0	;KONTUR KOSESI YARICAPI	
Q496=+0	;ANGLE OF SIDE	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT	
Q504=+1	;SIZE OF END ELEMENT	
Q478=+0,3	;ROUGHING FEED RATE	
Q483=+0,4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0,2	;OVERSIZE IN Z	

Q505=+0,15 ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q463=+0 ;SEVKIYAT SINIRLAMASI	
21 CYCL CALL M8	Döngünün çağrılması
22 M305	Devir mili kapalı
23 M137	Milimetre/dakika olarak besleme
24 M140 MB MAKS	Aleti serbest hareket ettirin
25 FUNCTION MODE MILL	Frezeleme modunu etkinleştirme
26 M30	Program sonu
27 END PGM GİRİNTİ MM	

Azdırma frezeleme örneği

Aşağıdaki programda döngü 880 AZDIRMA FREZELEME kullanılır. Bu örnek programda Modül=2,1 ile sarmal dişli üretimi gösterilmektedir.

Program akışı

- Alet çağırma: Azdırma frezeleme
- Dönme işletimini başlat
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü çağırma
- Döngü 801 ve M145 ile koordinat sistemini geri al

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Silindir işlenmemiş parça tanımı
2 FUNCTION MODE MILL	Frezeleme işletimini etkinleştirme
3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Aleti çağırma
4 FUNCTION MODE TURN	Dönüş işletimini etkinleştirme
5 CYCL DEF 801 KOORDİNAT SİSTEMİNİ GERİ AL	Koordinat sistemini sıfırlama
6 M145	Gerektiğinde hala etkin M144'ü iptal etme
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Sabit kesim hızı KAPALI
8 M140 MB MAX	Aleti serbest bırakın
9 L A+0 R0 FMAX	Devir eksenini 0 olarak ayarlayın
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Aleti, çalışma düzleminde sonraki işlem için önceden konumlandırın
11 Z+20 R0 FMAX	Aleti mil ekseninde önceden konumlandırın
12 L M136	mm/dev cinsinden besleme
13 CYCL DEF 880 DISLI HADDEL. ONAYI	Enterpolasyonlu döndürmeyi etkinleştirin
Q215=+0 ;CALISMA KAPSAMI	
Q540=+2,1 ;MODUL	
Q541=+0 ;DIS SAYISI	
Q542=+69,3 ;UC DAIRE CAPI	
Q543=+0,1666 ;BASLIK BOSLUGU	
Q544=-5 ;EGME ACISI	
Q545=+1,6833 ;TK EGIM ACISI	
Q546=+3 ;TK DONUS YONU	

Q547=+0	;ACI OFSETI	
Q550=+0	;ISLEME TARAFI	
Q533=+0	;TERCIH YOENUE	
Q530=+2	;ETKIN ISLEME.	
Q253=+2000	;BESLEME POZISYONL.	
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q553=+10	;TAKIM L OFSET	
Q551=+0	;Z BASLANGIC NOKTASI	
Q552=-10	;Z BITIS NOKTASI	
Q463=+1	;MAKS. KESIM DERINLIGI	
Q460=2	;SAFETY CLEARANCE	
Q488=+1	;DALDIRMA BESLEME HAREKETI	
Q478=+2	;ROUGHING FEED RATE	
Q483=+0,4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q505=+1	;BESLEME PERDAHLAMA	
14 CYCL CALL M303		Döngüyü çağır, mil açık
15 CYCL DEF 801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA		Koordinat sistemini sıfırlama
16 M145		Döngüde aktif haldeki M144'ü kapatın
17 FUNCTION MODE MILL		Frezeleme işletimini etkinleştirme
18 M140 MB MAX		Aleti alet eksenine serbest bırakın
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Dönmeyi sıfırlayın
20 M30		Program SONU
21 END PGM 5 MM		

13

Tarama sistem döngüleriyle çalışma

13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.
Makine el kitabını dikkate alın!

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 465

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 yükseklik, 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	472
REF. NOK.	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	490
ÖLCÜM	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	546
ÖZEL DÖNGÜLER	Özel döngüler	592
TS AYAR.	TS kalibrasyon	592
KİNEMATİK	Kinematik	641
T DÖNGÜLERİ	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	672
KAMERA İLE DENETİM	Kamerayla denetim (seçenek 136 VSC)	616

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
```

13.2 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.

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.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri uygulanırken koordinat dönüştürme için (döngü **7 SIFIR NOKTASI**,döngü **8 YANSIMA**, döngü **10 DONME**,döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**) bir döngü etkin olmamalıdır.

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

13.3 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 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	**Tarama besleme hızı? [mm/dak]**
FMAX:	Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı ve ölçüm noktaları arasında konumlandırdığı besleme	**Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/dak]**
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**

14

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti

14.1 Temel prensipler

Genel bakış

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında döngü 8 YANSIMA, döngü 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ etkin olmamalıdır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Makine el kitabını dikkate alın!

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	474
	401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	476
	402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	478
	403 DEVİR EKSENİ ÜZERİ KIRMIZI İki delik üzerinden otomatik belirleme, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme	481
	405 C EKSENİ ÜZERİ KIRMIZI Bir delme orta noktası ile pozitif Y ekseni arasındaki açı kaydırmanın otomatik düzenlemesi, yuvarlak tezgah çevirme ile dengeleme	485
	404 TEMEL DEVRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlayın	484

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.

14.2 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400)

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 467)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.

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
- **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 99999

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.
```

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

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 467) 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

Döngü parametresi

- **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 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. Dengesizliğin yuvarlak tezgah devri ile dengelenmesi gerekiyorsa parametrenin hiçbir etkisi yoktur (**Q402=1**). Bu durumda dengesizlik açı değeri olarak kaydedilmez. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1)**: TNC'nin, belirlenen dengesizliği temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
  0: Temel devir ayarla
  1: Yuvarlak tezgah devri uygula
  Yuvarlak tezgah devri seçtiğinizde TNC, **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız bile belirlenen dengesizliği kaydetmez
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalamadan 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. TNC, göstergeyi sadece siz önceden **Q402=1** tanımladığınızda 0 olarak ayarlar

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

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

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 467) 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

Döngü parametresi

- **Q268 1. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q269 1. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q313 Tıpa 1 çapı?**: 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 TS ekseninde tıpa 1 ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde pim 1 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q270 2. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q271 2. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q314 Tıpa 2 çapı?**: 2. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q315 TS ekseninde tıpa 2 ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde pim 2 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
```

- **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. Dengesizliğin yuvarlak tezgah devri ile dengelenmesi gerekiyorsa parametrenin hiçbir etkisi yoktur (**Q402=1**). Bu durumda dengesizlik açı değeri olarak kaydedilmez. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1)**: TNC'nin, belirlenen dengesizliği temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
  0: Temel devir ayarla
  1: Yuvarlak tezgah devri uygula
  Yuvarlak tezgah devri seçtiğinizde TNC, **Q305** parametresinde bir tablo satırını tanımlarsanız bile belirlenen dengesizliği kaydetmez
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalamadan 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. TNC, göstergeyi sadece siz önceden **Q402=1** tanımladığınızda 0 olarak ayarlar

Q305=0	;TABLODAKI NO.
Q402=0	;KARSILIK
Q337=0	;SIFIRLAMA

14.5 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)

Döngü akışı

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

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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!

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döner eksenin son konumlandırmasında çarpışmaları önleyecek şekilde yeteri kadar büyük yükseklik güvenliği sağlanmış olmasına dikkat edin!

Q312 eksen parametresinde dengeleme hareketi için 0 değerini girerseniz döngü kurulacak devir eksenini otomatik olarak tespit eder (tavsiye edilen ayar). Bu sırada, tarama noktalarının sırasına bağlı olarak, fiili yönle birlikte bir açı belirlenir. Tespit edilen açı, ilk tarama noktası ve ikinci tarama noktası arasındaki açıdır. **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 devir ekseninin konumunu kontrol edin!

⇨

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

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

14.5 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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
```

- **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
- **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 devir 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?** TNC'de devir eksenini sıralaması gereken numarayı preset tablosu/sıfır noktası tablosuna girin. Sadece Q337 = 1 olduğunda geçerli. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **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. Devir ekseni = otomatik modus veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

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

14.6 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404)

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.
```

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 99999. Q305=0 ve Q305=-1 olarak girildiğinde, TNC, tespit edilen temel devre ek olarak işletim türündeki temel devir menüsünde (**TARAMA KIRMIZI**) **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 verili presete kaydedin. Preset etkinleştirilmez

14.7 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405)

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 467) 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

14.7 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405)

Programlama esnasında dikkatli olun!

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.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

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

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayı ölçmek isterseniz açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120.000 ila 120.000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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
```

- **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?**: TNC'nin, C ekseni göstergesini 0 olarak mı ayarlayacağını, yoksa açı ofsetini sıfır noktası tablosundaki C sütununa mı yazacağını belirleyin:
  0: C ekseni göstergesini 0 olarak ayarla
  >0: Ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle sıfır noktası tablosuna yaz. Satır numarası = Q337'nin değeri. Sıfır noktası tablosuna daha önceden bir C kayması girilmişse TNC, ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle ekler

Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q337=0	;SIFIRLAMA

14.8 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		

15

Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti

15.1 Temel prensipler

Genel bakış

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında döngü 8 YANSIMA, döngü 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ etkin olmamalıdır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Makine el kitabını dikkate alın!

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	495
	409 ÇBK ORTA RF Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	499
	410 DÖRTGEN İÇ RF NK Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	502
	411 DİKDÖRTGEN DIŞ RF NK Bir dikörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	506
	412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	509
	413 DAİRE DIŞ RF NK Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	514
	414 KÖŞE DIŞ RF NK İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	519
	415 KÖŞE İÇ RF NK İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	524

15.1 Temel prensipler

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	528
	417 TS EKSENİ RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz konumu tarama sistemi ekseninde ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın	532
	418 4 DELİK RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın	534
	419 TEKİL EKSEN RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın	538

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.

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

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 467) 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 493) 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

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q311 Yiv genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak yiv genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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, yiv merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası yiv ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen yiv merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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)

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

- **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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

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 467) 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 493) 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!

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q311 Çubuk genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin, çubuk merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/ Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası çubuk ortasında olacak şekilde belirler. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm ekseni koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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

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
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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dörtgen cebin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 493)
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!

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin.

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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

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

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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, cep merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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.

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

```
Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
```

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

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dörtgen tıpanın orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime 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 467) 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 493)
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!

!

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 ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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, pim merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/ Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

```
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
```

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

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 493) 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

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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.

Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayı ölçmek isterseniz açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120.000 ila 120.000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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, cep merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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
    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
```

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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

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

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 467) 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 493) 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!

!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpışmayı önlemek için tıpanın nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

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

Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız TNC, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit eşit olmayacak şekilde programlarsanız TNC, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayı ölçmek isterseniz açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120.000 ila 120.000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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.
```

- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin, pim merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/ Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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

15.8 DIŞ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

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 467) 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 493) 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

15.8 DIŞ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

Programlama esnasında dikkatli olun!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

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 düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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.
```

- **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 kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası köşede olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.9 İÇ KENAR REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 493) 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!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

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 düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin, köşe koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/ Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası köşede olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, üç deliğin delikli dairesi orta noktasını hesaplar ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 493) 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

DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

Programlama esnasında dikkatli olun!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

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

15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

Döngü parametresi

- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin, delikli daire merkezi koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası daire çemberi ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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.
```

DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999

Q333=+1	;REFERANS NOKTASI
Q320=0	;GUVENLIK MES.

