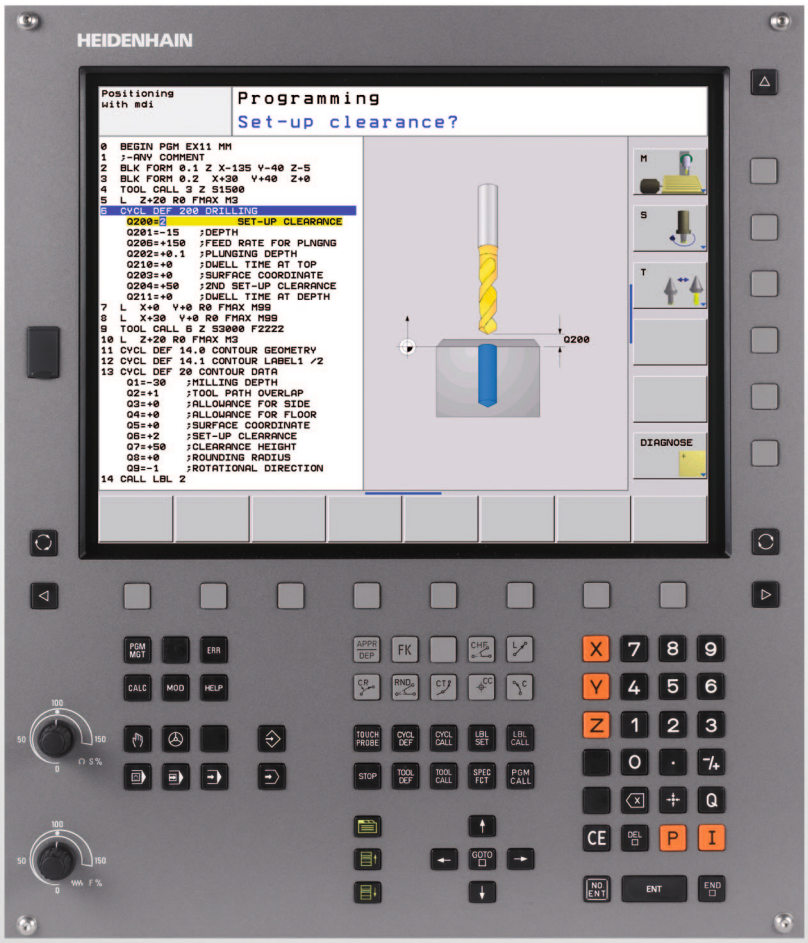
HEIDENHAIN



Kullanıcı El Kitabı
Döngü programlaması

TNC 620

NC Yazılımı
340 560-02
340 561-02
340 564-02

Türkçe (tr)
3/2010

Bu el kitabı hakkında

Müteakip olarak bu el kitabında kullanılan açıklama sembollerinin bir listesini bulacaksınız

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

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

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

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

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

Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?

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

TNC Tip, Yazılım ve Fonksiyonlar

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

TNC Tip	NC Yazılım No.
TNC 620	340 560-02
TNC 620 E	340 560-02
TNC 620 Programlama yeri	340 560-02

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

- Aynı zamanda 4 eksene kadar doğru hareketleri

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

Her makinede kullanıma sunulmayan TNC fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

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

Kullanıcı El Kitabı:

Döngülerle bağlantısı olmayan tüm TNC fonksiyonları, TNC 620 Kullanıcı El Kitabı'nda anlatılmıştır. Kullanıcı el kitabını kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz.

Kimlik No. Açık Metin Diyalogu Kullanıcı El Kitabı: 679 351-xx.

Kimlik No. DIN/ISO Kullanıcı El Kitabı: 679 355-xx.

Yazılım Seçenekleri

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

Donanım Seçenekleri

4 eksen ve ayarsız mil için ilave eksen

5 eksen ve ayarsız mil için ilave eksen

Yazılım Seçeneği 1 (Seçenek numarası #08)

Silindir muhafazası enterpolasyonu (Döngüler 27, 28 ve 29)

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

Çalışma düzleminin çevrilmesi (manuel işletim türünde plane fonksiyonları, döngü 19 ve yazılım tuşu 3D-ROT)

Uzatılmış çalışma düzlemindeki 3 eksende yer alan daire

Yazılım Seçeneği 2 (Seçenek numarası #09)

Tümce işlem süresi 6 ms yerine 1,5 ms

5 eksen enterpolasyonu

3D Çalışmalar:

- **M128**: Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM)
- **M144**: Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alın
- Döngü 32'de (G62) **Kumlama/Perdahlama** ve **Devir eksenleri için tolerans** ek parametresi
- **LN** tümcesi (3D düzeltme)

Touch probe function (Seçenek numarası #17)

Tarama sistemi döngüleri

- Alet eğim konumunun manuel işletimde kompanse edilmesi
- Alet eğim konumunun otomatik işletimde kompanse edilmesi
- Referans noktasının manuel işletimde belirlenmesi
- Referans noktasının otomatik işletimde belirlenmesi
- İşleme parçasının otomatik ölçümü
- Aletin otomatik ölçümü

Advanced programming features (Seçenek numarası #19)

Serbest kontur programlama FK

- HEIDENHAIN açık metinde grafik desteklerle NC'ye uygun ölçümlenmemiş malzeme için programlama

İşlem döngüleri

- Derin delme, raybalama, tornalama, havşalama, merkezleme (döngüler 201 - 205, 208, 240, 241)
- İç ve dış dişlileri frezeleme (döngüler 262 - 265, 267)
- Dikdörtgen ve dairesel ceplerin ve pimlerin perdahlanması (döngüler 212 - 215, 251- 257)
- Düz ve eğri açılı yüzeylerin işlenmesi (döngüler 230 - 232)
- Düz yivler ve dairesel yivler (döngüler 210, 211,253, 254)
- Daire ve çizgiler üzerine nokta örnekleri (döngüler 220, 221)
- Kontur çizimi, kontur cebi - paralel konturlu (döngüler 20 -25)
- Üretici döngüleri (makine üreticisi tarafından özel olarak üretilmiş döngüler) entegre edilebilir

Advanced grafic features (Seçenek numarası #20)

Test ve işlem grafiği

- Üstten görünüş
- Üç düzlemde gösterim
- 3D gösterimi

Yazılım seçeneği 3 (Seçenek numarası #21)

Alet düzeltme

- M120: Yarıçapı düzeltilen konturu 99 tümceye kadar önden hesaplayın (LOOK AHEAD)

3D Çalışmalar:

- M118: Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını ekleyin

Pallet managment (Seçenek numarası #22)

Palet Yönetimi

HEIDENHAIN DNC (Seçenek numarası #18)

Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden

Display step (Seçenek numarası #23)

Giriş hassasiyeti ve gösterge adımları:

- 0,01 mikrona kadar doğrusal eksenler
- 0,00001°'ye kadar açı eksenleri

Double speed (Seçenek numarası #49)

Double Speed düzenleme devreleri öncelikli olarak çok fazla dönüşlü miller, doğrusal ve tork motorları için kullanılır

Gelişim durumu (Güncelleme 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. Eğer TNC'nizde bir yazılım güncellemesine sahipseniz, FCL'ye tabi olan fonksiyonlar kullanıma sunulmamıştır.

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

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

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

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

- İşletim türü kaydetme/düzenleme
- MOD Fonksiyonu
- LİSANS UYARISI yazılım tuşu

Yazılımının yeni fonksiyonları 340 56x-02

- **PATTERN DEF** fonksiyonu, nokta numunelerinin tanımlanması için eklenmiştir (bakýnýz "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 44)
- **SEL PATTERN** fonksiyonu üzerinden şimdi nokta tabloları seçilebilir (bakýnýz "Programda nokta tablosunu seçin" Sayfa 54)
- **CYCL CALL PAT** fonksiyonu ile şimdi döngüler, nokta tablolarıyla bağlantılı olarak işlenebilir (bakýnýz "Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın" Sayfa 55)
- **DECLARE CONTOUR** fonksiyonunda şimdi bu konturun derinliği tanımlanabilir (bakýnýz "Basit kontür formülü girilmesi" Sayfa 223)
- Tek dudak delme için yeni işlem döngüsü (bakýnýz "TEK DUDAK DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)" Sayfa 84)
- Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için 251 ila 257 arası yeni işleme döngüleri eklenmiştir (bakýnýz "Genl bakýþ" Sayfa 126)
- Tarama sistemi döngüsü 412: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)" Sayfa 328))
- Tarama sistemi döngüsü 413: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)" Sayfa 332))
- Tarama sistemi döngüsü 416: İlave parametre Q320 (güvenlik mesafesi, (bakýnýz "ORTA DAİRE ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)" Sayfa 345))
- Tarama sistemi döngüsü 421: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421)" Sayfa 376))
- Tarama sistemi döngüsü 422: İlave parametre Q365 sürüş türü (bakýnýz "DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)" Sayfa 380))
- Tarama sistemi döngüsü 425 (yiv ölçme) Q301 parametresi (ara konumlandırmayı güvenli yükseklikte uygulayın ya da uygulamayın) ile ve Q320 (güvenlik mesafesi) ile geliştirildi ((bakýnýz "İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)" Sayfa 392))
- Program akışı tümce takibi ve program akışı tekil tümce makine işletim türlerinde artık sıfır noktası tabloları da seçilebilir (**DURUM M**)
- İşleme döngülerindeki beslemelerin tanımlamasında artık **FU** ve **FZ** değerleri de tanımlanabilir

- Çevrilmiş bir çalışma düzleminin esnek tanımlaması için **PLANE** fonsiyonu eklenmiştir (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı)
- Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi eklendi (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı)
- U, V, W paralel eksenlerinin tutumunu tanımlamak üzere **FUNCTION PARAX** fonksiyonu eklendi (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı)
- Slovakça, Norveççe, Litvanyaca, Estonyaca, Korece, Türkçe ve Romence diyalog dilleri eklendi (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı)
- Geri al tuşu ile artık bir giriş esnasında münferit karakterler silinebilir (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı)

340 56x-02 yazılımının değiştirilmiş fonksiyonları

- Döngü 22'deki ön bölüm aleti için artık bir alet ismi tanımlanabilir (bakýnýz "BOŞALTMA (Döngü 22, DIN/ISO: G122, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)" Sayfa 180)
- Kontur çekimi Döngü 25 ile artık kapalı konturlar da programlanabilir
- 210 ila 214 arasındaki cep, pim ve yiv döngülerini standart yazılım tuşu çubuğundan (CYCL DEF > CEPLER/PİMLER/YİVLER) çıkarılmıştır. Döngüler, uyumluluk nedeniyle kullanıma sunulmuştur ve GOTO tuşu ile seçilebilir
- Ek olarak durum göstergesi revize edilmiştir. Aşağıdaki geliştirmeler gerçekleştirildi (bakınız Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı):
  - Önemli durum göstergeleri ile birlikte yeni bir genel bakış eklenmiştir
  - Döngü 32 toleransı ile ayarlanan değerler gösterilir
- Bir programın yeniden başlatılmasında artık alet değişimi de mümkün
- FN16 F-Print ile artık dile bağlı metinler de verilebilir
- SPEC FCT fonksiyonunun yazılım tuşu yapısı değiştirildi ve iTNC 530'a uygun hale getirildi

İçerik

Esaslar/ Genel bakış 1

İşlem döngülerini kullanın 2

İşlem döngüsü: Delme 3

İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme 4

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

İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar 6

İşlem döngüleri: Kontur cebi 7

İşlem döngüleri: Silindir kılıfı 8

İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi 9

İşlem döngüleri: Satır oluşturma 10

Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri 11

Döngüler: Özel Fonksiyonlar 12

Tarama sistem döngüleriyle çalışma 13

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti 14

Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti 15

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü 16

Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar 17

Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü 18

1 Esaslar/ Genel bakış 35

1.1 Giriş 36
1.2 Mevcut döngü gurupları 37
İşlem döngülerine genel bakış 37
Tarama sistemi döngülerine genel bakış 38

2 İşlem döngülerini kullanın 39

2.1 İşleme döngülerle çalışma 40
Makineye özel döngüler (Advanced programming features yazılım seçeneği) 40
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama 41
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama 41
Döngüleri çağırma 42
2.2 Örnek tanımlama PATTERN DEF 44
Uygulama 44
PATTERN DEF girin 45
PATTERN DEF kullanma 45
Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması 46
Münferit sıraların tanımlanması 47
Münferit örnek tanımlama 48
Münferit çerçeveyi tanımlama 49
Tam daire tanımlayın 50
Kısmi daire tanımlama 51
2.3 Nokta tabloları 52
Uygulama 52
Nokta tablosunu girme 52
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması 53
Programda nokta tablosunu seçin 54
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın 55

3 İşlem döngüsü: Delme 57

3.1 Temel bilgiler 58
Genel bakış 58
3.2 MERKEZLEME (Döngü 240, DIN/ISO: G240, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 59
Devre akışı 59
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 59
Döngü parametresi 60
3.3 DELME (döngü 200) 61
Devre akışı 61
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 61
Döngü parametresi 62
3.4 RAYBALAMA (Döngü 201, DIN/ISO: G201, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 63
Devre akışı 63
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 63
Döngü parametresi 64
3.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 65
Devre akışı 65
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 66
Döngü parametresi 67
3.6 EVRENSEL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 69
Devre akışı 69
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 70
Döngü parametresi 71
3.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 73
Devre akışı 73
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 74
Döngü parametresi 75
3.8 UNIVERSAL DERİN DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 77
Devre akışı 77
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 78
Döngü parametresi 79
3.9 DELME FREZELEME (Döngü 208, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 81
Devre akışı 81
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 82
Döngü parametresi 83
3.10 TEK DUDAK DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 84
Devre akışı 84
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 84
Döngü parametresi 85
3.11 Programlama örnekleri 87