15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemindeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak belirler. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 493) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder

Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

Dikkat çarpışma tehlikesi!
Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağırma işlemi programlamalısınız.
TNC, daha sonra referans noktasını bu eksende belirler.

TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ ISO: G417) 15.11

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin koordinatları kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası tarama yapılan yüzeyde olacak şekilde ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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
```

15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 418, ilgili iki delik merkez noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, isteğe bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktasına veya Preset tablosuna kaydedebilir.

1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467)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 493). 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

4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418) 15.12

Programlama esnasında dikkatli olun!

Dikkat çarpışma tehlikesi!
Tarama sistemi döngüsü ile bir referans noktası ayarlamak (Q303 = 0) isterseniz ve ilaveten TS ekseninde (Q381 = 1) taramayı kullanırsanız, koordinat hesaplama etkin olmaz.

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

15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

Döngü parametresi

- **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q316 3. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q317 3. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q318 4. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q319 4. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: TNC'nin, bağlantı hatlarının kesişim noktası koordinatlarını kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası bağlantı hatlarının kesişim noktasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): TNC'nin, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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
```

- **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 493)
  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): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçilebilen bir eksendeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak ayarlar. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 493)

Programlama esnasında dikkatli olun!

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 düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 Tablodaki numara?**: TNC'nin koordinatları kaydedeceği sıfır noktası tablosu/Preset tablosuna numarayı girin. Q303=1 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası tarama yapılan yüzeyde olacak şekilde ayarlar. Q303=0 ise: Q305=0 olarak girildiğinde TNC, sıfır noktası tablosunun 0 satırını tanımlar. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 493)
  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=0	;TABLODAKI NO.
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI

15.14 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		

15.15 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	

Örnek: Çalışma parçası üst kenarı ve daire çemberi ortası referans noktası belirleme 15.15

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		

16

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü

16.1 Temel prensipler

Genel bakış

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında döngü 8 YANSIMA, döngü 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ etkin olmamalıdır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Makine el kitabını dikkate alın!

TNC, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi	552
	1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü	553
	420 AÇI ÖLÇÜN Açıyı çalışma düzleminde ölçün	554
	421 DELİK ÖLÇÜN Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün	557
	422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün	562
	423 İÇ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün	567
	424 DIŞ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen tıpanın konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün	570
	425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün	573
	426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün	576

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	427 KOORDİNATI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz koordinatı seçilebilen eksende ölçün	579
	430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün	582
	431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün	585

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).

Torna takımı: (sadece 421, 422, 427 döngüleri için geçerlidir) Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir. TNC, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler.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, tüm ölçüm sonuçlarını sonuç parametrelerine ve (gerekirse kaydırılan ve/veya döndürülen) etkin koordinat sistemindeki protokol dosyasına verir.

16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

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!

Dikkat çarpışma tehlikesi!
Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek 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. Tüm NC eksenlerinin giriş aralığı
- **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen seçim tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden girin. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- Girişi 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
```

16.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1)

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!

Dikkat çarpışma tehlikesi!
Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- 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
```

16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420)

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 467) 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 düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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.
```

- **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:\ dizininde kaydeder.
  2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını TNC ekranına çıkar. NC başlat ile programı devam ettirir**Q281** zen

```
Q260=+10  ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=1    ;GUVENLI YUKS. SURME
Q281=1    ;OLCUM PROTOKOLU
```

16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421 orta noktayı ve bir deliğin çapını belirler (daire cebi). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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

16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421)

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°.

Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız aşağıdakiler geçerlidir:

- Q498 ve Q531 parametreleri açıklanmalıdır
- Ör. 800 döngüsünden Q498, Q531 parametrelerinin bilgileri bu bilgilerle örtüşmelidir
- TNC, torna takımında bir düzeltme uyguladığında ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir
- TNC, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler

Q330 parametresinde bir freze takımına atıfta bulunursanız bu girişlerin Q498 ve Q531 parametrelerine etkisi olmaz.

Döngü parametresi

- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayı ölçmek isterseniz açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120.000 ila 120.000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 421 DELIK OLCUMU
    Q273=+50  ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50  ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75   ;NOMINAL CAP
```

- **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 99999,9999
- **Q276 Min. delme ölçüsü?**: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 ettirir
- **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

```
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
```

- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", sayfa 550). 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 takım tablosundan bir takımı 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 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. Torna takımının doğru denetimi için TNC'nin tam işleme durumlarını bilmesi gerekir. Bu nedenle aşağıdakileri girin:
  1: Torna takımı yansıtılmış (180° döndürülmüş), örn. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=1 yoluyla
  0: Torna takımı, toolturn.trn torna takımı tablosundaki açıklamaya uygun, örn. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=0 yoluyla bir modifikasyon yok
- **Q531 Çalışma açısı?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. İşleme esnasında torna takımı ile malzeme arasındaki ayar açısını girin, örn. döngü 800 **Çalışma açısı?** Q531. Giriş aralığı: -180° ila +180°

16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 422 orta noktayı ve bir dairesel tıpanın çapını belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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°.

Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız aşağıdakiler geçerlidir:

- Q498 ve Q531 parametreleri açıklanmalıdır
- Ör. 800 döngüsünden Q498, Q531 parametrelerinin bilgileri bu bilgilerle örtüşmelidir
- TNC, torna takımında bir düzeltme uyguladığında ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir
- TNC, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler

Q330 parametresinde bir freze takımına atıfta bulunursanız bu girişlerin Q498 ve Q531 parametrelerine etkisi olmaz.

Döngü parametresi

- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pim çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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). Yayı ölçmek isterseniz açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **Q278 Min. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en küçük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 ettirir
- **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 550). 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

```
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
```

- **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 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. Torna takımının doğru denetimi için TNC'nin tam işleme durumlarını bilmesi gerekir. Bu nedenle aşağıdakileri girin:
  1: Torna takımı yansıtılmış (180° döndürülmüş), örn. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=1 yoluyla
  0: Torna takımı, toolturn.trn torna takımı tablosundaki açıklamaya uygun, örn. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=0 yoluyla bir modifikasyon yok
- **Q531 Çalışma açısı?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. İşleme esnasında torna takımı ile malzeme arasındaki ayar açısını girin, örn. döngü 800 **Çalışma açısı?** Q531. Giriş aralığı: -180° ila +180°

16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 423 hem orta noktayı hem de dörtgen cebinin uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.

1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (değer, **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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
Q280=0	;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU

- **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 ettirir
- **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 550). Giriş aralığı 0 ila 32767,9, alternatif olarak maksimum 16 karakterli alet adı.
  0: Denetim etkin değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424, hem merkez noktasını hem de dikdörtgen pimin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları sistem parametrelerine kaydeder.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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
```

- **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 ettirir
- **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 550). 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 takım tablosundan bir takımı 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
```

16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)

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 467) 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 eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q329 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q310 2. ölçüm için kaydırma (+/-)?** (artan): Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse TNC tarama sistemini kaydırmaz. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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
- **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

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
```

- **Q330 Denetleme için alet?**: TNC'nin bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", sayfa 550). 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 takım tablosundan bir takımı 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 99999,9999
- **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

16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı sistem parametrelerine kaydeder.

1 TNC, tarama sistemini acil besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 ettirir

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 550). 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 takım tablosundan bir takımı doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)

Döngü akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilen bir eksendeki koordinatları belirler ve değeri bir sistem parametresinde belirtir. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal/gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirtir.

1 TNC, tarama sistemini hızlı beslemeyle (**FMAX** sütunundan değer) ve konumlandırma mantığıyla(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467)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

Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız aşağıdakiler geçerlidir:

– Q498 ve Q531 parametreleri açıklanmalıdır
– Ör. 800 döngüsünden Q498, Q531 parametrelerinin bilgileri bu bilgilerle örtüşmelidir
– TNC, torna takımında bir düzeltme uyguladığında ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir
– TNC, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler

Q330 parametresinde bir freze takımına atıfta bulunursanız bu girişlerin Q498 ve Q531 parametrelerine etkisi olmaz.

16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 ettirir

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
```

- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 550). 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 takım tablosundan bir takımı doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. Torna takımının doğru denetimi için TNC'nin tam işleme durumlarını bilmesi gerekir. Bu nedenle aşağıdakileri girin:
  1: Torna takımı yansıtılmış (180° döndürülmüş), örn. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=1 yoluyla
  0: Torna takımı, toolturn.trn torna takımı tablosundaki açıklamaya uygun, örn. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=0 yoluyla bir modifikasyon yok
- **Q531 Çalışma açısı?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. İşleme esnasında torna takımı ile malzeme arasındaki ayar açısını girin, örn. döngü 800 **Çalışma açısı?** Q531. Giriş aralığı: -180° ila +180°

Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q288=5,1	;MAKSIMUM OLCU
Q289=4,95	;MINIMUM OLCU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET
Q498=0	;ALETI CEVIR
Q531=0	;CALISMA ACISI

16.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 430 orta noktayı ve bir delikli dairenin çapını üç deliğin ölçümü ile belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.

1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

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=79,9 ;MINIMUM OLCU
   Q279=0,15 ;1. ORTA TOLERANSI
   Q280=0,15 ;2. ORTA TOLERANSI
```

- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 ettirir
- **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 550). 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 takım tablosundan bir takımı doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431 üç nokta ölçümü ile bir düzlem açısını belirler ve değerleri sistem parametrelerinde belirtir.

1 TNC, tarama sistemini hızlı besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467) 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)

16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431)

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 düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q295 2. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

- **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q298 3. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 ettirir

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
```

16.14 Programlama örnekleri

Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin

Program akışı

- Dörtgen tıpanın üst ölçü 0,5 ile kumlanması
- Dikdörtgen tıpayı ölçün
- Dörtgen tıpayı ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlayın

0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Alet çağırma ön hazırlığı
2 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 FN 0: Q1 = +81	X 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		

17

Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar

17.1 Temel bilgiler

Genel bakış

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında döngü 8 YANSIMA, döngü 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ etkin olmamalıdır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

TNC, aşağıdaki özel kullanım için bir döngüyü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	3 ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü	593

17.2 ÖLÇÜM (döngü 3)

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **Referans sistemi? (0=IST/1=REF)**: Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**IST**, yani kaydırılmış veya döndürülmüş olabilir) mi yoksa makine koordinat sistemini (**REF**) mi referans alacağını belirleyin:
  0: Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **IST** sisteminde kaydedin
  1: Makineye sabit REF sisteminde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **REF** sisteminde kaydedin
- **Hata modu? (0=KAPALI/1=AÇIK)**: 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
```

17.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4)

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **Rölatif ölçü yolu Y'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Y bölümü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Rölatif ölçü yolu Z'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Z bölümü. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Maksimum ölçüm aralığı?**: Tarama sisteminin, başlangıç noktasından itibaren yön vektörü boyunca hangi uzaklığa kadar hareket edeceğini belirleyen hareket yolunu girin. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 99999,9999
- **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
```

17.4 TARAMA 3D (döngü 444)

Döngü akışı

Döngü 444, bir yapı parçasının yüzeyi üzerindeki tek bir noktayı kontrol eder. Bu döngü örn. form yapı parçalarında serbest form yüzeylerini ölçmek için kullanılır. Yapı parçasının yüzeyi üzerindeki bir noktanın bir nominal koordinatla karşılaştırmalı olarak üst ölçü ya da alt ölçü aralığında bulunup bulunmadığı belirlenebilir. Daha sonra operatör, son işlem vs. gibi diğer çalışma adımlarını uygulayabilir.