4 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme 91

4.1 Temel bilgiler 92
Genl bakýþ 92
4.2 Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME (Döngü 206, DIN/ISO: G206) 93
Devre akışı 93
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 93
Döngü parametresi 94
4.3 Dengeleme dolgusu GS NEU olmadan DİŞLİ DELME (döngü 207, DIN/ISO: G207) 95
Devre akışı 95
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 96
Döngü parametresi 97
4.4 TALAŞ KIRMA DİŞLİ DELME (Döngü 209, DIN/ISO: G209, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 98
Devre akışı 98
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 99
Döngü parametresi 100
4.5 Vida dişi frezeleme ile ilgili temel bilgiler 101
Ön koşullar 101
4.6 DİŞLİ FREZESİ (Döngü 262, DIN/ISO: G262, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 103
Devre akışı 103
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 104
Döngü parametresi 105
4.7 HAVŞA DİŞLİ FREZESİ (Döngü 263, DIN/ISO:G263, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 106
Devre akışı 106
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 107
Döngü parametresi 108
4.8 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü 264, DIN/ISO: G264, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 110
Devre akışı 110
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 111
Döngü parametresi 112
4.9 HELIX- DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü 265, DIN/ISO: G265, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 114
Devre akışı 114
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 115
Döngü parametresi 116
4.10 DIŞTAN VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 118
Devre akışı 118
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 119
Döngü parametresi 120
4.11 Programlama örnekleri 122

5 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme 125

5.1 Temel bilgiler 126
Genl bakýþ 126
5.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 127
Devre akışı 127
Programlamada bazı hususlara dikkat edin 128
Döngü parametresi 129
5.3 DAİRESEL CEP (Döngü 252, DIN/ISO: G252, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 132
Devre akışı 132
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 133
Döngü parametresi 134
5.4 YİV FREZELEME (Döngü 253, DIN/ISO: G253, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 136
Devre akışı 136
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 137
Döngü parametresi 138
5.5 YUVARLAK YİV (Döngü 254, DIN/ISO: G254, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 141
Devre akışı 141
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 142
Döngü parametresi 143
5.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 146
Devre akışı 146
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 147
Döngü parametresi 148
5.7 DAİRESEL PİM (Döngü 257, DIN/ISO: G257, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 150
Devre akışı 150
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 151
Döngü parametresi 152
5.8 Programlama örnekleri 154

6 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar 157

6.1 Temel bilgiler 158

Genel bakış 158

6.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 159

Devre akışı 159

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 159

Döngü parametresi 160

6.3 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 162

Devre akışı 162

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 162

Döngü parametresi 163

6.4 Programlama örnekleri 164

7 İşlem döngüleri: Kontur cebi 167

7.1 SL-Döngüleri 168
Temel bilgiler 168
Genl bakýþ 170
7.2 KONTÜR (döngü 14, DIN/ISO: G37) 171
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 171
Döngü parametresi 171
7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar 172
Temel bilgiler 172
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler 173
"Toplam" yüzey 174
"Fark" yüzey 175
"Kesit" yüzey 175
7.4 KONTUR VERİLERİ (Döngü 20, DIN/ISO: G120, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 176
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 176
Döngü parametresi 177
7.5 ÖN DELME (Döngü 21, DIN/ISO: G121, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 178
Devre akışı 178
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 178
Döngü parametresi 179
7.6 BOŞALTMA (Döngü 22, DIN/ISO: G122, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 180
Devre akışı 180
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 181
Döngü parametresi 182
7.7 PERDAHLAMA DERİNLİK (Döngü 23, DIN/ISO: G123, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 183
Devre akışı 183
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 183
Döngü parametresi 183
7.8 PERDAHLAMA YAN (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 184
Devre akışı 184
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 184
Döngü parametresi 185
7.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 186
Devre akışı 186
Programlamada dikkat edin! 186
Döngü parametresi 187
7.10 Programlama örnekleri 188

8 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı 195

8.1 Temel bilgiler 196
Silindir kılıfı döngülerine genel bakış 196
8.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, yazılım opsiyonu 1) 197
Döngü akışı 197
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 198
Döngü parametresi 199
8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, Yazılım-Seçeneği 1) 200
Devre akışı 200
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 201
Döngü parametresi 202
8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (Döngü 29, DIN/ISO: G129, Yazılım-Seçeneği 1) 203
Devre akışı 203
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 204
Döngü parametresi 205
8.5 Programlama örnekleri 206

9 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi 211

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle 212
Temel bilgiler 212
Kontur tanımlamalı programı seçin 214
Kontur açıklamalarını tanımlayın 214
Karmaşık kontür formülü girilmesi 215
Üst üste bindirilmiş konturlar 216
SL döngüleriyle kontur işleme 218
9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle 222
Temel bilgiler 222
Basit kontür formülü girilmesi 223
SL döngüleriyle kontur işleme 223

10 İşlem döngüleri: Satır oluşturma 225

10.1 Temel bilgiler 226
Genl bakýþ 226
10.2 İŞLEME (Döngü 230, DIN/ISO: G230, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 227
Devre akışı 227
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 227
Döngü parametresi 228
10.3 AYAR YÜZEYİ (Döngü 231; DIN/ISO: G231, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 229
Devre akışı 229
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 230
Döngü parametresi 231
10.4 SATIH FREZELEME (Döngü 232, DIN/ISO: G232, Advanced programming features Yazılım Seçeneği) 233
Devre akışı 233
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 235
Döngü parametresi 235
10.5 Programlama örnekleri 238

11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri 241

11.1 Temel bilgiler 242
Genl bakýþ 242
Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği 242
11.2 SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI (döngü 7, DIN/ISO: G54) 243
Etki 243
Döngü parametresi 243
11.3 Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G53)) 244
Etki 244
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 245
Döngü parametresi 246
NC programında sıfır nokta tablosunu seçin 246
Program - kaydetme/düzenleme işletim türnde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi 247
Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi 248
Sıfır noktası tablosundan çıkılması 248
Durum göstergeleri 248
11.4 REFERANS NOKTASINI KOYMA (Döngü 247, DIN/ISO: G247) 249
Etki 249
Programlamadan önce dikkat edin! 249
Döngü parametresi 249
Durum göstergeleri 249
11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28) 250
Etki 250
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 250
Döngü parametresi 251
11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73) 252
Etki 252
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 252
Döngü parametresi 253
11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (döngü 11, DIN/ISO: G72) 254
Etki 254
Döngü parametresi 255
11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26) 256
Etki 256
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 256
Döngü parametresi 257

11.9 İŞLEME POZİSYONU (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım opsiyonu 1) 258
Etki 258
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 259
Döngü parametresi 259
Sıfırlama 259
Devir ekseni pozisyonlandırma 260
Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi 262
Çalışma mekanının denetimi 262
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma 262
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon 263
Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz 264
11.10 Programlama örnekleri 265

12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar 267

12.1 Temel bilgiler 268
Genl bakýþ 268
12.2 BEKLEME SÜRESİ (döngü 9, DIN/ISO: G04) 269
Fonksiyon 269
Döngü parametresi 269
12.3 PROGRAM ÇAĞRISI (döngü 12, DIN/ISO: G39) 270
Döngü fonksiyonu 270
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 270
Döngü parametresi 271
12.4 MİL ORYANTASYONU (döngü 13, DIN/ISO: G36) 272
Döngü fonksiyonu 272
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 272
Döngü parametresi 272
12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62) 273
Döngü fonksiyonu 273
CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler 274
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 275
Döngü parametresi 276

13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma 277

13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında 278

Fonksiyon biçimi 278

Manuel işletimde temel devri dikkate alın 278

Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri 278

Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri 279

13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce! 281

Tarama noktasına maksimum hareket yolu: tarama sistemi tablosunda DIST 281

Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP 281

Enfraruj tarama sisteminin programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirilmesi: Tarama sistemi tablosunda TRACK 281

Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F 282

Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX 282

Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: F_PREPOS tarama sistemi tablosunda 282

Ölçümün tekrarlanması 282

Çoklu ölçüm için güvenilir bölge 282

Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması 283

13.3 Tarama sistemi tablosu 284

Genel 284

Tarama sistemi tablosu düzenleme 284

Tarama sistemi verileri 285

14 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti 287

14.1 Temel bilgiler 288
Genl bakýþ 288
Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü 289
14.2 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400) 290
Devre akışı 290
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 290
Döngü parametresi 291
14.3 İki delik üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401) 293
Devre akışı 293
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 293
Döngü parametresi 294
14.4 İki tıpa üzerinde TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402) 296
Devre akışı 296
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 296
Döngü parametresi 297
14.5 Bir devir ekseni üzerinde TEMEL DEVRİ dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403) 299
Devre akışı 299
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 299
Döngü parametresi 300
14.6 TEMEL DEVİR AYARI (döngü 404, DIN/ISO: G404) 302
Devre akışı 302
Döngü parametresi 302
14.7 Bir malzeme dengesizliğini C ekseni ile yönlendirin (döngü 405, DIN/ISO: G405) 303
Devre akışı 303
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 304
Döngü parametresi 305

15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti 309

15.1 Temel bilgiler 310
Genl bakýþ 310
Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlayın 311
15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (Döngü 408, DIN/ISO: G408) 313
Devre akışı 313
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 314
Döngü parametresi 314
15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (Döngü 409, DIN/ISO: G409) 317
Devre akışı 317
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 317
Döngü parametresi 318
15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410) 320
Devre akışı 320
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 321
Döngü parametresi 321
15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411) 324
Devre akışı 324
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 325
Döngü parametresi 325
15.6 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412) 328
Devre akışı 328
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 329
Döngü parametresi 329
15.7 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413) 332
Devre akışı 332
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 333
Döngü parametresi 333
15.8 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414) 336
Devre akışı 336
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 337
Döngü parametresi 338
15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415) 341
Devre akışı 341
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 342
Döngü parametresi 342
15.10 ORTA DAİRE ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416) 345
Devre akışı 345
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 346
Döngü parametresi 346
15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417) 349
Devre akışı 349
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 349
Döngü parametresi 350

15.12 DÖRT DELİĞİN REFERANS NOKTASI ORTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418) 351
Devre akışı 351
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 352
Döngü parametresi 352
15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419) 355
Devre akışı 355
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 355
Döngü parametresi 356

16 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü 363

16.1 Temel bilgiler 364
Genl bakýþ 364
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin 365
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları 367
Ölçüm durumu 367
Tolerans denetimi 368
Alet denetimi 368
Ölçüm sonuçları için referans sistemi 369
16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55) 370
Devre akışı 370
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 370
Döngü parametresi 370
16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (Döngü 1) 371
Devre akışı 371
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 371
Döngü parametresi 372
16.4 ÖLÇÜM AÇISI (döngü 420, DIN/ISO: G420) 373
Devre akışı 373
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 373
Döngü parametresi 374
16.5 ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421) 376
Devre akışı 376
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 376
Döngü parametresi 377
16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422) 380
Devre akışı 380
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 380
Döngü parametresi 381
16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423) 384
Devre akışı 384
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 385
Döngü parametresi 385
16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424, DIN/ISO: G424) 388
Devre akışı 388
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 389
Döngü parametresi 389
16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425) 392
Devre akışı 392
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 392
Döngü parametresi 393

16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426) 395
Devre akışı 395
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 395
Döngü parametresi 396
16.11 ÖLÇÜM KOORDİNATI (döngü 427, DIN/ISO: G427) 398
Devre akışı 398
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 398
Döngü parametresi 399
16.12 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ (döngü 430, DIN/ISO: G430) 401
Devre akışı 401
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 401
Döngü parametresi 402
16.13 ÖLÇÜM DÜZLEMİ (döngü 431, DIN/ISO: G431) 405
Devre akışı 405
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 406
Döngü parametresi 407
16.14 Programlama örnekleri 409

17 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar 413

17.1 Temel bilgiler 414
Genl bakýþ 414
17.2 ÖLÇÜM (döngü 3) 415
Devre akışı 415
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 415
Döngü parametresi 416

18 Tarama sistemi döngüsü: Aletlerin otomatik ölçümü 417

18.1 Temel bilgiler 418
Genl bakýþ 418
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar 419
Makine parametresi ayarlayın 420
TOOL.T alet tablosundaki girişler 421
18.2 TT kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480) 423
Devre akışı 423
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 423
Döngü parametresi 423
18.3 Alet uzunluğunu ölçün (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481) 424
Devre akışı 424
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 425
Döngü parametresi 425
18.4 Alet yarıçapını ölçün (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482) 426
Devre akışı 426
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 426
Döngü parametresi 427
18.5 Alet tamamını ölçün (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483) 428
Devre akışı 428
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 428
Döngü parametresi 429

1

Esaslar/ Genel bakış

1.1 Giriş

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

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

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

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

1.2 Mevcut döngü grupları

İşlem döngülerine genel bakış

CYCL DEF

▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Döngü gurubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Derin delme, sürtünme, döndürme ve indirme döngüleri	DELME/ DİŞLİSİ	Sayfa 58
Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	DELME/ DİŞLİSİ	Sayfa 92
Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler	CEPLER/ TIPALAR/ YİVLER	Sayfa 126
Nokta numunelerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	NOKT. NUMUNE	Sayfa 158
SL döngüleri (Subcontur-List), öyle ki bunlarla, birçok üst üste binmiş kısmi konturlardan oluşan daha külfetli konturlar, konturları paralel olacak bir şekilde işlenmektedir, silindir muhafazası enterpolasyonu	SL II	Sayfa 170
Düz veya kendi içinde kıvrılan yüzeylerin işlenmesi için döngüler	SATIR DS	Sayfa 226
Koordinat dönüşüm hesapları için döngüler, öyle ki bunlarla istenilen konturlar kaydırılır, tornalanır, yansıtılır, büyütülür veya küçültülür	KOORD.- HESAP DÖN	Sayfa 242
Özel döngüler, bekleme süresi, program çağrısı, mil oryantasyonu, tolerans	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 268

▷

▶ 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

Döngü gurubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler		Sayfa 288
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 310
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 364
Kalibrasyon döngüleri, Özel döngüler	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 414
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 418

▷

▶ 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 (Advanced programming features yazılım seçeneği)

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

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

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

Belirli koşullar altında spesifik makine döngülerinde HEIDENHAIN'ın halihazırda standart döngülerde kullanmış olduğu aktarma parametreleri de kullanılmaktadır. DEF aktif döngülerin (TNC'nin döngü tanımlamasında otomatik olarak işlediği döngüler, ayrýca bakýnýz "Döngüleri çağırma" Sayfa 42) ve CALL-aktif döngülerin (uygulamak için çağırmanız gereken döngüler, ayrýca bakýnýz "Döngüleri çağırma" Sayfa 42) aynı anda kullanılması sırasında, çoklu olarak kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazılması problemlerini engellemek için aşağıdaki işlemleri dikkate alın:

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

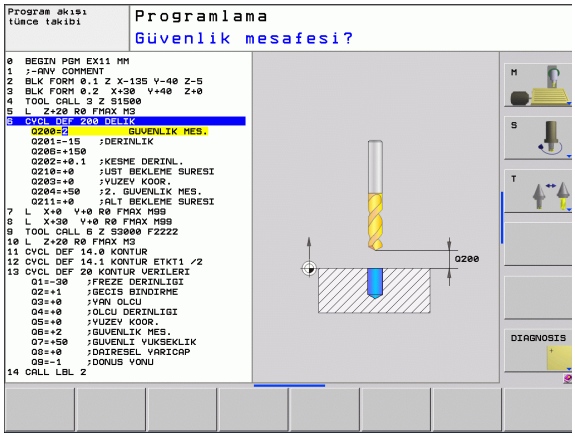
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

CYCL DEF

DELME/ DİŞLİSİ

262

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



GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama

CYCL DEF

GOTO

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir
- TNC, bir üste yansıtma penceresinde döngülere genel bakışı gösterir
- Ok tuşlarıyla istenilen döngüyü seçin veya
- Döngü numarasını girin ve her defasında ENT tuşu ile onaylayın. TNC bu durumda döngü diyaloğunu yukarıda açıklandığı gibi açar

NC örnek tümceleri

```
7 CYCL DEF 200 DELME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=3     ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q210=0     ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE
     Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
```

Döngüleri çağırma

Ön koşullar

Bir döngü çağrısından önce her halükarda programlayın:

- **BLK FORM** grafik tasvir için (sadece test grafiği için gerekli)
- Alet çaðýrma
- 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, son olarak CYCL CALL tümcesi tarafından programlanmış 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 tuşu ile diyaloğu sona erdirin

CYCL CALL PAT ile döngü çağrısı

CYCL CALL PAT işlevi tüm pozisyonlarda, bir PATTERN DEF örnek tanımlamasında veya (bakýnýz "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 44) bir nokta tablosunda (bakýnýz "Nokta tabloları" Sayfa 52) tanımlamış olduğunuz son tanımlanmış çalışma döngüsünü çağırır.