Döngü 444, hacimde istediğiniz bir noktayı tarar ve bir nominal koordinata sapmayı belirler. O esnada Q581, Q582 ve Q583 parametreleri tarafından belirlenmiş olan bir normal vektör dikkate alınır. Normal vektör, nominal koordinatın bulunduğu (sanal) bir düzlemde dik olarak durur. Normal vektör, yüzeye dönük olmayıp tarama yolunu belirlemez. Normal vektörün bir CAD veya CAM sistemi yardımıyla belirlenmesi makuldür. Bir tolerans aralığı QS400, normal vektör boyunca gerçek ile nominal koordinat arasında izin verilen sapmayı tanımlar. Bu şekilde örn. belirlenen bir alt ölçüden sonra bir program durmasının gerçekleşmesi tanımlanabilir. Buna ek olarak TNC, bir protokol çıkartır ve sapmalar aşağıda yer alan sistem parametrelerinde kaydedilir.

Döngü akışı

1. Tarama sistemi güncel pozisyondan başlayarak, nominal koordinata şu mesafede bulunan normal vektörün bir noktasına hareket eder: Mesafe = tarama bilyesi yarıçapı + tablo tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) değeri SET_UP+ Q320. Ön konumlandırma güvenli bir yüksekliği dikkate alır. Tarama mantığı ile ilgili daha fazla bilgi bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", sayfa 467
2. Daha sonra tarama sistemi nominal koordinata hareket eder. Tarama yolu DIST ile tanımlıdır (normal vektör tarafından değil! Normal vektör, sadece koordinatların doğru şekilde hesaplanması için kullanılır.)
3. TNC, konumu algıladıktan sonra tarama sistemi geri çekilir ve durdurulur. TNC, temas noktasının belirlenen koordinatlarını Q parametrelerine kaydeder.
4. Son olarak TNC, tarama sistemini **MB** parametresinde tanımladığınız değer kadar tarama yönünün tersi yönünde geri hareket ettirir

Sistem parametreleri

TNC, tarama işleminin parametrelerini şu parametrelerde belleğe alır:

Sistem parametreleri	Anlamı
Q151	Ölçülen ana eksen pozisyonu
Q152	Ölçülen yan eksen pozisyonu
Q153	Ölçülen alet ekseni pozisyonu
Q161	Ölçülen ana eksen sapması
Q162	Ölçülen yan eksen sapması

Sistem parametreleri	Anlamı
Q163	Ölçülen alet ekseni sapması
Q164	Ölçülen 3D sapması ■ 0'dan küçük: Alt ölçü ■ 0'dan büyük: Üst ölçü
Q183	Malzeme durumu: ■ -1= tanımlanmadı ■ 0=İyi ■ 1 = Son işlem ■ 2 = Iskarta

Protokol fonksiyonu

TNC, işlemden sonra .html formatında bir protokol oluşturur. TNC, protokolü .h dosyasının da bulunduğu aynı klasörde kaydeder (FN16 için bir yol yapılandırılmadığı takdirde).

Protokol aşağıdaki içerikleri gösterir:

- Tanımlı nominal koordinatlar
- Belirlenen gerçek koordinatlar
- Değerlerin renkli gösterimi ("İyi" için yeşil, "Son işlem" için turuncu, "Iskarta" için kırmızı)
- (Bir QS400 toleransı tanımlanırsa:) Üst ve alt ölçü ile beraber normal vektör boyunca belirlenen sapmanın çıktısı
- Gerçek tarama yönü (giriş sisteminde vektör olarak). Burada vektörün değeri yapılandırılan tarama yoluna karşılık gelir

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q581 Ana eksen yüzey normali?** Burada ana eksen yönündeki yüzey normalini belirtin. Bir noktanın yüzey normalininçıktısı ilke olarak bir CAD/CAM sistemi yardımıyla gerçekleşir. Giriş aralığı: -10 ila 10
- **Q582 Yan eksen yüzey normali?** Burada yan eksen yönündeki yüzey normalini belirtin. Bir noktanın yüzey normalininçıktısı ilke olarak bir CAD/CAM sistemi yardımıyla gerçekleşir. Giriş aralığı: -10 ila 10
- **Q583 Alet ekseni yüzey normali?** Burada alet ekseni yönündeki yüzey normalini belirtin. Bir noktanın yüzey normalininçıktısı ilke olarak bir CAD/CAM sistemi yardımıyla gerçekleşir. Giriş aralığı: -10 ila 10
- **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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

NC tümceleri

```
4 TCH PROBE 444 TARAMA 3D
    Q263=+0    ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+0    ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q294=+0    ;1. 3. EKSEN NOKTASI
    Q581=+1    ;NORMAL ANA EKSEN
    Q582=+0    ;NORMAL YAN EKSEN
    Q583=+0    ;NORMAL ALET EKSENİ
    Q320=+0    ;SET-UP CLEARANCE?
    Q260=100   ;GÜVENLI YÜKSEKLIK?
    QS400="1-1";TOLERANS
    Q309=+0    ;HATA TEPKİSİ
```

- **QS400 Tolerans değeri?** Döngü tarafından denetlenen bir tolerans aralığını burayagirebilirsiniz. Tolerans, yüzey normali boyunca izin verilen sapmayı tanımlar. Bu sapma, yapı parçasının nominal koordinatı ile gerçek koordinatı arasında belirlenir. (Yüzey normali,Q581 - Q583 ile tanımlanır, nominal koordinat ise Q263, Q264, Q294 ile tanımlanır) Tolerans değeri, normal vektöre bağlı olarak eksen orantısıyla dağıtılır:
  Örnek: QS400 ="0,4-0,1" anlamı: üst ölçü = nominal koordinat +0,4, alt ölçü = nominal koordinat -0,1. Döngü için şu tolerans değeri ortaya çıkar: "Nominal koordinat +0,4" ila "nominal koordinat -0,1".
  Örnek: QS400 ="0,4" anlamı: üst ölçü = nominal koordinat +0,4, alt ölçü = nominal koordinat. Döngü için şu tolerans değeri ortaya çıkar: "Nominal koordinat +0,4" ila "nominal koordinat".
  Örnek: QS400 ="-0,1" anlamı: üst ölçü = nominal koordinat, alt ölçü = nominal koordinat -0,1. Döngü için şu tolerans değeri ortaya çıkar: "Nominal koordinat" ila "nominal koordinat -0,1".
  Örnek: QS400 =" " anlamı: Tolerans incelemesi yok.
  Örnek: QS400 ="0" anlamı: Tolerans incelemesi yok.
  Örnek: QS400 ="0,1+0,1" anlamı: Tolerans incelemesi yok.
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** TNC'nin, belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  2: Yüzey normal vektörü boyunca belirlenen gerçek koordinat nominal koordinatın altında bulunursa TNC, bir mesaj verir ve program akışını keser. Bir alt ölçü oluşmuştur. Buna karşın, yüzey normal vektörü boyunca belirlenen değer nominal koordinattan daha büyük bir aralıkta bulunduğunda bir hata tepkisi uygulanmaz.

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Kullanılan tarama sistemine bağlı olarak doğru sonuçları elde etmek amacıyla döngü 444 uygulanmadan önce bir 3D kalibrasyonu yapılmalıdır. Bir 3D kalibrasyonu için seçenek no. 92 3D-ToolComp gereklidir.

Döngü 444, html formatında bir ölçüm protokolü oluşturur.

Döngü 444 uygulanmadan önce bir yansıtma (döngü 8) ya da bir ölçekleme (döngü 11, 26) etkin olduğunda bir hata mesajı verilir.

Parametre CfgPresetSettings ayarına bağlı olarak tarama sırasında, yuvarlak eksenlerin konumunun döndürme açıları (3D-Rot) ile uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse TNC bir hata mesajı verir.

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.

Döngü 444 tüm koordinatları giriş sistemine göre ilişkilendirir.

TNC, dönüş parametrelerini ölçülen değerlerle tanımlar bkz. "Döngü akışı", sayfa 597.

Q parametresi Q183 üzerinden İyi/Son işlem/Iskarta malzeme durumu, parametre Q309'dan bağımsız olarak ayarlanır (bkz. "Döngü akışı", sayfa 597).

17.5 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	608
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon halkası ile belirle	610
	Yarıçap ve orta kaymayı tıpa veya kalibrasyon pimi ile belirle	612
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon bilyesi ile belirle	604

17.6 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: \ *.

Tarama sistemini kullandığınızda doğru takım numarasının etkin olmasına dikkat edin. Bu, bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsızdır.

Diğer bilgileri Tarama sistemi tablosu bölümünde bulabilirsiniz

17.7 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)

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:\Table\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)", sayfa 597.

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

17.7 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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. Genelde makine üreticisi alet referans noktasını mil burnunun üzerine yerleştirir.

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 99999,9999
- **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 SAYISI?** (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 açısı (temel devir). 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
```

17.8 TS UZUNLAMASINA KALİBRE ETME (döngü 461, DIN/ISO: G461)

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!

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Genelde makine üreticisi alet referans noktasını mil burnunun üzerine yerleştirir.

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 için referans (örn. ayar halkası yüksekliği). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

NC önermeleri

```
5 TCH PROBE 461 TS UZUNLUGU AYARI
Q434=+5    ;REFERANS NOKTASI
```

17.9 TS İÇ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 462, DIN/ISO: G462)

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!

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

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.

- **Q407 Ayarl. tıpası yarıçapı doğru mu?**: Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q423 TEMAS SAYISI?** (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
```

17.10 TS DIŞ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 463, DIN/ISO: G463)

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"

TS DIŞ YARIÇAPI KALİBRE ETME (döngü 463, DIN/ISO: G463) 17.10

Programlama esnasında dikkatli olun!

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

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.