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.

Eğer 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 Örnek tanımlama PATTERN DEF

Uygulama

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

PATTERN DEF sadece alet eksen Z bağlantılı olarak kullanın!

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

İşleme örneği	Yazılım tuşu	Sayfa
NOKTA 9 adede kadar herhangi işleme pozisyonlarının tanımlanması		Sayfa 46
SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş		Sayfa 47
NUMUNE Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 48
ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş		Sayfa 49
DAÝRE Bir tam dairenin tanımlanması		Sayfa 50
DAÝ KESÝT Bir kısmi dairenin tanımlanması		Sayfa 51

PATTERN DEF girin

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

PATTERN DEF kullanma

Bir örnek tanımlaması girdiğiniz anda, bunu **CYCL CALL PAT** işlevi üzerinden çağırabilirsiniz (bakýnýz "CYCL CALL PAT ile döngü çağrısı" Sayfa 43). Bu durumda TNC son tanımlanmış işleme döngüsünü sizin tarafınızdan tanımlanmış işleme örneği üzerinde uygular.

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

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

Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması

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

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

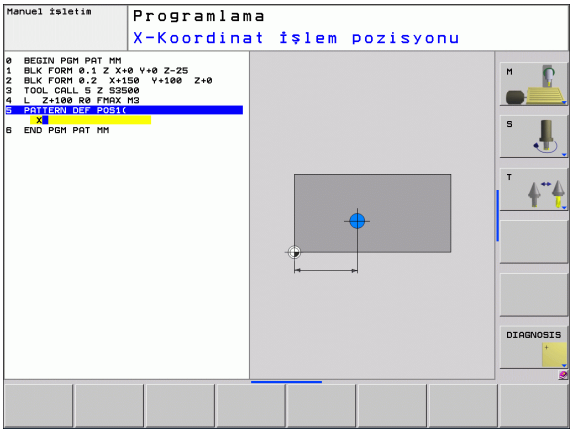
NOKTA

- **X Koordinatı Çalışma Pozisyonu** (kesin): X-Koordinatlarını girin
- **Y Koordinatı Çalışma Pozisyonu** (kesin): X-Koordinatlarını girin
- **Üst yüzey koordinatı** (kesin): İşlemenin başlaması gereken Z koordinatlarını girin

Örnek: NC tümcesi

```
10 L Z+100 R0 FMAX

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



Münferit sıraların tanımlanması

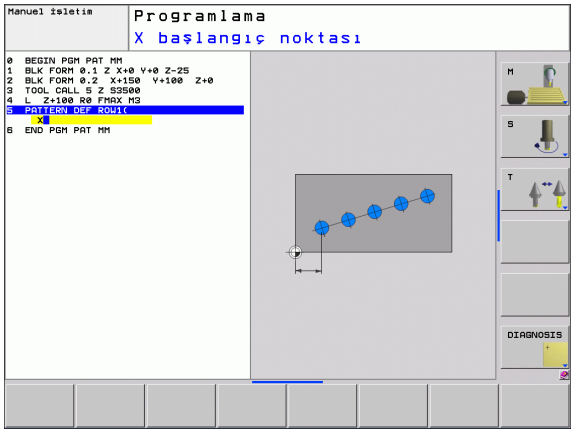
Eğer bir **işleme yüzeyini Z** eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** işleme yüzeyine ilaveten etkide bulunur.

SIRA

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

Örnek: NC tümcesi

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



Münferit örnek tanımlama

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

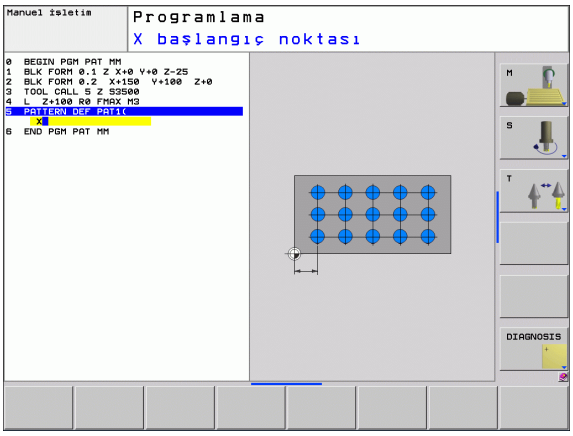
Ana eksen dönüş konumu ve **yan eksen dönme konumu** parametreleri daha önceden uygulanmış **örneğin tamamının dönüş konumu** üzerine eklenerek etki gösterir.

NUMUNE

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

Örnek: NC tümcesi

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



Münferit çerçeveyi tanımlama

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

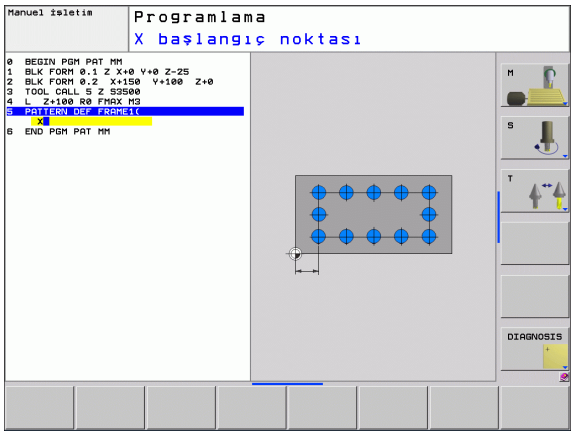
Ana eksen dönüş konumu ve **yan eksen dönme konumu** parametreleri daha önceden uygulanmış **örneğin tamamının dönüş konumu** üzerine eklenerek etki gösterir.

CERCEVE

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

Örnek: NC tümcesi

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Tam daire tanımlayın

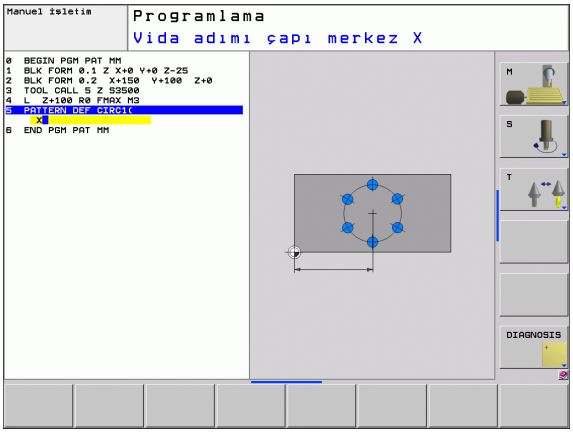
Eğer bir **işleme yüzeyini Z** eşit değildir 0 tanımlarsanız, o zaman bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** işleme yüzeyine ilaveten etkide bulunur.

DAİRE

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

Örnek: NC tümcesi

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



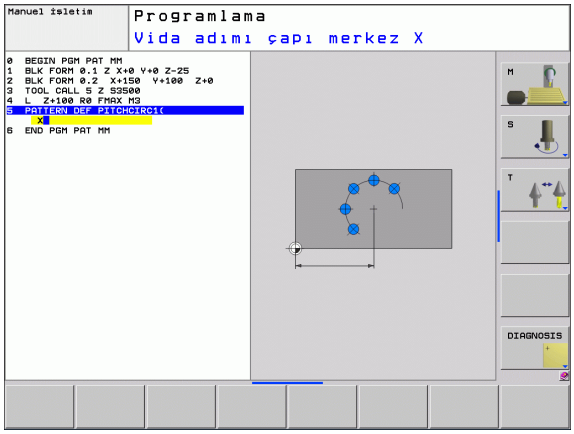
Kısmi daire tanımlama

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

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

Örnek: NC tümcesi

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP
30 NUM8 Z+0)
```



2.3 Nokta tabloları

Uygulama

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

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

Nokta tablosunu girme

Program kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin:

PGM MGT — Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın

DOSYA ISMI?

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

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

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

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın

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

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

Nokta tablosu seçim fonksiyonunu çağırın:
PGM CALL tuşuna basın

NOKTA TABLOSU yazılım tuşuna basın

Nokta tablosunun ismini girin, END tuşu ile onaylayın. Eğer nokta tablosu NC programı ile aynı dizinde kaydedilmemişse, o zaman komple yol ismini girmeniz gerekiyor

NC örnek tümcesi

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

Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın

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

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

CYCL CALL

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

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

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

Nokta tablolarının SL-Döngüleri ve döngü 12 ile etki biçimi

TNC, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumluyor.

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

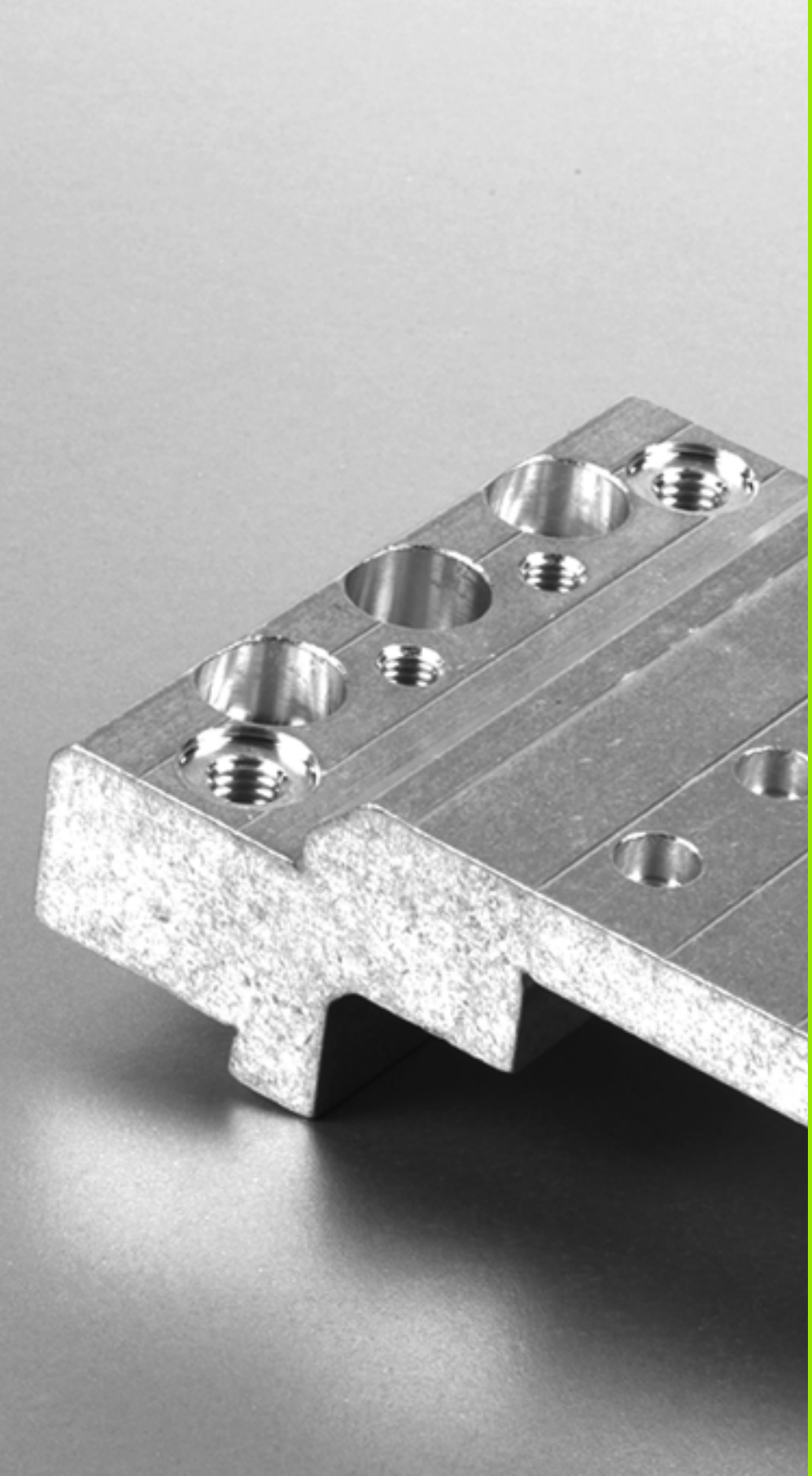
TNC, çalışma düzleminin noktalarını delik orta noktasının koordinatları olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış koordinatları mil ekseninde başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, malzeme üst kenarını (Q203) 0 ile tanımlamanız gerekir.

Nokta tablolarının 210 ile 215 arası döngülerle etki biçimi

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

Nokta tablolarının 251 ile 254 arası döngülerle etki biçimi

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



3

İşlem döngüsü: Delme

3.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
240 MERKEZLEME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, tercihen merkezleme çapı/merkezleme derinliği		Sayfa 59
200 DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 61
201 RAYBALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 63
202 TORNALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 65
203 UNİVERSAL DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, germe kırılması, degresyon		Sayfa 69
204 GERIYE HAVŞALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 73
205 UNIVERSAL-DERİN DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, germe kırılması, talep edilen mesafe		Sayfa 77
208 DELME FREZELEME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 81
241 TEK DUDAK DELME Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir ve soğutma maddesi tanımlaması		Sayfa 84

3.2 MERKEZLEME (Döngü 240, DIN/ISO: G240, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

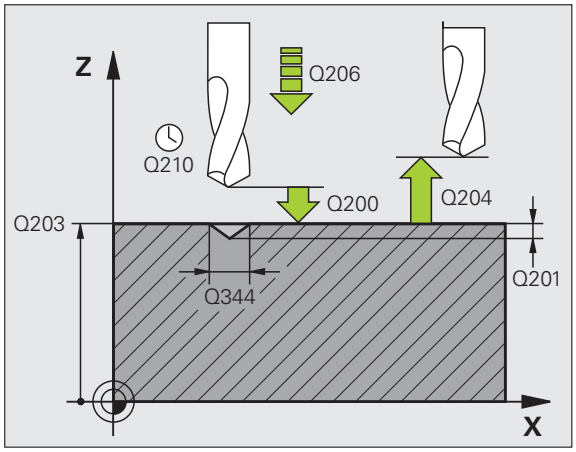
Dikkat çarpışma tehlikesi!

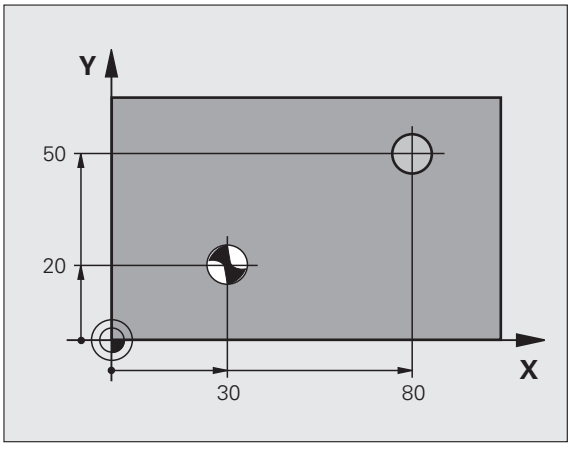
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik/ çap seçimi (0/1)** Q343: Girilen çap ya da girilen derinlik arasında merkezleme seçimi. TNC'nin girilen çapa merkezleme yapması gerekiyorsa, aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamanız gerekir.
  0: Verilen derinlikte merkezleyin
  1: Verilen çapa merkezleyin
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – merkez tabanı (merkez konisinin ucu). Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir. -99999.9999 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Çap (Ön işaret)** Q344: Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir. -99999.9999 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında merkezleme yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. 0 ila 3600,0000 arası girdi alanı
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı





Örnek: NC tümcesi

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 MERKEZLEME
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q343=1    ;DERINLIK/ÇAP SEÇIMI
     Q201=+0   ;DERINLIK
     Q344=-9   ;ÇAP
     Q206=250  ;DERIN KESME BESLEME
     Q211=0.1  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q203=+20  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=100  ;2. GÜVENLIK MESAFESI
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
```

3.3 DELME (döngü 200)

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

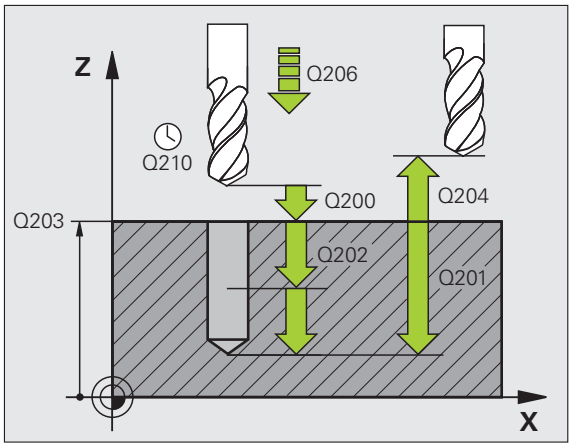
Dikkat çarpışma tehlikesi!

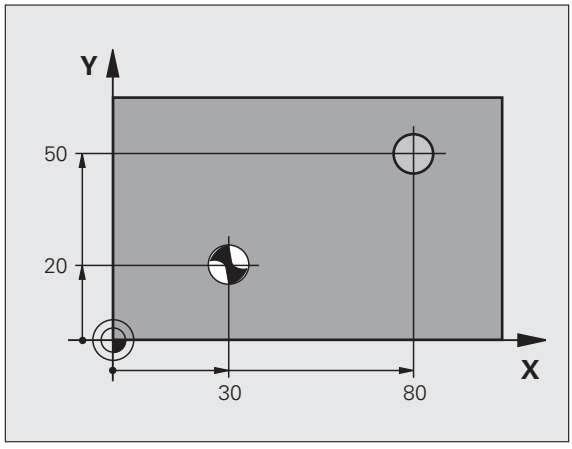
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999.9999 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Bekleme süresi üstte** Q210: TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. 0 ila 3600,0000 arası girdi alanı
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre. 0 ila 3600,0000 arası girdi alanı





Örnek: NC tümcesi

```
11 CYCL DEF 200 DELME
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=-15  ;DERINLIK
    Q206=250  ;DERIN KESME BESLEME
    Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
    Q210=0    ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE
    Q203=+20  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=100  ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q211=0.1  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.4 RAYBALAMA (Döngü 201, DIN/ISO: G201, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

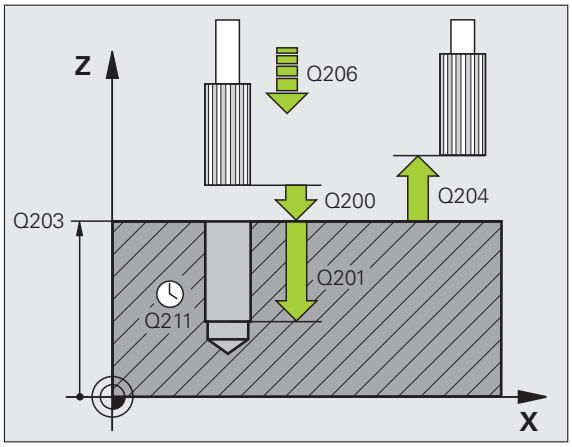
Dikkat çarpışma tehlikesi!

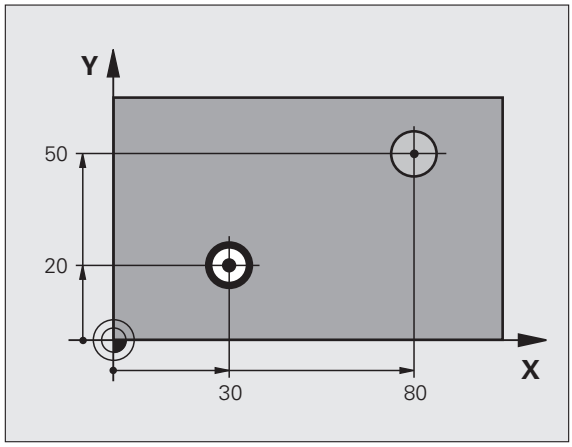
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

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





Örnek: NC tümcesi

```
11 CYCL DEF 201 RAYBALAMA
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=-15  ;DERINLIK
    Q206=100  ;DERIN KESME BESLEME
    Q211=0.5  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
    Q208=250  ;BESLEME GERI ÇEKME
    Q203=+20  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=100  ;2. GÜVENLIK MESAFESI
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

3.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **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!

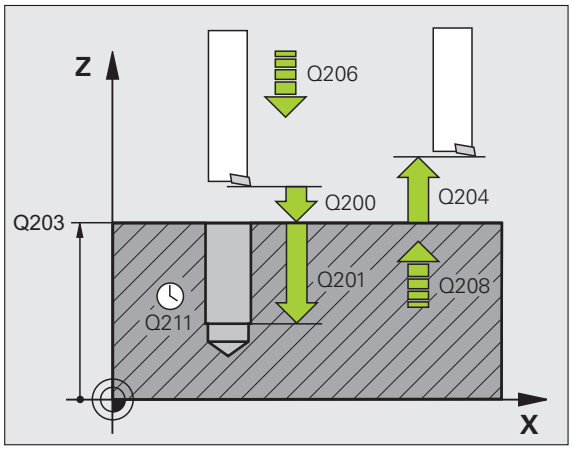
Serbestleştirme yönünü öyle seçin ki, alet delik kenarından uzağa sürülsün.

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

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

Döngü parametresi

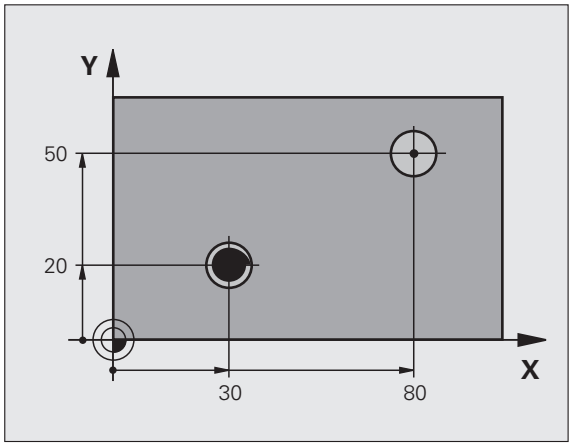
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında tornalama yaparken hareket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



- **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4)** Q214: TNC'nin, aleti delik tabanında serbest hareket ettirdiği yönü tespit edin (mil oryantasyonundan sonra)

  0 Aleti serbestleştirmeyin
  1 Aleti ana eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  2 Aleti yan eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  3 Aleti ana eksenin artı yönünde serbestleştirin
  4 Aleti yan eksenin artı yönünde serbestleştirin

- **Mil oryantasyonu için açı** Q336 (kesin): TNC'nin aleti serbest hareket ettirmeden önce konumlandırdığı açı. -360.000 ila 360.000 arası girdi alanı



Örnek:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 TORNALAMA
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-15   ;DERINLIK
     Q206=100   ;DERIN KESME BESLEME
     Q211=0.5   ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q208=250   ;BESLEME GERI ÇEKME
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=100   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q214=1     ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ
     Q336=0     ;AÇI MIL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.6 EVRENSEL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2. Alet, girilmiş **F** beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deler
3. Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer talaş kırılmasız çalışıyorsanız, o zaman TNC, aleti besleme geri çekme ile güvenlik mesafesine geri sürüyor, burada bekliyor - şayet girilmişse - ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden güvenlik mesafesine geri sürüyor
4. Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor. Kesme derinliği, her kesme ile eksilme tutarı kadar azalır – girilmişse
5. TNC, delme derinliğine 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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

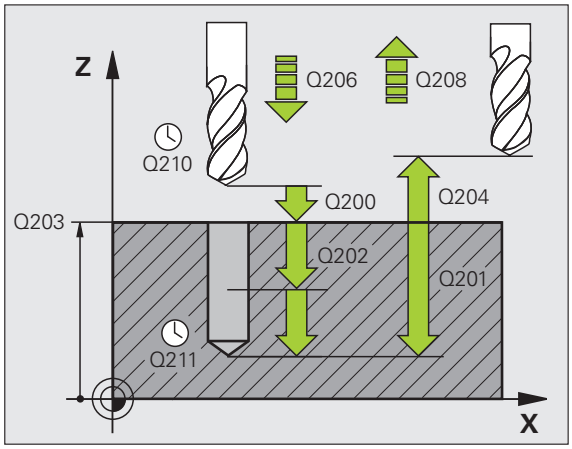
Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **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!

Döngü parametresi



- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Ayarlama derinliği derinlikten büyükse ve aynı zamanda talaş kırılması tanımlanmamışsa
- **Bekleme süresi üstte** Q210: TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. 0 ile 3600,0000 arası girdi alanı
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Eksilme tutarı** Q212 (artan): TNC için her kesmeden sonra kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı

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

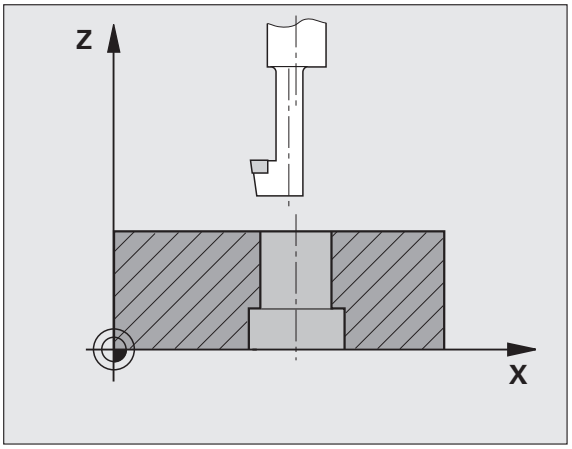
Örnek: NC tümcesi

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

3.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturursunuz.



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

2 TNC burada 0° pozisyonuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır

3 Ardından alet besleme ön pozisyonlama ile önceden delinmiş deliğin içine dalar, ta ki kesici malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesinde bulunana kadar

4 TNC şimdi aleti tekrar delik ortasına sürer, mili ve gerekiyorsa soğutucu maddeyi devreye sokar ve daha sonra besleme havşalama ile verilen derinlikteki havşaya sürer

5 Şayet girilmişse alet havşalama tabanında bekler ve ardından tekrar delikten dışarı sürülür, bir mil yönlendirmesi uygular ve tekrar eksantrik ölçüsü kadar kayar

6 Ardından TNC aleti besleme ön konumlandırmasında güvenlik mesafesine sürer ve buradan – şayet girilmişse – **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine sürer.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.

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

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

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

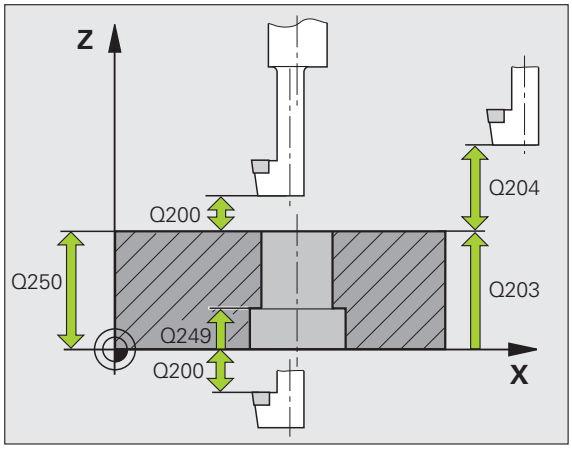
TNC, havşalama başlangıç noktasının hesaplanması sırasında delme çubuğunun kesici uzunluğunu ve materyal kalınlığını dikkate alır.

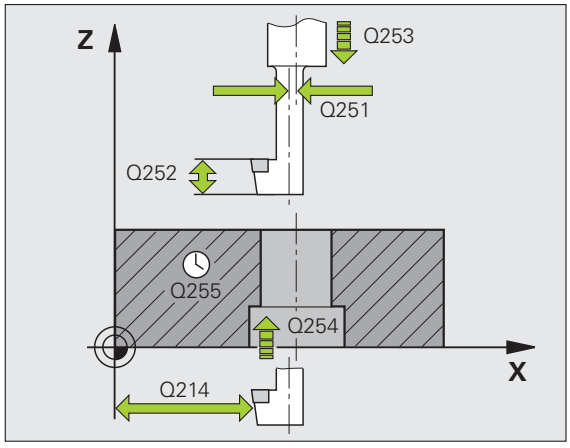
Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

Döngü parametresi

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşalama derinliği** Q249 (artan): Malzeme alt kenarı – havşa tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşalamayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Materyal kalınlığı** Q250 (artan): Malzeme kalınlığı. 0,0001 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Eksantrik ölçüsü** Q251 (artan): Delik çubuğu eksantrik ölçüsü; alet veri sayfasından alın. 0,0001 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesim yüksekliği** Q252 (artan): Delik çubuğu alt kenarı - ana kesim arasındaki mesafe; alet veri sayfasından alın. 0,0001 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Havşalama beslemesi** Q254: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Bekleme süresi** Q255: Havşalama düzleminde saniye bazında bekleme süresi. 0 ile 3600,000 arası girdi alanı





- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4)** Q214: TNC'nin aleti eksantrik ölçü oranında hareket ettirmesi gereken yönü tespit edin (mil oryantasyonuna göre); 0'ın girişi izinsizdir
  - **1** Aleti ana eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  - **2** Aleti yan eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  - **3** Aleti ana eksenin artı yönünde serbestleştirin
  - **4** Aleti yan eksenin artı yönünde serbestleştirin
- **Mil oryantasyonu için açı** Q336 (kesin): TNC'nin aleti daldırmadan önce ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandırdığı açı. -360,0000 ile 360,0000 arası girdi alanı

Örnek: NC tümcesi