- **Q407 Ayarl. tıpası yarıçapı doğru mu?**: Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 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). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **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 SAYISI?** (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
```

18

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136)

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

Temel ilkeler

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolünü kullanmak için aşağıdaki bileşenlere ihtiyaç duyarsınız:

- Yazılım: Seçenek no. 136 Visual Setup Control (VSC)
- Donanım: HEIDENHAIN kamera sistemi

Uygulama

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü (seçenek no. 136 Visual Setup Control), germe durumunu işleme öncesinde ve esnasında denetleyebilir ve güvenli bir nominal durumla karşılaştırabilir. Ayarlama sonrasında otomatik denetim için basit döngüler kullanıma sunulmuştur.

Bir kamera sistemi tarafından güncel çalışma alanından referans görüntüler alınır. 600 **IS YERI GLOBAL** veya 601 **IS YERI YEREL** döngüleriyle TNC, çalışma alanının bir görüntüsünü alır ve bu görüntüyü daha önceden hazırlanan referans görüntülerle karşılaştırır. Bu döngüler, çalışma alanındaki uyumsuzluklara dikkat çeker. NC programının bir hata durumunda iptal edileceği veya sürdürüleceğine operatör karar verir.

VSC kullanımı aşağıdaki avantajları sunar:

- Kumanda, program başlatıldıktan sonra çalışma alanında bulunan elemanları (örn. aletler veya tespit ekipmanları vb.) algılayabilir
- Bir malzemeyi her zaman aynı pozisyonda germek isterseniz (örn. sağ üstteki delik) kumanda bu germe durumunu kontrol edebilir
- Güncel çalışma alanından dokümantasyon amaçlı bir görüntü oluşturabilirsiniz (örn. nadiren kullanılan bir germe durumundan)

Tanımlamalar

VSC ile bağlantılı olarak aşağıdaki kavramlar kullanılır:

Kavram	Açıklama
Referans görüntü	Bir referans görüntü, çalışma alanında tehlikesiz olarak gördüğünüz bir durumu gösterir. Bu nedenle sadece güvenli, tehlikesiz durumlardan referans görüntüler oluşturun.
Ortalama değer görüntüsü	Kumanda bir ortalama değer görüntüsü oluşturur, bu sırada tüm referans görüntüleri dikkate alır. Yeni görüntüler kumanda tarafından ortalama değer görüntüsü değerlendirmesinde kullanılır.

Kavram	Açıklama
Hata görüntüsü	Kötü bir durumun gösterildiği bir görüntü kaydederseniz (örn. yanlış takılan malzeme gibi) bir hata görüntüsü oluşturabilirsiniz. Bir hata görüntüsünü aynı zamanda referans görüntü olarak işaretlemek mantıklı değildir.
Denetim alanı	Fare ile belirlediğiniz bir alanı tanımlar. Yeni görüntüleri değerlendirirken kumanda sadece bu alanı dikkate alır. Denetim alanının dışındaki görüntü parçalarının denetim sonucuna bir etkisi olmaz. Birden fazla denetim alanı da tanımlanabilir. Denetim alanları görüntülerle bağlantılı değildir.
Hata	Görüntü üzerinde istenen durumdan bir farklılık içeren alan. Hatalar her zaman kaydedildikleri görüntüyü (hata görüntüsü) veya en son değerlendirilen görüntüyü referans alır.
Denetim aşaması	Denetim aşamasında artık referans görüntü oluşturulmaz. Bu döngüyü çalışma alanınızın otomatik denetimi için kullanabilirsiniz. Bu aşamada kumanda sadece görüntü karşılaştırmasında bir sapma tespit ettiğinde bir mesaj verir.

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

Canlı görüntü oluşturulması

Manuel İşletim türünde güncel kamera resmini canlı görüntü olarak görüntüleyip kaydedebilirsiniz.

Kumanda burada kaydedilen görüntüyü germe durumunun otomatik denetimi için kullanmaz. Bu menüde oluşturduğunuz görüntüler, dokümantasyon veya anlaşılabilirlik için kullanılabilir. O esnada örn. güncel germe durumunu kaydedebilirsiniz. Oluşturulan görüntü kumanda tarafından .png dosyası olarak **TNC:\system\visontool \live_view** altında kaydedilir. Kaydedilen görüntülerin adları, kayıt tarihi ve kayıt saatinden oluşur.

Uygulama şekli

Kameranın canlı görüntüsünü kaydetmek için aşağıdaki işlemleri yapın:

- **KAMERA** yazılım tuşuna basın

- **CANLI GÖRÜNTÜ** yazılım tuşuna basın: TNC size güncel kamera resmini gösterir

- **RESİM KAYDET** yazılım tuşuna basın: Güncel kamera resminden canlı görüntü oluşturun

Canlı görüntü modunda seçenekler

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
AÇIK	Kamera parlaklığını arttır Burada yapılan ayarlar sadece canlı görüntü modunda etkindir. Otomatik işletim sırasındaki çekimlere etkileri yoktur.
KOYU	Kamera parlaklığını azalt Burada yapılan ayarlar sadece canlı görüntü modunda etkindir. Otomatik işletim sırasındaki çekimlere etkileri yoktur.
VSC AYARLARI	Kameranın görüş alanını yapılandırın Makine el kitabını dikkate alın! Bu ayarlar sadece bir anahtar sayısı girişiyle mümkündür.
GERİ	Önceki ekrana geri dön

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

Denetim verilerinin yönetimi

Manuel İşletim türünde döngü 600 ve 601'in görüntülerini yönetebilirsiniz.

Denetim verilerini yönetmek için aşağıdaki gibi hareket edin:

- **KAMERA** yazılım tuşuna basın

- **DENETİM VERİLERİ YÖNETİMİ** yazılım tuşuna basın: Kumanda denetlenen NC programlarının bir listesini gösterir

- **AÇ** yazılım tuşuna basın: Kumanda denetleme noktalarının bir listesini gösterir
- İstenen verileri düzenle

Dosya seç

Fareyle butonları seçebilirsiniz. Bu butonlar daha kolay arama ve daha açık gösterim içindir.

- **Tüm resimler**: Bu denetim dosyasının tüm görüntülerini görüntüleyin
- **Referans resimler**: Sadece referans görüntülerini görüntüleyin
- **Hatalı resimler**: Bir hata işaretlediğiniz tüm görüntüleri görüntüleyin

Denetim verileri yönetimi seçenekleri

Yazılım tuşu	Fonksiyon
REFERANS RESMİ EVE↑HAYIR	Seçilen görüntüyü referans görüntü olarak işaretle Lütfen dikkate alın: Bir referans görüntü, çalışma alanında tehlikesiz olarak gördüğünüz bir durumu gösterir. Değerlendirmede tüm referans görüntüler dikkate alınır. Bir görüntüyü referans görüntü olarak ekler veya kaldırırsanız bunun görüntü değerlendirmesi sonuçlarına etkisi olur.
RESİM SİL	Seçilen güncel görüntüyü sil
TÜMÜ RESİMLERİ DEĞERLENDİR	Otomatik görüntü değerlendirmesi uygula Kumanda referans görüntülere ve denetim alanlarına bağlı olarak bir görüntü değerlendirmesi uygular.
KONFİGÜ-RASYON	Denetim alanını değiştir veya hataları işaretle **Diğer bilgiler:** "Konfigürasyon", sayfa
GERİ	Önceki ekrana geri dön Konfigürasyonu değiştirdiğinizde kumanda bir görüntü değerlendirmesi uygular.

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136)

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

Genel bakış

TNC, **Programlama** işletim türünde germe durumunun kamera tabanlı bir denetimini uygulayabileceğiniz iki döngüyü kullanıma sunar:

TOUCH PROBE

- Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir

KAMERA İLE DENETİM

- **KAMERA İLE DENETİM** yazılım tuşuna basın

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
600	600 **IS YERI GLOBAL**	628
601	601 **IS YERI YEREL**	633

Görüntü değerlendirmesi sonucu

Görüntü değerlendirmesinin sonucu denetim alanına ve referans görüntülere bağlıdır. Bütün görüntülerin değerlendirmesinde her görüntü güncel konfigürasyonla değerlendirilir ve sonucu en son kaydedilen verilerle karşılaştırılır.

Denetim alanını değiştirir veya referans görüntü ekler ya da silerseniz görüntüler aşağıdaki sembollerle işaretlenebilir:

- **Üçgen:** Denetim verilerini değiştirdiniz, ör. bir hata görüntüsünü referans görüntü olarak işaretlediniz veya bir denetim alanını sildiniz. Denetim bu nedenle daha duyarsız oldu.

  Bunun referans görüntülere ve ortalama değer görüntüsüne etkisi vardır. Konfigürasyon değişikliğiniz nedeniyle kumanda, daha önce bu görüntüde kaydedilmiş olan hataları artık algılayamaz! Devam etmek isterseniz denetimin azaltılmış duyarlılığını onaylayın, yeni ayarlar kabul edilir.
- **Tam daire:** Denetim verilerini değiştirdiniz, denetim daha duyarlı bir hale geldi.
- **Boş daire:** Hata mesajı yok: Görüntüde kaydedilmiş tüm sapmalar algılandı, denetim sistemi herhangi bir çelişki algılamadı.

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

Konfigürasyon

Denetim alanı ve hata alanı ile ilgili ayarlarınızı her zaman değiştirebilirsiniz. **KONFİGÜRASYON** yazılım tuşuna basıldığında yazılım tuşu çubuğu değiştirilir ve ayarlarınızı değiştirebilirsiniz.

KONFİGÜ-RASYON

- Daha önce yaptığınız ayarları değiştirme olanağına sahip olursunuz. Bu menüde bir değişiklik yaparsanız görüntü değerlendirmesi sonucu değişebilir. Tüm referans görüntüler için aynı denetim alanı geçerlidir. (Diğer bilgiler bkz. "Görüntü değerlendirmesi sonucu", sayfa 623.)

ALAN ÇİZ

- Görüntü üzerine tıklayabilir ve dikdörtgen bir çerçeve çizebilirsiniz. Bu sayede yeni denetim alanını belirlemiş olursunuz. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616.) Denetim alanlarını sürekli farklı aydınlatılan veya kontrast farklarının beklendiği bir çevrede tanımlarsanız hata alarmları meydana gelebilir. Yeni bir denetim alanı çizer veya çizilmiş bir denetim alanını değiştirir ya da silerseniz bunun görüntü değerlendirmesi sonucuna etkileri olur. Değiştirilen ayarlar nedeniyle TNC, bu değişikliklerin şimdiye kadar olan görüntülerinize bir etkisi olup olmadığını kontrol etmek zorundadır.

HATA ÇİZMEK

- Görüntü üzerine tıklayabilir ve dikdörtgen bir çerçeve çizebilirsiniz. Bu şekilde yeni bir hatalı alan tanımlamış olursunuz. Bu alan kırmızı olarak işaretlenir. Sadece aynı şekilde ve tam bu noktada meydana gelebilecek hataları işaretlemeniz önerilir. Talaş veya delme sıvısıyla kirlenmiş alanları hatalı alan olarak işaretlemek mantıklı değildir. Bu hataların tam olarak tekrarlanabilmesi gerekir. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616.) Denetim alanlarını sürekli farklı aydınlatılan veya kontrast farklarının beklendiği bir çevrede tanımlarsanız hata alarmları meydana gelebilir. Yeni bir hatalı alan çizer veya çizilmiş bir hatalı alanı değiştirir ya da silerseniz bunun görüntü değerlendirmesi sonucuna etkileri olur. Değiştirilen ayarlar nedeniyle TNC, bu değişikliklerin şimdiye kadar olan görüntülerinize bir etkisi olup olmadığını kontrol etmek zorundadır. Birden fazla hatalı alan da çizebilirsiniz. Referans görüntülerin üzerine hata çizmek mantıklı değildir.

RESMİ DEĞERLENDİR

- TNC, bu yeni ayarların bu görüntü üzerine etkisi olup olmadığını ve nasıl etki ettiğini kontrol eder: (diğer bilgiler bkz. "Görüntü değerlendirmesi sonucu", sayfa 623)

TÜMÜ RESİMLERİ DEĞERLENDİR

- TNC, bu yeni ayarın tüm görüntüler üzerine etkisinin olup olmadığını veya nasıl etki ettiğini kontrol eder: (Diğer bilgiler bkz. "Görüntü değerlendirmesi sonucu", sayfa 623)

- Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön. Konfigürasyonu değiştirdiğinizde TNC bir görüntü değerlendirmesi uygular. (Diğer bilgiler bkz. "Görüntü değerlendirmesi sonucu", sayfa 623.)

- Tüm değişiklikleri iptal eder ve önceki ekrana geri dönersiniz.

18.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

Denetim alanı tanımla

Bir denetim alanının tanımlanması, Tekil tümce veya Tümce ilerleme işletim türünde gerçekleşir. TNC sizden bir denetim alanı tanımlamanızı talep eder. Döngüyü Tekil tümce veya Tümce ilerleme işletim türünde ilk kez başlattıktan sonra TNC bu talebi ekranda verir.

Denetim alanı, fareyle çizmiş olduğunuz bir veya birden fazla pencereden oluşur. TNC sadece görüntünün bu alanlarını dikkate alır. Bu denetim alanı dışında bulunan bir hata algılanmaz. Denetim alanı görüntülerle bağlantılı değildir, sadece ilgili QS600 denetim dosyasıyla bağlantılıdır. Bir denetim alanı her zaman bir denetim dosyasındaki tüm görüntüler için geçerlidir. Denetim alanındaki bir değişiklik tüm görüntülere etki eder.

Denetim alanları üst üste de binebilir.

Denetim alanı tanımlama:

1 Fare ile görüntünün üzerine tıklayın, bir alan çizin
2 Birden fazla pencere tanımlamak istediğinizde, **ALAN ÇİZ** yazılım tuşuna basın ve ilgili konumda bu işlemi tekrarlayın

Denetim alanını tanımladıktan sonra örneğin aşağıdaki yazılım tuşuna basın:

▶ Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön

Mesaj görünür: **Denetim noktası yapılandırıldı: Yazılım tuşunu seçin!**

Ekranda sağ üstte bulunan durum göstergesi, minimum referans görüntü sayısı, güncel referans görüntü sayısı ve güncel hata görüntü sayısı hakkında bilgi verir.

Olası sorgular

VSC döngüleri Q601 parametresine bir değer girer.

Aşağıdaki değerler mümkündür:

- Q601 = 1: hata yok
- Q601 = 2: hata
- Q601 = 3: Henüz bir denetim alanı tanımlamadınız veya çok az referans görüntü kaydedilmiş
- Q601 = 10: Dahili hata (sinyal yok, kamera hatası vb.)

Q601 parametresini dahili sorgular için kullanabilirsiniz.

> Q parametreleriyle birlikte eğer-o zaman kararları hakkında ayrıntılı bilgileri TNC 640 kullanıcı el kitabı, bölüm 9.6 altında bulabilirsiniz

Burada bir sorgu için olası bir program örneği bulabilirsiniz:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Silindir ham parça tanımı
2 FUNCTION MODE MILL	Frezeleme işletimini etkinleştirme
3 TCH PROBE 601 IS YERI YEREL	Döngü 600 tanımla
QS600 = OS ;DENETIM NOKTASI	
Q309 = +0 ;HATADA PGM DURMASI	
Q613 = +0 ;KAMERAYI ACIK TUT	
Q617 = 10 ;REFERANS RESIMLERI	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Eğer parametre Q601 = 1, atla LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Eğer parametre Q601 = 2, atla LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Eğer parametre Q601 = 3, atla LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Eğer parametre Q601 = 10, atla LBL 23
8 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Takım çağır
9 L X+... Y+... R0 FMAX	İşlemin programlanması
...	
...	
...	
57 LBL 21	Tanım LBL 21
58 STOP	Programın durdurulması, operatör çalışma alanındaki durumu kontrol edebilir
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

18.2 Çalışma alanı global (döngü 600)

Uygulama

600 Çalışma alanı global döngüsüyle takım tezgahınızın çalışma alanını denetlersiniz. TNC güncel çalışma alanından, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyondan bir görüntü oluşturur. Ardından TNC, daha önceden hazırlanmış referans görüntülerle bir karşılaştırma yapar ve gerektiğinde sizi programı durdurmaya zorlar. Bu döngüyü uygulama durumuna göre programlayabilir ve bir ya da birden fazla denetim alanı öngörebilirsiniz. 600 döngüsü tanımdan itibaren etki eder ve çağrılması gerekmez. Kamera denetimiyle çalışmadan önce, referans görüntüler oluşturmalısınız (diğer bilgiler bkz. "Referans görüntülerin oluşturulması", sayfa 628) ve bir denetim alanını tanımlamalısınız (diğer bilgiler bkz. "Denetim aşaması", sayfa 631).

Referans görüntülerin oluşturulması

Bu döngüyü Program akışı tekil tümce veya Program akışı tümce takibi bünyesinde ilk kez çalıştırdığınızda TNC, referans görüntüler oluşturmaya başlar.

TNC henüz yeterli referans görüntü kaydetmemişse aşağıdaki döngü akışı geçerlidir. Referans görüntü sayısını döngüde Q617 parametresiyle belirtirsiniz.

Döngü akışı

1 Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır.
2 TNC, kamera kapağını otomatik olarak açar.
3 TNC, güncel durumdan bir görüntü oluşturur ve bunu ekrana verir.
4 Bu döngünün ilk akışı sırasında ekranın alt kısmında "**Denetim noktası yapılandırılmadı: Alanları çizin!**" mesajı görünür
5 Denetim alanını tanımlayın. (Diğer bilgiler bkz. "Denetim alanı tanımla", sayfa 626)
6 Güncel görüntünün referans görüntü mü yoksa hata görüntüsü olarak mı kaydedileceğine karar verebilirsiniz, ayrıca denetim alanını da değiştirebilirsiniz. (Diğer bilgiler bkz. "Konfigürasyon").
7 **GERİ** yazılım tuşuna basın.
8 TNC daha sonra kamera kapağını kapatır.
9 NC Başlat tuşuna basın ve programınızı alıştığınız şekilde çalıştırın.

Denetim alanını tanımladıktan sonra **GERİ** yazılım tuşunun dışında şu yazılım tuşlarına da basabilirsiniz:

TEKRAR AL

- TNC, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Konfigürasyonu değiştirdiğinizde TNC bir görüntü değerlendirmesi uygular. (Bkz. "Görüntü değerlendirmesi sonucu")

REFERANS RESMİ

- Sağ üstte durum göstergesinde “Referans" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü referans görüntü olarak işaretlediniz. Bir referans görüntüsünün asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamayacağı için **HATA GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616)

HATA RESMİ

- Sağ üstte durum göstergesinde "Hata" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü şimdi hata görüntüsü olarak işaretlediniz. Bir hata görüntüsünün asla aynı zamanda bir referans görüntüsü olamayacağı için **REFERANS GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616)

KONFİGÜ-RASYON

- Yazılım tuşu çubuğu değişir. Denetim alanı ve duyarlılıkla ilgili daha önce yapmış olduğunuz ayarları değiştirme olanağına sahip olursunuz. Bu menüde bir değişiklik yaparsanız bunun tüm görüntülerinize etkisi olabilir. (Diğer bilgiler bkz. "Konfigürasyon", sayfa 624)

GERİ

- TNC, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Konfigürasyonu değiştirdiğinizde TNC bir görüntü değerlendirmesi uygular. (Diğer bilgiler "Görüntü değerlendirmesi sonucu")

TNC en az bir referans görüntü oluşturduğunda görüntüler değerlendirilir ve hatalar görüntülenir. Bir hata algılanmadığında şu mesaj görünür: **Az sayıda referans resim: Sonraki eylemi yazılım tuşu ile seçin!**. Q617 parametresinde tanımlanan sayıda referans görüntüye ulaşıldığında bu mesaj artık görüntülenmez.

TNC tüm referans görüntüleri dikkate alarak bir ortalama değer görüntüsü oluşturur. Yeni görüntüler ortalama değer görüntüsüyle değerlendirilirken farklar karşılaştırılır. Döngü ancak yeterli sayıda referans görüntü mevcut olduğunda artık yetersiz referans görüntü nedeniyle durmaz.

Denetim alanı tanımla

Bir denetim alanının tanımlanması, Tekil tümce veya Tümce ilerleme işletim türünde gerçekleşir. TNC sizden bir denetim alanı tanımlamanızı talep eder. Döngüyü Tekil tümce veya Tümce ilerleme işletim türünde ilk kez başlattıktan sonra TNC bu talebi ekranda verir.

Denetim alanı, fareyle çizmiş olduğunuz bir veya birden fazla pencereden oluşur. TNC sadece görüntünün bu alanlarını dikkate alır. Bu denetim alanı dışında bulunan bir hata algılanmaz. Denetim alanı görüntülerle bağlantılı değildir, sadece ilgili QS600 denetim dosyasıyla bağlantılıdır. Bir denetim alanı her zaman bir denetim dosyasındaki tüm görüntüler için geçerlidir. Denetim alanındaki bir değişiklik tüm görüntülere etki eder.

Denetim alanları üst üste de binebilir.

Denetim alanı tanımlama:

1 Fare ile görüntünün üzerine tıklayın, bir alan çizin
2 Birden fazla pencere tanımlamak istediğinizde, **ALAN ÇİZ** yazılım tuşuna basın ve ilgili konumda bu işlemi tekrarlayın

Denetim alanını tanımladıktan sonra örneğin aşağıdaki yazılım tuşuna basın:

- Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön

Mesaj görünür: **Denetim noktası yapılandırıldı: Yazılım tuşunu seçin!**

Ekranda sağ üstte bulunan durum göstergesi, minimum referans görüntü sayısı, güncel referans görüntü sayısı ve güncel hata görüntü sayısı hakkında bilgi verir.

Denetim aşaması

Döngü akışı: Denetim aşaması

1 Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır. Ana mil makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyona gider.
2 TNC bu pozisyona ulaştıktan sonra kamera kapağını otomatik olarak açar.
3 TNC, güncel durumun bir görüntüsünü oluşturur.
4 Ardından ortalama değer ve fark görüntüsüyle bir görüntü karşılaştırması yapılır (diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616).
5 TNC tarafından bir "hatanın" (sapma) belirlenmesine bağlı olarak TNC şimdi programın durdurulmasını zorlayabilir (diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616). Parametre Q309=1 olarak ayarlanmışsa TNC, bir hata algılandıktan sonra görüntüyü ekrana verir. Parametre Q309=0 ayarlanmışsa görüntü ekrana verilmez, program durdurulmaz.
6 TNC daha sonra kamera kapağını kapatır.

Programlama sırasında dikkat edin!

Referans görüntü özelliğinin yanı sıra görüntülerinize hata görüntüsü özelliğini de atayabilirsiniz. Bu atama görüntü değerlendirmesini etkileyebilir.

Bunu yaparken aşağıdakilere dikkat edin:

- Bir referans görüntü asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamaz..

Denetim alanını değiştirirseniz bunun tüm görüntülere etkisi olur.

- Denetim alanını başlangıçta bir kez tanımlamanız ve daha sonra değişiklik yapmamanız veya küçük değişiklikler yapmanız mantıklı olacaktır.

Referans görüntülerinin sayısı, görüntü değerlendirmesinin hassasiyetine etki eder. Referans görüntü sayısının yüksek olması, değerlendirmenin kalitesini artırır.

- Q617 parametresinde mantıklı bir referans görüntü sayısı belirtin. (Kılavuz değer: 10 görüntü).
- Q617 parametresinde belirttiğinizden fazla görüntü oluşturabilirsiniz..

Makineniz, kamera tabanlı denetim için hazırlanmış olmalıdır!

18.2 Çalışma alanı global (döngü 600)

Kamera kapağının açık olması nedeniyle Q613 parametresiyle kameranın kirlenme tehlikesi bulunur. Bulanık görüntüler oluşturulabilir, kamera hasar görebilir.

Çalışmaya devam etmeden önce kamera kapağını kapatın.

Kameranın otomatik konumlandırılmasında çarpışma tehlikesi bulunur.
Kamera ve makineniz hasar görebilir.

Makine üreticinizden, TNC'nin kamerayı tam olarak hangi noktaya konumlandırdığı hakkında bilgi edinin. Makine üreticiniz, döngü 600'ün hangi koordinatlara konumlandırılacağını belirler.

Döngü parametresi

- **QS600** (string parametresi) **Denetim noktasinin adi?**: Denetim dosyanızın adını girin
- **Q616 Beslemeyi konumlandir?**:TNC'nin kamerayı konumlandırdığı besleme. TNC burada, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyona hareket eder.
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: (0/1) TNC'nin bir hata algılama sonrasında bir PGM durdur uygulayıp uygulamayacağını belirleyin.
  0: Hata algılandığında program durmaz. Tüm referans görüntüler henüz oluşturulmamış olsa da durdurma uygulanmaz. Oluşturulan görüntü böylece ekrana verilmez. Q601 parametresi Q309=0 parametresinde de açıklanır.
  1: Bir hata algılandığında program durur, oluşturulan görüntü ekrana verilir. Henüz yeterli sayıda referans görüntü oluşturulmamışsa TNC yeterli sayıda referans görüntü oluşturana kadar her yeni görüntü ekrana verilir. Bir hata algılandığında TNC bir mesaj verir.
- **Q617 Referans resimleri sayisi?**: TNC tarafından denetim için gerek duyulan referans görüntüsü sayısı.

NC tümceleri