```
11 CYCL DEF 204 GERİ HAVŞALAMA
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q249=+5   ;DERINLIK HAVŞALAMA
    Q250=20   ;MALZEME KALINLIĞI
    Q251=3.5  ;EKSANTRIK ÖLÇÜSÜ
    Q252=15   ;KESICI YÜKSEKLIĞI
    Q253=750  ;ÖN KON. BESL.
    Q254=200  ;HAVŞALAMA BESLEMESI
    Q255=0    ;BEKLEME SÜRESI
    Q203=+20  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q214=1    ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ
    Q336=0    ;AÇI MIL
```

3.8 UNIVERSAL DERİN DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2. Eğer derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse, TNC, tanımlanmış pozisyonlama beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine sürülür
3. Alet, girilmiş **F** beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deler
4. Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer talaş kırılmasız çalışıyorsanız, o zaman TNC, aleti hızlı adımda güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden girilen önte tutma mesafesine kadar sürüyor
5. Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor. Kesme derinliği, her kesme ile eksilme tutarı kadar azalır – girilmişse
6. TNC, delme derinliğine 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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

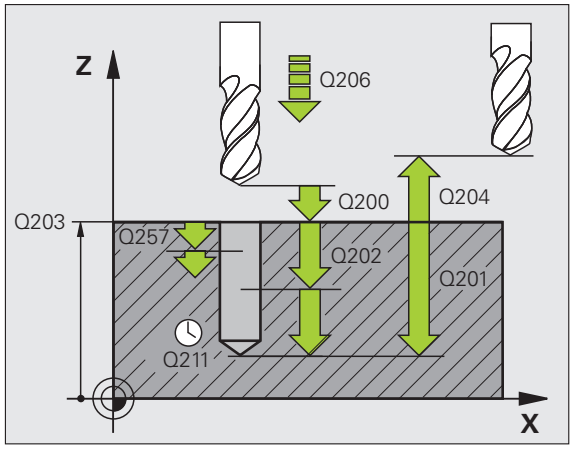
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **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!

Döngü parametresi

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delme tabanı (delme konisinin ucu). -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Eksilme tutarı** Q212 (artan): TNC için kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Asgari kesme derinliği** Q205 (artan): Eğer siz bir eksilme tutarı girerseniz, TNC kesmeyi Q205 ile girilen değere göre sınırlar. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Üstteki talep edilen mesafe** Q258 (artan): TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; ilk kesmedeki değer. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alttaki talep edilen mesafe** Q259 (artan): TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; son kesmedeki değer. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı



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

Örnek: NC tümcesi

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

3.9 DELME FREZELEME (Döngü 208, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

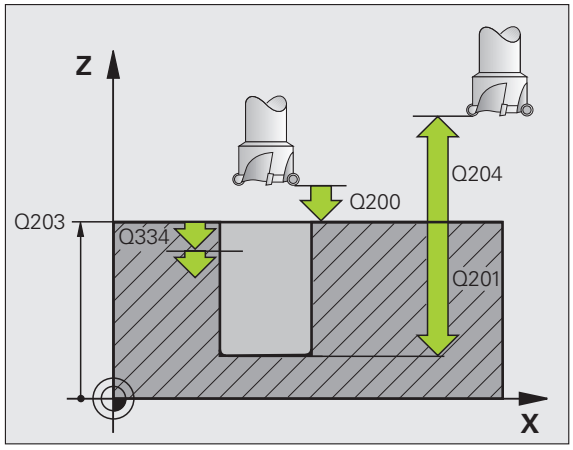
Dikkat çarpışma tehlikesi!

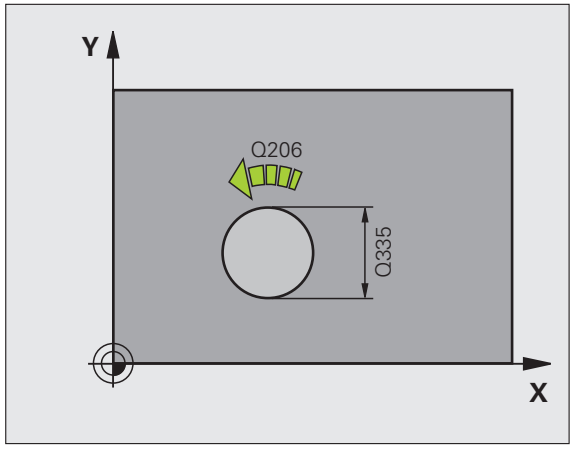
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

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





Örnek: NC tümcesi

```
12 CYCL DEF 208 DELME FREZELEME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-80   ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q334=1.5   ;KESME DERINLIĞI
     Q203=+100;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q335=25    ;NOMINAL ÇAP
     Q342=0     ;ÖNCE VERILEN ÇAP
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
```

3.10 TEK DUDAK DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

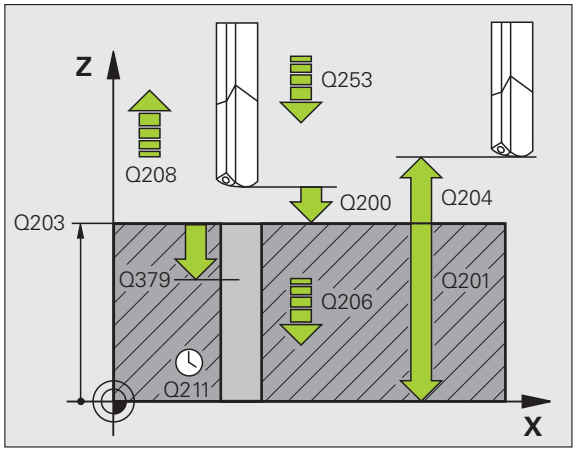
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **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!

Döngü parametresi

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



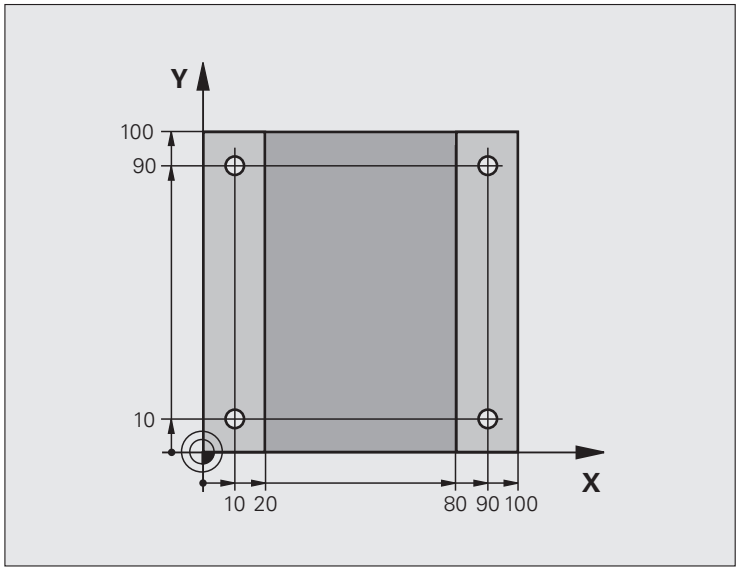
- **Dönüş yönünde içeri/ dışarı sürme (3/4/5)** Q426: Aletin deliğe girerken ve delikten dışarı sürerken dönmesi gereken dönüş yönü. Girdi alanı:
  3: Mili M3 ile çevirin
  4: Mili M4 ile çevirin
  5: Durmakta olan mille sürün
- **Mil devrini içeri/ dışarı sürün** Q427: Aletin delikten içeri sürerken ve delikten dışarı sürerken dönmesi gereken devir. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Devir delme** Q428: Aletin delmesi gereken devir. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **M fonks. Soğutma maddesi AÇIK** Q429: Soğutma maddesinin devreye alınması için ilave fonksiyon M. Alet delik içerisinde derinleştirilmiş başlangıç noktasında bulunduğunda TNC soğutma maddesini devreye alır. 0 ile 999 arası girdi alanı
- **M fonks. Soğutma maddesi KAPALI** Q430: Soğutma maddesinin devreden alınması için ilave fonksiyon M. Alet delme derinliğinde bulunuyorsa TNC soğutma maddesini devreden alır. 0 ile 999 arası girdi alanı

Örnek: NC tümcesi

```
11 CYCL DEF 241 TEK DUDAK DELME
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=-80   ;DERINLIK
    Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
    Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
    Q203=+100  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q379=7.5   ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
    Q253=750   ;ÖN KON. BESL.
    Q208=1000  ;BESLEME GERI ÇEKME
    Q426=3     ;MIL DÖNÜŞ YÖNÜ
    Q427=25    ;DEVR IÇER./ DIŞ.
    Q428=500   ;DEVIR DELME
    Q429=8     ;SOĞUTMA AÇIK
    Q430=9     ;SOĞUTMA KAPALI
```

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 tanýmý
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Aletin çağırılması (alet yarıçapı 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 DELME	Döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANI ÜSTTE	
Q203=-10 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESI	
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

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

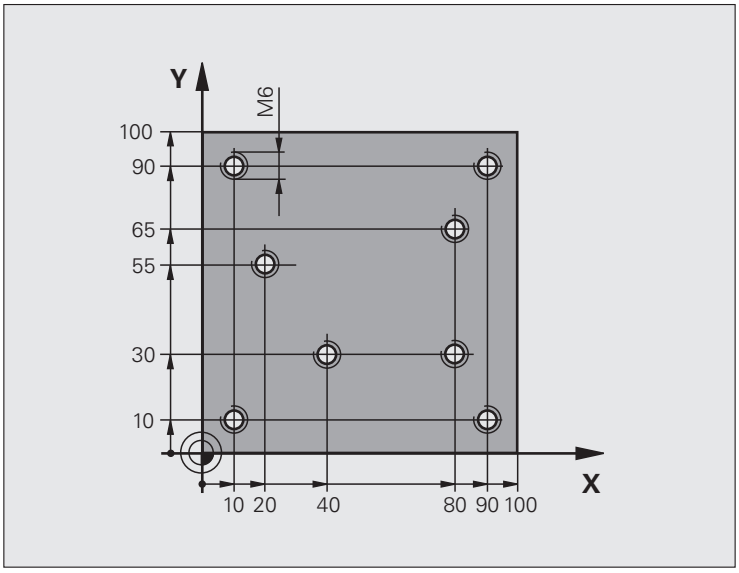
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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

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

Program akışı

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



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

6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q343=0 ;ÇAP SEÇIMI/ DERINLIK	
Q201=-2 ;DERINLIK	
Q344=-10 ;ÇAP	
Q206=150 ;F DERINLIK DURUMU	
Q211=0 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
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 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-25 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağrısı
13 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
14 TOOL CALL 3 Z S200	Dişli matkabı alet çağırısı (yarıçap 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme
16 CYCL DEF 206 VIDA DIŞI DELME YENI	Vida dişi delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-25 ;VIDA DIŞI DERINLIĞI	
Q206=150 ;DERIN KESME BESLEME	
Q211=0 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Nokta numunesiyle bağlantılı olarak döngü çağrısı
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
19 END PGM 1 MM	

4

İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme

4.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
206 VİDA DİŞİ DELME YENİ Dengeleme dolgulu, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 93
207 VİDA DİŞİ DELME GS YENİ Dengeleme dolgusuz, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 95
209 VİDA DİŞİ DELME TALAŞ KIRMA Dengeleme dolgusuz, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi; germe kırılması		Sayfa 98
262 VİDA DİŞİ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 103
263 HAVŞA VİDA DİŞİ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 106
264 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME Dolu materyale delme ve ardından vida dişinin bir aletle frezelenmesi için döngü		Sayfa 110
265 HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FREZELEME Dolu materyale vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 114
267 DIŞTAN VİDA DİŞİ FREZELEME Bir dış vida dişinin bir havşa şevi oluşturarak frezelenmesi için döngü		Sayfa 114

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

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **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!

Döngü parametresi

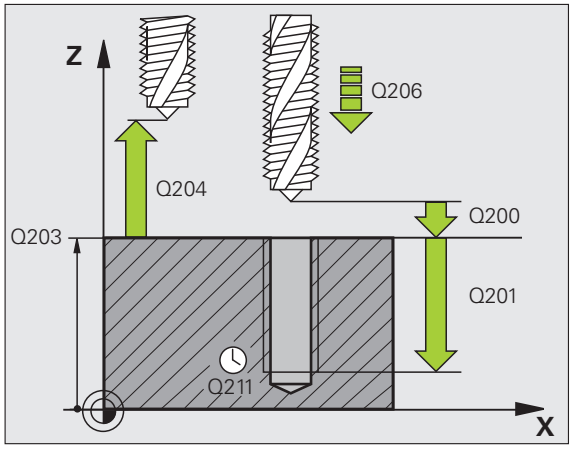
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi; kılavuz değer: 4x hatve. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Delme derinliği** Q201 (Vida dişi uzunluğu, artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **F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

Beslemeyi tespit etme: F = S x p

F: Besleme mm/dak)
S: Mil devri (dev/dak)
p: Hatve (mm)

Program kesintisinde serbestleştirme

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



Örnek: NC tümcesi