```
4 TCH PROBE 600 IS YERI GLOBAL
    QS600="OS";DENETIM NOKTASI
    Q616=500  ;BESLEMEYI
              KONUMLANDIR
    Q309=1    ;HATADA PGM DURMASI
    Q617=10   ;REFERANS RESIMLERI
```

18.3 Çalışma alanı lokal (döngü 601)

Uygulama

601 Çalışma alanı lokal döngüsüyle takım tezgahınızın çalışma alanını denetlersiniz. TNC, milin döngü çağırma sırasında bulunduğu pozisyondan güncel çalışma alanının bir görüntüsünü oluşturur. Ardından TNC, daha önceden hazırlanmış referans görüntülerle bir karşılaştırma yapar ve gerektiğinde sizi programı durdurmaya zorlar. Bu döngüyü uygulama durumuna göre programlayabilir ve bir ya da birden fazla denetim alanı öngörebilirsiniz. 601 döngüsü tanımdan itibaren etki eder ve çağrılması gerekmez. Kamera denetimiyle çalışmadan önce, referans görüntüler oluşturmalısınız (diğer bilgiler bkz. "Referans görüntülerin oluşturulması") ve bir denetim alanını tanımlamalısınız (diğer bilgiler bkz. "Denetim aşaması", sayfa 636).

Referans görüntülerin oluşturulması

Bu döngüyü Program akışı tekil tümce veya Program akışı tümce takibi bünyesinde ilk kez çalıştırdığınızda TNC, referans görüntüler oluşturmaya başlar.

TNC henüz yeterli referans görüntü kaydetmemişse aşağıdaki döngü akışı geçerlidir. Referans görüntü sayısını döngüde Q617 parametresiyle belirtirsiniz.

Döngü akışı

1 Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır.
2 TNC, kamera kapağını otomatik olarak açar.
3 TNC, güncel durumdan bir görüntü oluşturur ve bunu ekrana verir.
4 Bu döngünün ilk akışı sırasında ekranın alt kısmında "**Denetim noktası yapılandırılmadı: Alanları çizin!**" mesajı görünür
5 Denetim alanını tanımlayın. (Diğer bilgiler bkz. "Denetim alanı tanımla", sayfa 626)
6 Güncel görüntünün referans görüntü mü yoksa hata görüntüsü olarak mı kaydedileceğine karar verebilirsiniz, ayrıca denetim alanını da değiştirebilirsiniz. (Diğer bilgiler bkz. "Konfigürasyon").
7 **GERİ** yazılım tuşuna basın.
8 TNC daha sonra kamera kapağını kapatır.
9 NC Başlat tuşuna basın ve programınızı alıştığınız şekilde çalıştırın.

18.3 Çalışma alanı lokal (döngü 601)

Denetim alanını tanımladıktan sonra **GERİ** yazılım tuşunun dışında şu yazılım tuşlarına da basabilirsiniz:

TEKRAR AL

- TNC, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Konfigürasyonu değiştirdiğinizde TNC bir görüntü değerlendirmesi uygular. (Bkz. "Görüntü değerlendirmesi sonucu")

REFERANS RESMİ

- Sağ üstte durum göstergesinde “Referans" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü referans görüntü olarak işaretlediniz. Bir referans görüntüsünün asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamayacağı için **HATA GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616)

HATA RESMİ

- Sağ üstte durum göstergesinde "Hata" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü şimdi hata görüntüsü olarak işaretlediniz. Bir hata görüntüsünün asla aynı zamanda bir referans görüntüsü olamayacağı için **REFERANS GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616)

KONFİGÜ-RASYON

- Yazılım tuşu çubuğu değişir. Denetim alanı ve duyarlılıkla ilgili daha önce yapmış olduğunuz ayarları değiştirme olanağına sahip olursunuz. Bu menüde bir değişiklik yaparsanız bunun tüm görüntülerinize etkisi olabilir. (Diğer bilgiler bkz. "Konfigürasyon", sayfa 624)

GERİ

- TNC, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Konfigürasyonu değiştirdiğinizde TNC bir görüntü değerlendirmesi uygular. (Diğer bilgiler "Görüntü değerlendirmesi sonucu")

TNC en az bir referans görüntü oluşturduğunda görüntüler değerlendirilir ve hatalar görüntülenir. Bir hata algılanmadığında şu mesaj görünür: **Az sayıda referans resim: Sonraki eylemi yazılım tuşu ile seçin!**. Q617 parametresinde tanımlanan sayıda referans görüntüye ulaşıldığında bu mesaj artık görüntülenmez.

TNC tüm referans görüntüleri dikkate alarak bir ortalama değer görüntüsü oluşturur. Yeni görüntüler ortalama değer görüntüsüyle değerlendirilirken farklar karşılaştırılır. Döngü ancak yeterli sayıda referans görüntü mevcut olduğunda artık yetersiz referans görüntü nedeniyle durmaz.

Denetim alanı tanımla

Bir denetim alanının tanımlanması, Tekil tümce veya Tümce ilerleme işletim türünde gerçekleşir. TNC sizden bir denetim alanı tanımlamanızı talep eder. Döngüyü Tekil tümce veya Tümce ilerleme işletim türünde ilk kez başlattıktan sonra TNC bu talebi ekranda verir.

Denetim alanı, fareyle çizmiş olduğunuz bir veya birden fazla pencereden oluşur. TNC sadece görüntünün bu alanlarını dikkate alır. Bu denetim alanı dışında bulunan bir hata algılanmaz. Denetim alanı görüntülerle bağlantılı değildir, sadece ilgili QS600 denetim dosyasıyla bağlantılıdır. Bir denetim alanı her zaman bir denetim dosyasındaki tüm görüntüler için geçerlidir. Denetim alanındaki bir değişiklik tüm görüntülere etki eder.

Denetim alanları üst üste de binebilir.

Denetim alanı tanımlama:

1 Fare ile görüntünün üzerine tıklayın, bir alan çizin
2 Birden fazla pencere tanımlamak istediğinizde, **ALAN ÇİZ** yazılım tuşuna basın ve ilgili konumda bu işlemi tekrarlayın

Denetim alanını tanımladıktan sonra örneğin aşağıdaki yazılım tuşuna basın:

KAYDET VE GERİ

▶ Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön

Mesaj görünür: **Denetim noktası yapılandırıldı: Yazılım tuşunu seçin!**

Ekranda sağ üstte bulunan durum göstergesi, minimum referans görüntü sayısı, güncel referans görüntü sayısı ve güncel hata görüntü sayısı hakkında bilgi verir.

18.3 Çalışma alanı lokal (döngü 601)

Denetim aşaması

TNC yeterli sayıda referans görüntü oluşturduğunda denetim aşaması başlar.

Döngü akışı: Denetim aşaması

1 Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır.
2 TNC, kamera kapağını otomatik olarak açar.
3 TNC, güncel durumun bir görüntüsünü oluşturur.
4 Ardından ortalama değer ve fark görüntüsüyle bir görüntü karşılaştırması yapılır (diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", sayfa 616)
5 TNC tarafından bir "hatanın" (sapma) belirlenmesine bağlı olarak TNC şimdi programın durdurulmasını zorlayabilir (diğer bilgiler "Görüntü değerlendirmesi sonucu") parametre Q309=1 ayarlandığında TNC, bir hatanın algılanmasından sonra görüntüyü ekrana verir. Parametre Q309=0 ayarlanmışsa görüntü ekrana verilmez, program durdurulmaz.
6 Q613 parametresine bağlı olarak TNC, kamera kapağını açık bırakır veya kapatır.

Programlama sırasında dikkat edin!

Referans görüntü özelliğinin yanında görüntülerinize hata görüntüsü özelliğini de atayabilirsiniz. Bu atama görüntü değerlendirmesini etkileyebilir.

Aşağıdakilere dikkat edin:

- Bir referans görüntü asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamaz..

Denetim alanını değiştirirseniz bunun tüm görüntülere etkisi olur.

- Denetim alanını başlangıçta bir kez tanımlamanız ve daha sonra değişiklik yapmamanız veya küçük değişiklikler yapmanız mantıklı olacaktır.

Referans görüntülerinin sayısı, görüntü değerlendirmesinin hassasiyetine etki eder. Referans görüntü sayısının yüksek olması, değerlendirmenin kalitesini artırır.

- Q617 parametresinde mantıklı bir referans görüntü sayısı belirtin. (Kılavuz değer: 10 görüntü)
- Q617 parametresinde belirttiğinizden fazla görüntü oluşturabilirsiniz.

Makineniz, kamera tabanlı denetim için hazırlanmış olmalıdır!

Kamera kapağının açık olması nedeniyle Q613 parametresiyle kameranın kirlenme tehlikesi bulunur. Bulanık görüntüler oluşturulabilir, kamera hasar görebilir.

Çalışmaya devam etmeden önce kamera kapağını kapatın!

Döngü parametresi

- **QS600** (string parametresi) **Denetim noktasinin adi?**: Denetim dosyanızın adını girin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: (0/1) TNC'nin bir hata algılama sonrasında bir PGM durdur uygulayıp uygulamayacağını belirleyin.
  0: Hata algılandığında program durmaz. Tüm referans görüntüler henüz oluşturulmamış olsa da durdurma uygulanmaz. Oluşturulan görüntü böylece ekrana verilmez. Q601 parametresi Q309=0 parametresinde de açıklanır.
  1: Bir hata algılandığında program durur, oluşturulan görüntü ekrana verilir. Henüz yeterli sayıda referans görüntü oluşturulmamışsa TNC yeterli sayıda referans görüntü oluşturana kadar her yeni görüntü ekrana verilir. Bir hata algılandığında TNC bir mesaj verir.
- **Q613 Kamera kapagini acik tut?**: (0/1) TNC'nin denetim sonrasında kamera kapağını kapatıp kapatmayacağını belirleyin.
  0: TNC, döngü 601'i uyguladıktan sonra kamera kapağını kapatır.
  1: TNC, 601 döngüsünü uyguladıktan sonra kamera kapağını açık bırakır. Bu fonksiyon, 601 döngüsünün ilk çağrılmasından sonra tekrar başka bir pozisyonda çalışma alanının bir görüntüsünü oluşturmak istediğinizde mantıklıdır. Bunun için bir doğrusal tümcede yeni pozisyonu programlayın ve 601 döngüsünü yeni bir denetim noktasıyla çağırın. Talaş kaldırmalı işlemeyi sürdürmeden önce Q613=0 programlayın.
- **Q617 Referans resimleri sayisi?**: TNC tarafından denetim için gerek duyulan referans görüntüsü sayısı.

NC tümceleri