```
25 CYCL DEF 206 VİDA DİŞİ DELME YENİ
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=-20   ;DERINLIK
    Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
    Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
    Q203=+25   ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
```

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

Devre 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 mesafesinde pozisyonlandırıyor

2 Alet tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider

3 Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve bekleme süresinden sonra alet güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz, TNC aleti **FMAX** ile buraya sürer

4 Güvenlik mesafesinde TNC mili durdurur

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Delme derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

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

Devir override için çevirmeli düğme aktif değil.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

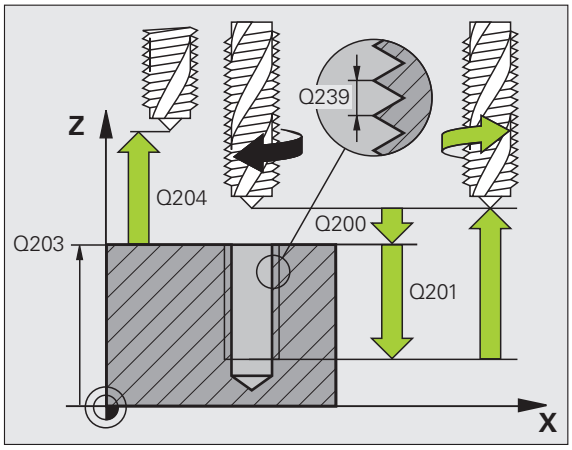
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Döngü parametresi

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Delme derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Hatve** Q239
  Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  –= Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı

Program kesintisinde serbestleştirme

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



Örnek: NC tümcesi

```
26 CYCL DEF 207 VİDA DİŞİ DELME GS YENİ
   Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
   Q201=-20   ;DERINLIK
   Q239=+1    ;HATVE
   Q203=+25   ;YÜZEY KOOR.
   Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
```

4.4 TALAŞ KIRMA DİŞLİ DELME (Döngü 209, DIN/ISO: G209, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Vida dişi derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

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

Devir override için çevirmeli düğme aktif değil.

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

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

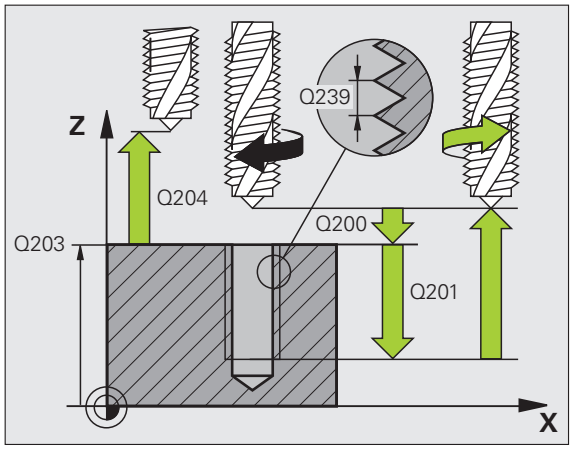
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine parametresi **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!

Döngü parametresi

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve** Q239
  Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  –= Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği** Q257 (artan): TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Talaş kırılmasında geri çekme** Q256: TNC Q239 eğimini girilen bir değerle çarpar ve aleti germe kırılmasında hesaplanan bu değere getirir. Eğer Q256 = 0 girerseniz o zaman TNC talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürer (güvenlik mesafesine). 0,1000 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Mil oryantasyonu için açı** Q336 (kesin): TNC'nin aleti dişli kesme işleminden önce konumlandırdığı açı. Bu nedenle dişliyi gerekli durumda sonradan kesebilirsiniz. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Geri çekmede devir değişikliği faktörü** Q403: TNC'nin mil devrini - ve böylece geri çekme beslemesini - delikten çıkarma sırasında artırma faktörü. Girdi alanı 0,0001 ila 10, etkin dişli kademesinin azami olarak maksimum devre yükseltilmesi



Örnek: NC tümcesi

```
26 CYCL DEF 209 VİDA DİŞİ DELME TALAŞ KIR.
   Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
   Q201=-20  ;DERINLIK
   Q239=+1   ;HATVE
   Q203=+25  ;YÜZEY KOOR.
   Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
   Q257=5    ;DELME DERINLIĞI GERME KIRILMASI
   Q256=+25  ;GERME KIRILMASINDA RZ
   Q336=50   ;AÇI MIL
   Q403=1.5  ;FAKTÖR DEVIR
```

Program kesintisinde serbestleştirme

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

4.5 Vida dişi frezeleme ile ilgili temel bilgiler

Ön koşullar

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

İçten vida dişi	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.

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 FREZESİ (Döngü 262, DIN/ISO: G262, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

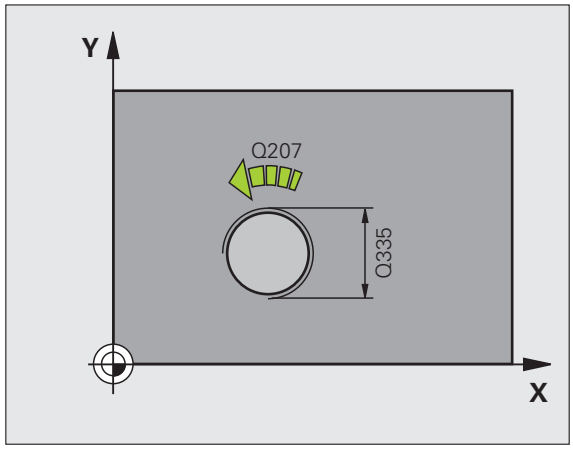
2 Alet programlanmış besleme ön pozisyonlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise hatve, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır

3 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer. Bu sırada helisel sürüş başlangıcından önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uygulanır, böylece vida dişi şeridi ile programlanmış başlatma düzleminde başlanır

4 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet vida dişini tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler

5 Ardından alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

6 Döngü sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

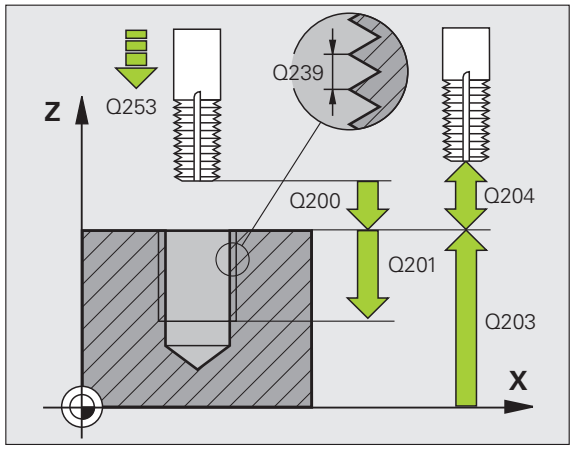
Dikkat çarpışma tehlikesi!

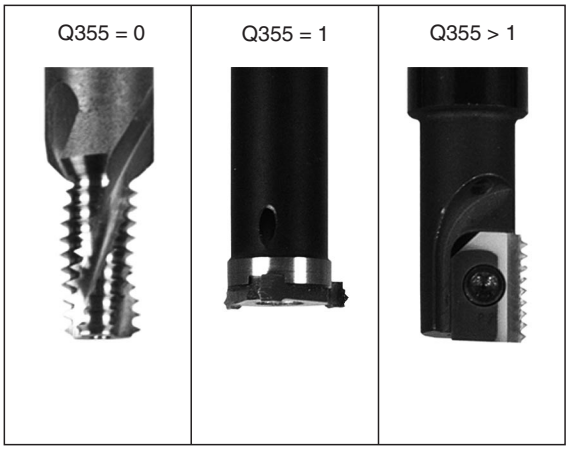
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

Döngü parametresi

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ekleme** Q355: Aletin kaydırıldığı vida dişi geçiş sayısı:
  0 = vida dişi derinliği üzerine 360°'lik bir vida hattı
  1 = tüm vida dişi uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
  >1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC aleti Q355 çarpı eğim kadar kaydırır. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Freze beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**





Örnek: NC tümcesi

```
25 CYCL DEF 262 VİDA DİŞİ FREZELEME
    Q335=10   ;NOMINAL ÇAP
    Q239=+1.5;EĞİM
    Q201=-20  ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
    Q355=0    ;SONRADAN EKLEME
    Q253=750  ;ÖN KON. BESL.
    Q351=+1   ;FREZE TIPI
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
```

4.7 HAVŞA DİŞLİ FREZESİ (Döngü 263, DIN/ISO:G263, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Düþürme

2 Alet, besleme ön pozisyonlamada havşa derinliği eksi güvenlik mesafesine ve ardından havşalama beslemesinde havşa derinliğine sürüyor

3 Şayet bir yan güvenlik mesafesi girildiyse, TNC alet eşittir besleme ön pozisyonlamayı havşa derinliğine pozisyonlandırır

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

Ön kısım havşalama

5 Alet ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

7 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

8 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile aleti, hatve ile frezeleme tipinin ön işaretinden oluşan vida dişi için başlangıç düzlemine sürer

9 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile vida dişini frezeler

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

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

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

Eğer bir derinlik parametresine 0 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.

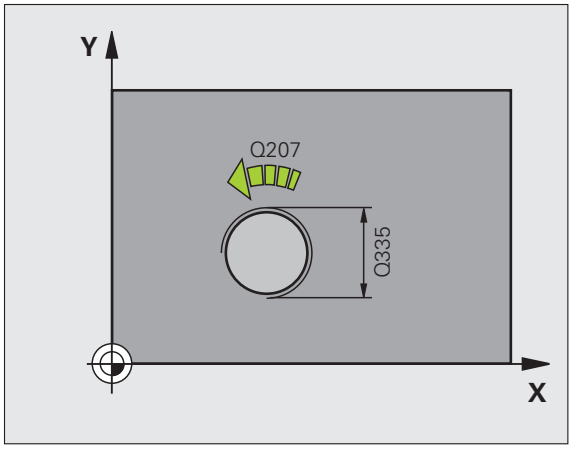
Dikkat çarpışma tehlikesi!

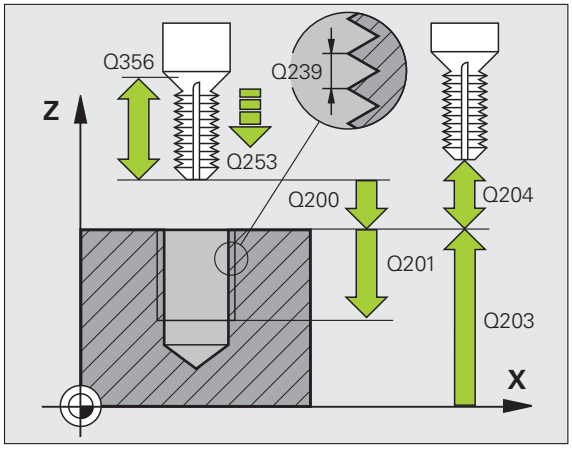
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

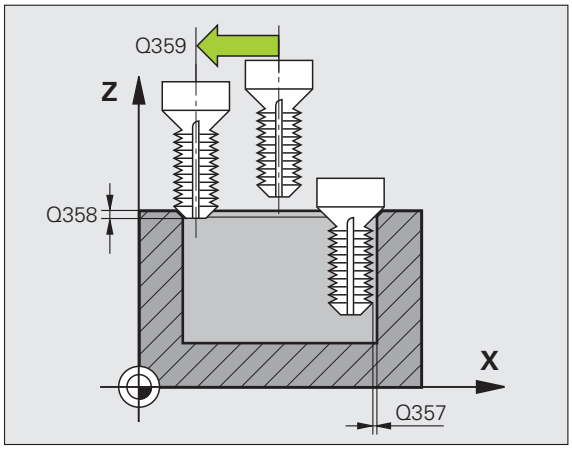
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Döngü parametresi

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşa derinliği** Q356 (artan): Malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi tarafı** Q357 (artan): Alet kesme ve delik duvarı arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı







- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşalama beslemesi** Q254: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümcesi

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

4.8 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü 264, DIN/ISO: G264, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Delik

2 Alet girilmiş derin kesme beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deliyor

3 Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer talaş kırılmasız çalışıyorsanız, o zaman TNC, aleti hızlı adımda güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk ayarlama derinliği üzerinden girilen önte tutma mesafesine kadar sürüyor

4 Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor

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

Ön kısım havşalama

6 Alet ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

8 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

9 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile aleti, hatve ile frezeleme tipinin ön işaretinden oluşan vida dişi için başlangıç düzlemine sürer

10 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile vida dişini frezeler

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

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

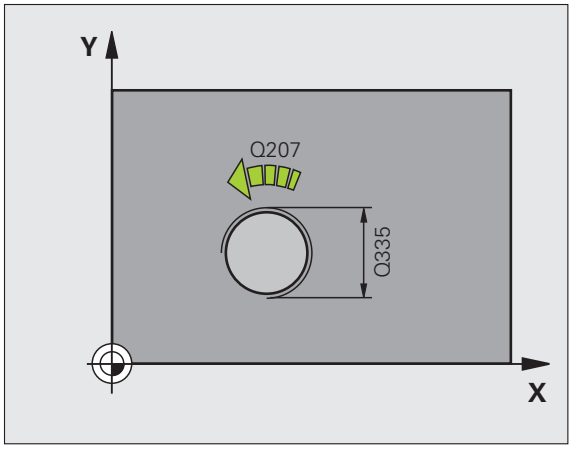
Dikkat çarpışma tehlikesi!

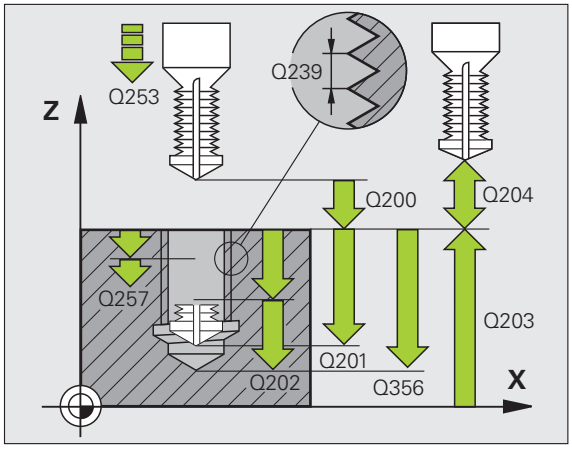
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

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

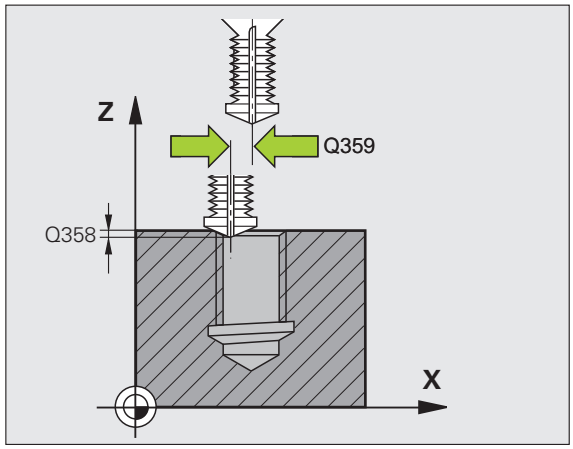
Döngü parametresi

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Delme derinliği** Q356 (artan): Malzeme yüzeyi ve delik tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX FAUTO**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Üstteki talep edilen mesafe** Q258 (artan): TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Talaş kırılmasına kadar delme derinliği** Q257 (artan): TNC'nin talaş kırılmasını buna göre uyguladığı kesme. Eğer 0 girilmişse, germe kırılması yoktur. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Talaş kırılmasında geri çekme** Q256 (artan): TNC'nin aleti talaş kırılmasında geri sürdüğü değer. 0,1000 ile 99999.9999 arası girdi alanı





- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**



Örnek: NC tümcesi