```
4 TCH PROBE 601 ÇALIŞMA ALANI
  LOKAL
  QS600="OS";DENETİM NOKTASI
  Q309=+1    ;HATADA PGM DURDUR
  Q613=0     ;KAMERAYI AÇIK TUT
  Q617=10    ;REFERANS
             GÖRÜNTÜLER
```

19

Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü

19.1 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	643
	451 **MEASURE KINEMATICS** Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu	646
	452 **ON AYAR KOMPANZASYONU** Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu	661

19.2 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 sertliğe sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerindeki herhangi bir yere 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. İlgilenmeniz durumunda HEIDENHAIN ile irtibata geçin.
- Makinenin kinematik tanımının eksiksiz ve doğru tanımlanmış olması gerekir. Dönüşüm ölçüleri kaydedilirken değerin doğruluğu 1 mm'den fazla sapma göstermemelidir
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gerekir (bu işlem çalıştırma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- Makine üreticisi, yapılandırma verilerinde **CfgKinematicsOpt** makine parametrelerini kaydetmiş olmalıdır. **maxModification** öğesi, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğunda, TNC'nin bir bilgi görüntüleyeceği tolerans sınırını belirler. **maxDevCalBall** öğesi, girilen döngü parametresinin ölçülen kalibrasyon bilyesi yarıçapının hangi büyüklükte olabileceğini belirler. **mStrobeRotAxPos** öğesi, döner eksenlerin konumlandırılabildiği ve özel olarak makine üreticisi tarafından tanımlanan bir M fonksiyonunu belirler.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

mStrobeRotAxPos 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.

19.3 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.

19.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek)

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. Toplamda 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.

19.4 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
  - Bunlardan elde edilen açı adımı = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +30°
  - Ölçüm noktası 3 = -30°
  - Ölçüm noktası 4 = -90°
- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = +270°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = +270°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan elde edilen açı adımı = (270 – 90) / (4–1) = +60°
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +150°
  - Ölçüm noktası 3 = +210°
  - Ölçüm noktası 4 = +270°

Hirth dişleri eksenlerine sahip makineler

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Eksenin konumlandırılması için Hirth tramından dışarı doğru hareket etmelidir. Bu nedenle, tarama sistemi ile kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin. Aynı zamanda, güvenlik mesafesine hareket için yeterince yer olmasına özen gösterin (yazılım son şalteri).

Yazılım seçeneği 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) mevcut olmadığı zaman **Q408** geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

TNC, gerekli durumda ölçüm pozisyonlarını Hirth tramına uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktaları sayısına bağlı olarak).

Makine konfigürasyonuna bağlı olarak TNC, döner eksenleri otomatik olarak konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından TNC'nin döner eksenleri hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. mStrobeRotAxPos makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

KİNEMATİK ÖLÇÜM (döngü 451, DIN/ISO: G451, opsiyonel) 19.4

Ölçüm pozisyonlarını, ilgili eksen ve Hirth tramı için başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından hesaplanabilir.

A ekseni için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:

Başlangıç açısı **Q411** = -30

Son açı **Q412** = +90

Ölçüm noktalarının sayısı **Q414** = 4

Hirth tramı = 3°

Hesaplanan açı adımı = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Hesaplanan açı adımı = (90 - -30) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40

Ölçüm konumu 1 = Q411 + 0 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 660).

mStrobeRotAxPos makine parametresinde devir eksenleri konumlandırmak için bir M fonksiyonu tanımlanmış ise ya da eğer eksen bir Hirth ekseni ise, gevşek noktalar belirlenemez.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin. **M128** ya da **TCPM FONKSİYONU** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmalısınız ya da Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlayabilirsiniz.

mStrobeRotAxPos 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 yarıçapı girilen bilye yarıçapından, **maxDevCalBall** 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 noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999alternatif **PREDEF**
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
  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, tarama sistemini çalışma düzleminde sıfır noktasında konumlandırır. Tarayıcı denetimi bu modda etkin değildir; konumlandırma hızını Q253 parametresinde tanımlayın
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Konumlandırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999, 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 açısı (temel devir). 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 yapılacağı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı A eksenindeki son açı. 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 yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. 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 yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. 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 sayısı. 3 ila 8 arası giriş aralığı 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 Preset'i (referans noktası) otomatik olarak bilye merkezine ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  0: Preset'i otomatik olarak bilye merkezine ayarlama: Preset'i manuel olarak döngü başlangıcından önce ayarla
  1: Preset'i ölçümden önce otomatik olarak bilye merkezine ayarla: Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden ön konumlandır
  2: Preset'i ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla: Preset'i manuel olarak döngü başlangıcından önce ayarla
  3: Preset'i ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla: Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesinin üzerine ön konumlandır
- **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)

19.5 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 646). 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

19.5 PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)

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!

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. **M128** ya da **TCPM FONKSİYONU** kapatılır.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmiş ve etkinleştirmiş olmanız gerekir.

Ayrı bir konum ölçüm sistemi olmayan eksenlerde ölçüm noktalarını, son şaltere 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 yarıçapı girilen bilye yarıçapından, **maxDevCalBall** 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 noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999
  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, tarama sistemini çalışma düzleminde sıfır noktasında konumlandırır. Tarayıcı denetimi bu modda etkin değildir; konumlandırma hızını Q253 parametresinde tanımlayın
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Konumlandırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99999,9999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Referans açısı ? (0=ana eksen)** (mutlak): Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısı (temel devir). 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 yapılacağı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı A eksenindeki son açı. 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 yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. 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 yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. 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 sayısı. 3 ila 8 arası giriş aralığı 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
```

PRESET KOMPENZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek) 19.5

- 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 660)

20

Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü

20.1 Temel prensipler

Genel bakış

Tarama sistemi döngüleri uygulanırken döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkin olmamalıdır.

HEIDENHAIN, sadece HEIDENHAIN 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
480 CAL.	30 CAL.	TT'yi kalibre edin, Döngüler 30 ve 480	678
484		Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484	679
481	31	Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481	681
482	32	Alet yarıçapını ölçün, Döngüler 32 ve 482	683
483	33	Alet uzunluğu ve yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483	685

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** > **CfgToolMeasurement** ve **CfgTTRoundStylus** altında tanımlanmış bütün makine parametrelerini kontrol edin.

TNC duran milli ölçüm için **probingFeed** 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 ile tarama beslemesinin hesaplanmasını durdurabilirsiniz:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra iner. Maksimum tur hızını (**maxPeriphSpeedMeas**) ve izin verilen toleransı (**measureTolerance1**) ne kadar küçük seçerseniz bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

probingFeedCalc = VariableTolreance:

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 = 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 (**L** 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 (**L** 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 (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Kırılma toleransı: Yarıçap?**

Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri:

Alet tipi	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Matkap	– (fonksiyonsuz)	0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	
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)

20.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480)

Devre akışı

TT'yi TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", sayfa 673) ölçüm döngüsüyle kalibre edebilirsiniz. Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. TNC otomatik olarak kalibrasyon aletinin ortadan kaydırmasını da tespit eder. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim. TNC, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgToolMeasurement** makine parametresine bağlıdır. 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]** makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

centerPos > **[0]** ila **[2]** 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 (**safetyDistStylus**'taki güvenli bölge). Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

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
```

20.3 Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484)

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!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Bir çarpışma olmasını engellemek için döngü çağırma öncesinde alet Q536=1 olarak önceden konumlandırılmalıdır!

Kalibrasyon işlemi sırasında TNC ayrıca kalibasyon aletinin ortadan kaydırmasını belirler. Bunun için TNC, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli makine parametresine bağlıdır. 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
```

20.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
```

20.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

Döngü akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", sayfa 673). 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.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgToolMeasurement** 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
```