```
25 CYCL DEF 264 DELME VİDA DİŞİ FREZELEME
    Q335=10   ;NOMINAL ÇAP
    Q239=+1.5 ;EĞİM
    Q201=-16  ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
    Q356=-20  ;DELME DERINLIĞI
    Q253=750  ;ÖN KON. BESL.
    Q351=+1   ;FREZE TIPI
    Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
    Q258=0.2  ;ÖNDE TUTMA MESAFESI
    Q257=5    ;DELME DERINLIĞI GERME
               KIRILMASI
    Q256=0.2  ;GERME KIRILMASINDA RZ
    Q358=+0   ;ÖN TARAF DERINLIĞI
    Q359=+0   ;ÖN TARAF KAYMA
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q206=150  ;DERIN KESME BESLEME
    Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
```

4.9 HELIX- DELME VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü 265, DIN/ISO: G265, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Ön kısım havşalama

2 Vida dişi işlemeden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Vida dişi işlemesinden sonra TNC, aleti ön pozisyonlama beslemesindeki havşalama derinliğine sürer

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

4 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

5 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile aleti, vida dişi için başlangıç düzlemine sürer

6 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer

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

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

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

Vida dişi derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işaretleri çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 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.

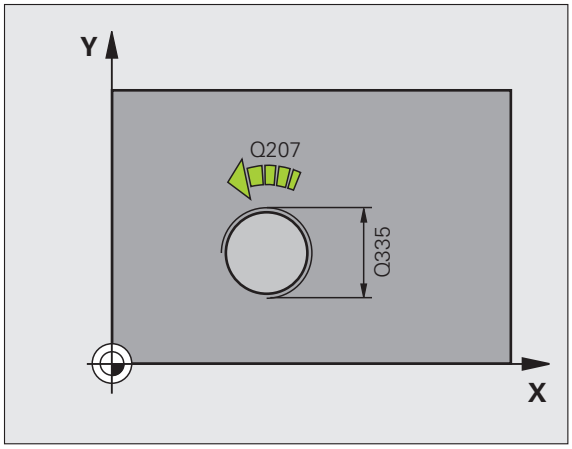
Dikkat çarpışma tehlikesi!

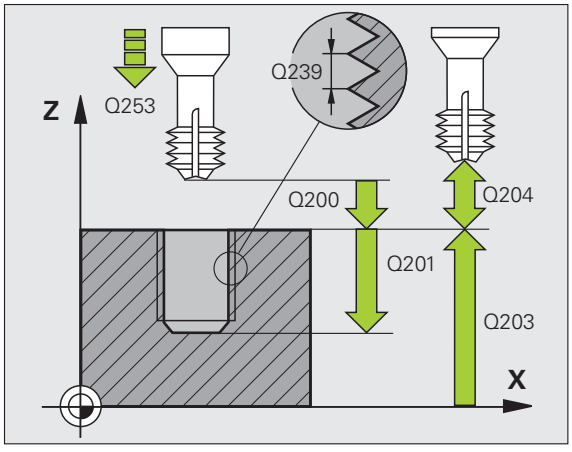
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

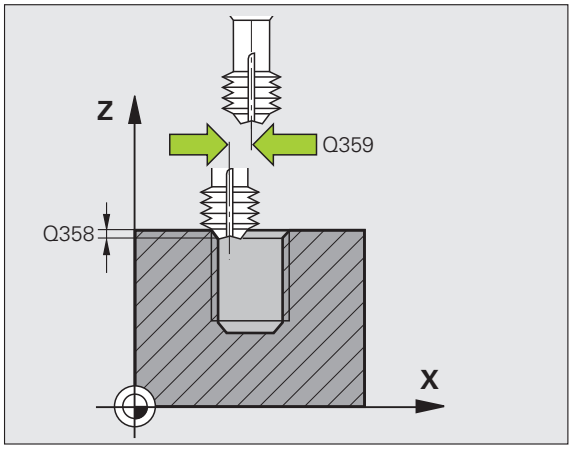
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Döngü parametresi

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  –= Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşalama işlemi** Q360: Şev uygulaması
  0 = vida dişini işlemeden önce
  1 = vida dişini işlemeden sonra
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı







- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşalama beslemesi** Q254: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümcesi

```
25 CYCL DEF 265 HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FR.
    Q335=10   ;NOMINAL ÇAP
    Q239=+1.5 ;EĞİM
    Q201=-16  ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
    Q253=750  ;ÖN KON. BESL.
    Q358=+0   ;DERINLIK ÖN TARAF
    Q359=+0   ;ÖN TARAF KAYMA
    Q360=0    ;HAVŞALAMA IŞLEMI
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q254=150  ;HAVŞALAMA BESLEMESI
    Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
```

4.10 DIŞTAN VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Ön kısım havşalama

2 TNC ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasına, çalışma düzleminin ana ekseni üzerindeki pim ortasından çıkarak gider. Başlangıç noktasının konumu vida dişi yarıçapı, alet yarıçapı ve eğimden ortaya çıkar

3 Alet ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

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

Diþli frezesi

6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa, TNC aleti başlangıç noktasına pozisyonlandırır. Vida dişi frezeleme başlangıç noktası = Ön kısım havşalama başlangıç noktası

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

8 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer

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

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

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

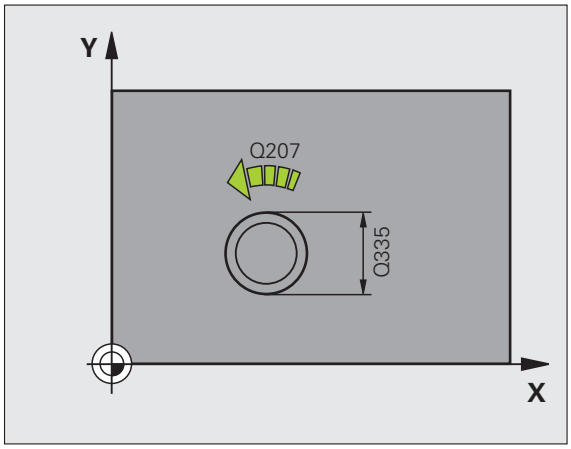
Dikkat çarpışma tehlikesi!

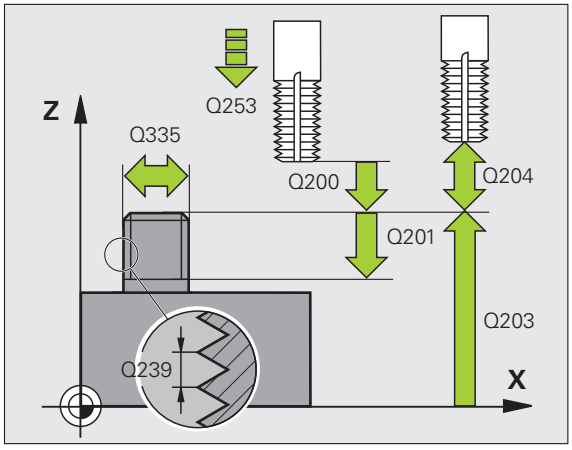
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

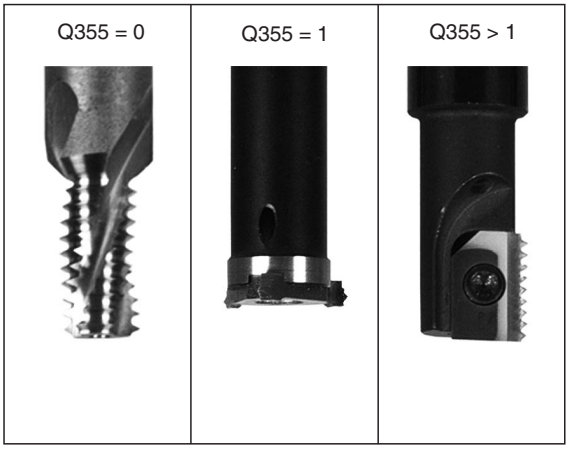
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Döngü parametresi

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
  Girdi alanı -99,9999 ila 99,9999
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Ekleme** Q355: Aletin kaydırıldığı vida dişi geçiş sayısı:
  0 = vida dişi derinliği üzerine bir cıvata hattı
  1 = tüm vida dişi uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
  >1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC aleti Q355 çarpı eğim kadar kaydırır. 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Ön konumlandırma beslemesi** Q253: Aletin işleme parçasına dalmada hareket hızı veya işleme parçasından mm/ dak. ile dışarı sürmede. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme







- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Alın tarafında havşa kaydırma** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını pim ortasından kaydırma mesafesi. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Havşalama beslemesi** Q254: mm/ dak. ile havşalamada aletin hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Freze beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında freze işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**

Örnek: NC tümcesi

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

4.11 Programlama örnekleri

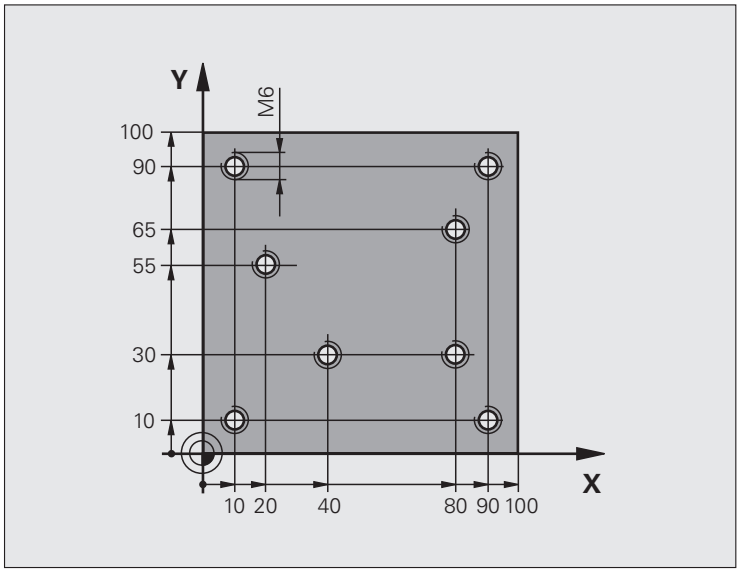
Örnek: Dişli delme

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

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

Program akışı

- Merkezleme
- Delik
- Dişli delme

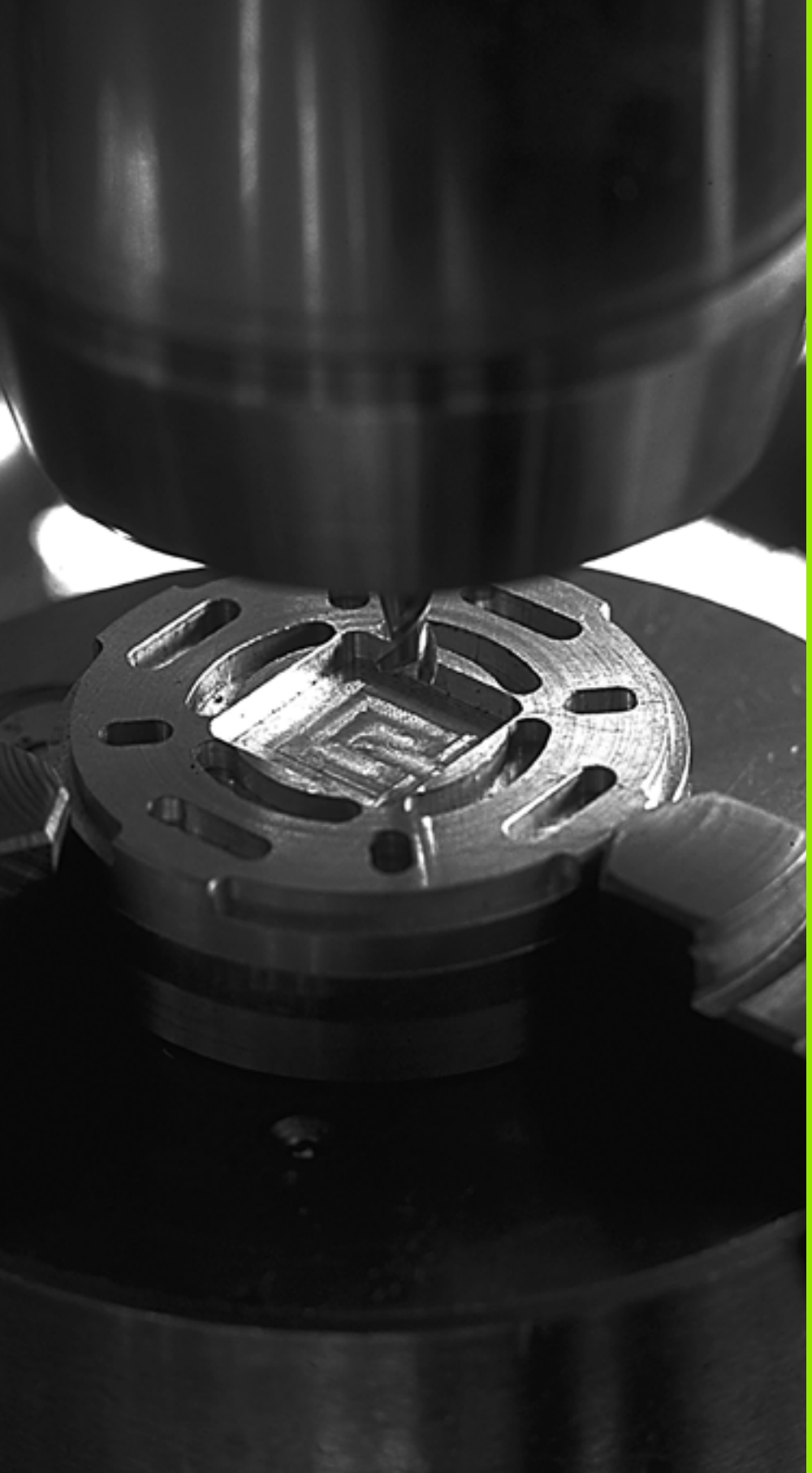


0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanýmý
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağırma
4 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürüş (F'nin değer ile programlanması),
	TNC her döngüden sonra güvenli yüksekliğe pozisyonluyor
5 SEL PATTERN “TAB1“	Nokta tablosu belirleme
6 CYCL DEF 200 DELME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-2 ;DERINLIK	
Q206=150 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=2 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANI ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q204=0 ;2. G. MESAFESI	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

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

TAB1.PNT nokta tablosu