20.6 Alet yarıçapını komple ölçme (Döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

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 673). 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.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgToolMeasurement** 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 -99999,9999 ila 99999,9999
- **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
```

21

Döngü genel bakış tabloları

21.1 Genel bakış tablosu

İşlem döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
7	Sıfır noktası kaydırması	■		269
8	Aynalar	■		276
9	Bekleme süresi	■		293
10	Dönme	■		278
11	Ölçü faktörü	■		280
12	Program çağrısı	■		294
13	Mil oryantasyonu	■		296
14	Kontur tanımlaması	■		204
19	Çalışma düzlemi hareketi	■		283
20	Kontur verileri SL II	■		209
21	Delme SL II		■	211
22	Hacimler SL II		■	213
23	Taşıma derinliği SL II		■	217
24	Taşıma tarafı SL II		■	219
25	Köşe çizimi		■	222
26	Ölçü faktörü eksene özel	■		281
27	Silindir kılıfı		■	237
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	240
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	243
32	Tolerans	■		297
39	Silindir yüzeyi dış konturu		■	246
200	Delik		■	81
201	Sürtünme		■	83
202	Çevirerek kapatma		■	85
203	Evrensel delik		■	88
204	Geri indirme		■	91
205	Evrensel delme derinliği		■	95
206	Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni		■	111
207	Dengeleme dolgususuz dişli delik delme, yeni		■	114
208	Delme frezesi		■	99
209	Germe kırılması ile dişli delik delme		■	117
220	Daire üzerinde nokta örneği	■		193
221	Çizgi üzerinde nokta numunesi	■		196
225	Kazıma		■	319
232	Planlı freze		■	324

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
233	Yüzey frezeleme (frezeleme yönü seçilebilir, yan yüzeyleri dikkate alın)		■	179
239	Yüklemeyi tespit edin	■		328
240	Merkezleme		■	79
241	Tek ağızlı derin delme		■	102
247	Referans noktası ayarı	■		275
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	147
252	Daire cebi komple işleme		■	152
253	Yiv frezesi		■	157
254	Yuvarlatılmış yiv		■	161
256	Dörtgen tıpayı komple işleme		■	166
257	Daire tıpayı komple işleme		■	170
258	Çok köşe pim		■	174
262	Dişli frezesi		■	123
263	Dişli düşürme frezesi		■	127
264	Delme dişli frezesi		■	131
265	Helez. delme dişli frezesi		■	135
267	Dış dişli frezeleme		■	139
270	Kontur çizimi verileri		■	224
275	Kontur Yivi Trokoid		■	225
291	Enterpolasyonlu döndürme kuplajı		■	300
292	Enterpolasyonlu döndürme kontur perdahlaması		■	311

Döngü genel bakış tabloları

21.1 Genel bakış tablosu

Dönme döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
800	Döner sistemi uyarlama	■		342
801	Torna sistemini sıfırlama	■		347
810	Uzunlamasına kontur döndürme		■	363
811	Uzunlamasına girinti döndürme		■	349
812	Genişletilmiş uzunlamasına girinti döndürme		■	352
813	Uzunlamasına daldırma döndürme		■	356
814	Genişletilmiş uzunlamasına daldırma döndürme		■	359
815	Kontura paralel döndürme		■	367
820	Düz kontur döndürme		■	385
821	Düz girinti döndürme		■	371
822	Genişletilmiş düz girinti döndürme		■	374
823	Düz döndürme daldırma		■	378
824	Genişletilmiş düz döndürme daldırma		■	381
830	Kontura paralel vida dişi		■	445
831	Uzunlamasına vida dişi		■	438
832	Vida dişi genişletilmiş		■	441
860	Radyal kontur batırma		■	422
861	Radyal batırma		■	413
862	Radyal batırma genişletilmiş		■	417
870	Eksenel kontur batırma		■	434
871	Eksenel batırma		■	426
872	Eksenel batırma genişletilmiş		■	429

Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		552
1	Kutup referans noktası	■		553
3	Ölçüm	■		593
4	3D ölçümler	■		595
444	3D tarama	■		597
30	TT kalibre edin	■		678
31	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		681
32	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		683
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		685
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		474
401	İki delik üzerinden temel devir	■		476
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		478
403	Dengesizliğin devir ekseni ile dengelenmesi	■		481
404	Temel devri belirleme	■		484
405	Dengesizliğin C devir ekseni ile dengelenmesi	■		485
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		495
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		499
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		502
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		506
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		509
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		514
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		519
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		524
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		528
417	Tarama sistemi ekseni referans noktası belirleme	■		532
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		534
419	Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi	■		538
420	Malzemede açı ölçümü	■		554
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		557
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		562
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		567
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		570
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		573
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		576
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		579
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		582
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		582

Döngü genel bakış tabloları

21.1 Genel bakış tablosu

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
450	KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel)	■		643
451	KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel)	■		646
452	KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu	■		640
460	Tarama sistemini kalibre edin	■		604
461	Tarama sistemi uzunluğunu kalibre edin	■		608
462	Tarama sistemi iç yarıçapını kalibre edin	■		610
463	Tarama sistemi dış yarıçapını kalibre edin	■		612
480	TT kalibre edin	■		678
481	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		681
482	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		683
483	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		685
484	TT kalibre etme	■		679
600	Çalışma alanı global	■		628
601	Çalışma alanı lokal	■		633

İndeks

3

3D tarama sistemi için makine parametreleri..... 465
3D Tarama sistemleri..... 54, 462

A

Açı ölçümü..... 554
Alet denetimi..... 550
Alet düzeltme..... 550
Alet ölçümü..... 672, 676
  Alet uzunluğu..... 681, 683
  Komple ölçüm..... 685
  Makine parametreleri..... 674
  TT'yi kalibre et..... 678
  TT'yi kalibre etme..... 679
Ayrı koordinat ölçümü..... 579
AZDIRMA FREZELEME..... 454
AZDIRMA FREZESİ..... 449

B

Bekleme süresi..... 293
Bir düzlemin açısını ölçün..... 585
Boşaltma:Bkz. SL döngüleri, Boşaltma..... 213

Ç

Çalışma düzlemini çevir..... 283
  Döngü..... 283
Çalışma düzlemini çevirme..... 283
  Kılavuz..... 288
Çalışma parçası ölçümü..... 546

D

Daire cebi
  Kumlama ve perdahlama..... 152
daire çemberi..... 193, 582
daire içini ölçme..... 557
Dairesel pim..... 174
Dairesel tıpa..... 170
Delik ölçümü..... 557
Delme..... 81, 88, 95
Delme diş frezeleme..... 131
Delme döngülerine..... 78
Delme frezeleme..... 99
Dengeleme dolgulu dişli delme 111
Dengeleme dolgusuz dişli delme..... 114
Derin delme..... 95, 102
Derinlik perdahlama..... 217
Dış çubuk ölçümü..... 576, 576
Dış daire ölçümü..... 562
Dış genişlik ölçümü..... 576
Dıştan vida dişi frezeleme..... 139
Dikdörtgen cep
  Kumlama ve perdahlama..... 147
Dikdörtgen cep ölçümü..... 570
Dikdörtgen pim..... 166
Dikdörtgen tıpa ölçümü..... 567
Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler..... 121
Dişli delik delme
  Dengeleme dolgusuz..... 117
  Talaş kırılması ile..... 117
Dişli frezeleme iç..... 123
Döndürme..... 278
Döner sistemi geri alma..... 347
Döner sistemi uyarlama..... 342
Döngü..... 58
  çağırma..... 60
  tanımlama..... 59
Döngüler ve nokta tabloları..... 75
Dönme döngüleri..... 336
  Diş genişletilmiş..... 441
  Düz daldırma..... 378
  Düz daldırma genişletildi..... 381
  Düz girinti..... 371
  Düz kontur..... 385
  Eksenel batırma..... 401, 426
  Eksenel batırma genişletildi.... 404, 429
  Eksenel kontur batırma.. 409, 434
  Genişletilmiş düz girinti..... 374
  Kontura paralel..... 367
  Kontura paralel diş..... 445
  Radyal batırma..... 389, 413
  Radyal batırma genişletildi.... 392, 417
  Radyal kontur batırma.... 397, 422
  Uzunlamasına daldırma..... 356
  Uzunlamasına daldırma genişletildi..... 359
  Uzunlamasına diş..... 438
  Uzunlamasına girinti..... 349
  Uzunlamasına girinti genişletildi.... 352
  Uzunlamasına kontur..... 363
Düzlem açısını ölçün..... 585

E

ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA..... 300
ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI..... 311

F

FCL fonksiyonu..... 9

G

Gelişim durumu..... 9
Geri havşalama..... 91

H

Ham parça izlemesi..... 340
Havşa dişli frezeleme..... 127
Helisel delme diş frezeleme..... 135

İ

İç genişlik ölçümü..... 573
İşleme örneği..... 66

K

Kazıma..... 319
KinematicsOpt..... 640
Kinematik ölçüm..... 640, 646
  Gevşeklik..... 653
  Kalibrasyon yöntemleri..... 668
  Kinematik ölçüm..... 646, 661
  Ön koşullar..... 642
  Preset Kompezasyonu..... 661
  Protokol işlevi..... 644, 660, 670
kinematik ölçüm bilgileri
  Kesin..... 651
Kinematik ölçümü
  Hirth dişleri..... 648
  Kalibrasyon yöntemleri... 652, 666
  Kinematiği güvence altına alma..... 643
  Ölçüm noktası seçimi..... 645, 650
  Ölçüm yeri seçimi..... 651
Kontur çekme..... 222, 224
Kontur döngüleri..... 202
Konumlama mantığı..... 467
Koordinat hesaplama..... 268

M

Malzeme dengesizliğini dengeleyin
  bir döner eksen üzerinden..... 485
  iki delik üzerinden..... 476
Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi..... 472
  Bir düzlemin iki noktasını ölçerek..... 474
  Devir ekseni üzerinden..... 481
  İki dairesel tıpa üzerinden..... 478
Merkezleme..... 79
Mil oryantasyonu..... 296

N

Nokta numunesi..... 192
  Genel bakış..... 192
Nokta örnekleri
  çizgiler üzerinde..... 196
  daire üzerinde..... 193
Nokta tabloları..... 73

O

Otomatik alet ölçümü..... 676
Ölçü faktörü eksene özel..... 281
Ölçüm durumu..... 549
Ölçüm faktörü..... 280
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.. 547
Örnek tanımlama..... 66

P

Program çağırma..... 294
döngü vasıtasıyla..... 294
Programda sıfır noktası kaydırması..... 269

Q

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları..... 549

R

Referans görüntü..... 616
Referans noktasını otomatik belirleyin..... 490
4 deliğin ortası..... 534
Çubuk ortası..... 499
Daire cebinin orta noktası (delik)..... 509
Daire çemberinin orta noktası 528
Dairesel tıpanın orta noktası.. 514
Dış kenar..... 519
Dikdörtgen cebinin orta noktası..... 502
Dikdörtgen tıpanın orta noktası..... 506
Herhangi bir eksende..... 538
İç kenar..... 524
Tarama sistemi ekseninde..... 532
Yiv ortası..... 495

S

Satıh frezeleme..... 324
Sıfır noktası kaydırması..... 269
Sıfır noktası tablolarıyla..... 270
Silindir kılıfı
Çubuk işleme..... 243
Kontur işleme..... 237
Yiv işleme..... 240
Silindir yüzeyi
Kontur işleme..... 246
SL döngüleri..... 237, 246
SL-Döngüleri..... 202
SL döngüleri
Boşaltma..... 213
Derinlik perdahlama..... 217
Kontur çekme..... 222
Kontur çekme..... 224
Kontur döngüsü..... 204
Kontur verileri..... 209
Ön delme..... 211
SL-Döngüleri
Temel bilgiler..... 202, 264
SL döngüleri
Üste alınan konturlar..... 205, 258
Yan perdahlama..... 219
SL-Döngüleri basit kontur formülüyle..... 264
SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle..... 254
Sonuç parametresi..... 549
Sürtünme..... 83

T

Talaş kaldırma döngüleri..... 348
Tarama beslemesi..... 466
Tarama döngüleri
Otomatik işletim için..... 464
Tarama sistemi tablosu..... 468
Tarama sistemi verileri..... 469
Tek dudak delme..... 102
Temel devir
doğrudan ayar..... 484
program akışı sırasında belirleme..... 472
Temel devri dikkate alma..... 462
Tolerans denetimi..... 549
Tornalama..... 85
TURNDATA FONKSİYONU..... 340

U

Universal delme..... 88, 95

Y

Yan perdahlama..... 219
Yansıtma..... 276
Yiv frezeleme
Kumlama+perdahlama..... 157
Yiv genişliği ölçümü..... 573
Yuvarlak yiv
Kumlama ve perdahlama..... 161

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

Malzeme tarama sistemleri

TS 220	kablolu sinyal iletimi
TS 440, TS 444	Kızıl ötesi iletimi
TS 640, TS 740	Kızıl ötesi iletimi

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Çalışma parçası ölçümü

Alet tarama sistemleri

TT 140	kablolu sinyal iletimi
TT 449	Kızıl ötesi iletimi
TL	temassız lazer sistemleri

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

892905-M4 · Ver04 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H