```
TAB1.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

Genl bakýþ

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
251 DIKDORTGEN CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 127
252 DAİRESEL CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 132
253 YIV FREZELEME İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kazıma/perdahlama döngüsü		Sayfa 136
254 YUVARLAK YİV İşleme kapsamı ile sallanan daldırmanın seçilmesiyle kazıma/perdahlama döngüsü		Sayfa 141
256 DİKDÖRTGEN PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 146
257 DAİRESEL PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 150

5.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

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

Kumlama

1 Alet cebin ortasında malzemenin içine dalıyor ve ilk kesme derinliğine sürüyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin

2 TNC cebi, bindirme faktörünün (Parametre Q370) ve perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır

3 Boşaltma işleminin sonunda TNC cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, güvenlik mesafesi etrafından güncel kesme derinliğinin üzerinden ve buradan hızlı adımda cep ortasına geri sürer

4 Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce cep duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak sürülür

6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak sürülür

Programlamada bazı hususlara dikkat edin

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

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

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

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

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

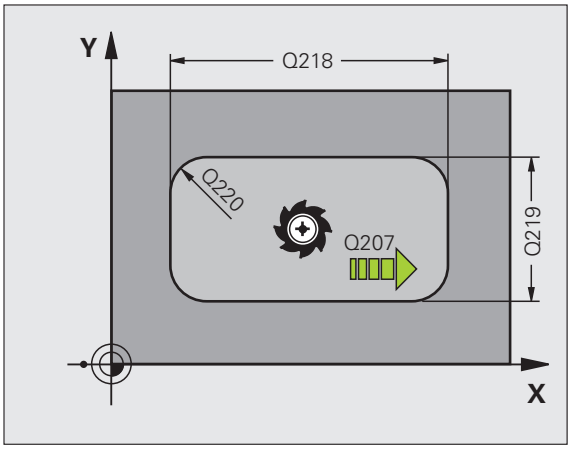
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

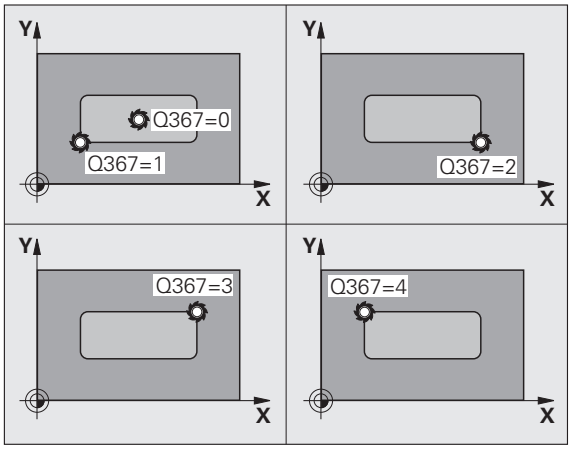
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

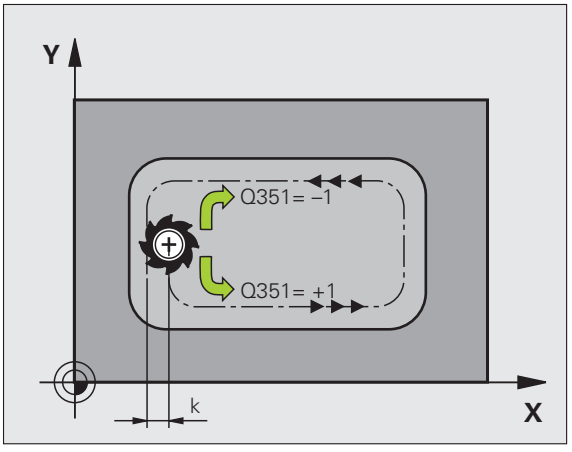
Döngüyü işlem kapsamı 2 ile (sadece perdahlama) çağırdığınızda TNC aleti hızlı harekette cebin ortasına ilk kesme derinliği üzerine konumandırır.

Döngü parametresi

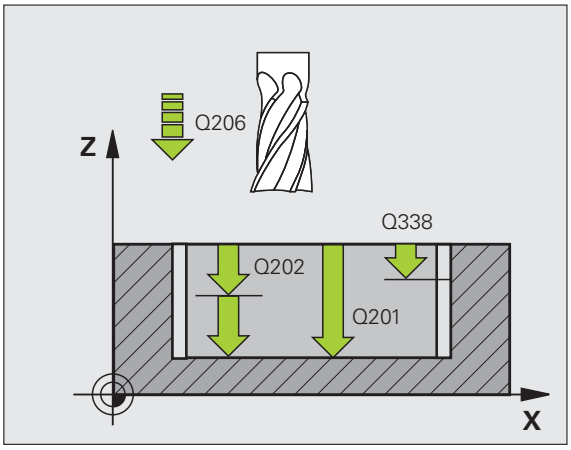
- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **1. yan uzunluk** Q218 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. yan uzunluk** Q219 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksende paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Köşe yarıçapı** Q220: Cep köşesi yarıçapı. Eğer 0 ile girilmişse, TNC köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Dönüş konumu**Q224 (kesin): Tüm cebin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır. -360,0000 ile 360,0000 arası girdi alanı
- **Cep konumu** Q367: Döngü çağırma sırasında alet pozisyonuna bağlı cebin konumu:
  0: Alet pozisyonu = cep ortası
  1: Alet pozisyonu = sol alt köşe
  2: Alet pozisyonu = sağ alt köşe
  3: Alet pozisyonu = sağ üst köşe
  4: Alet pozisyonu = sol üst köşe
- **Derin kesme beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme

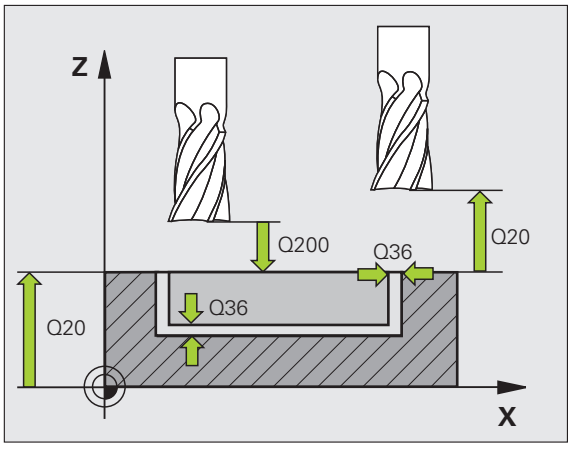






- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama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





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

Örnek: NC tümcesi

```
8 CYCL DEF 251 DIKDÖRTGEN CEP
     Q215=0    ;ÇALIŞMA KAPSAMI
     Q218=80   ;1. YAN UZUNLUK
     Q219=60   ;2. YAN UZUNLUK
     Q220=5    ;KÖŞE YARIÇAPI
     Q368=0.2  ;YAN ÖLÇÜ
     Q224=+0   ;DÖNME KONUMU
     Q367=0    ;CEP KONUMU
     Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1   ;FREZE TIPI
     Q201=-20  ;DERINLIK
     Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
     Q369=0.1  ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
     Q206=150  ;DERİN KESME BESL.
     Q338=5    ;PERDAHLAMA KESME
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q370=1    ;YOL BİNDİRME
     Q366=1    ;DALDIRMA
     Q385=500  ;PERDAHLAMA BESLEME
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 DAİRESEL CEP (Döngü 252, DIN/ISO: G252, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

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

Kumlama

1 Alet cebin ortasında malzemenin içine dalıyor ve ilk kesme derinliğine sürüyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin

2 TNC cebi, bindirme faktörünün (Parametre Q370) ve perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır

3 Boşaltma işleminin sonunda TNC cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, güvenlik mesafesi etrafından güncel kesme derinliğinin üzerinden ve buradan hızlı adımda cep ortasına geri sürer

4 Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce cep duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak sürülür

6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak sürülür

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

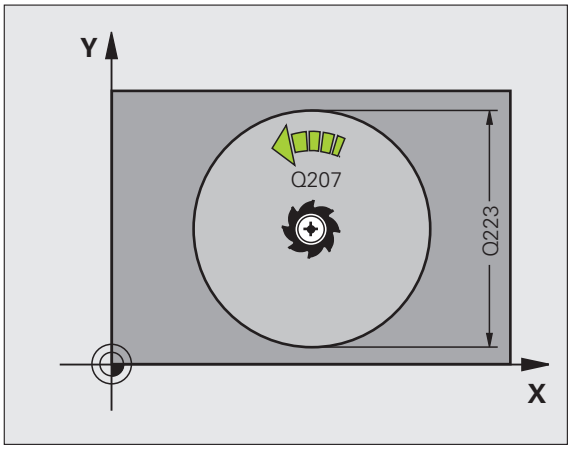
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

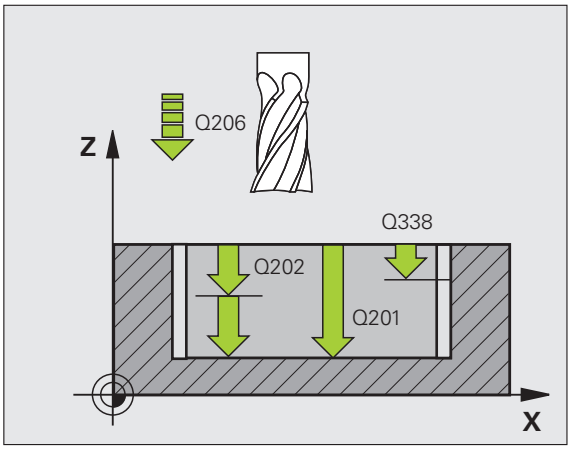
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

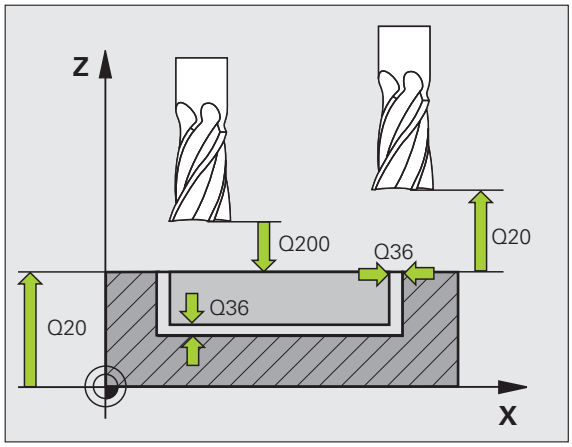
Döngü parametresi

- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Daire çapı** Q223: Hazırlanan cebin çapı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Perdahlama kesmesi** Q338 (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı





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



Örnek: NC tümcesi

```
8 CYCL DEF 252 DAIRESEL CEP
     Q215=0    ;ÇALIŞMA KAPSAMI
     Q223=60   ;DAİRE ÇAPI
     Q368=0.2  ;YAN ÖLÇÜ
     Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1   ;FREZE TIPI
     Q201=-20  ;DERINLIK
     Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
     Q369=0.1  ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
     Q206=150  ;DERİN KESME BESL.
     Q338=5    ;PERDAHLAMA KESME
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q370=1    ;YOL BİNDİRME
     Q366=1    ;DALDIRMA
     Q385=500  ;PERDAHLAMA BESLEME
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 YİV FREZELEME (Döngü 253, DIN/ISO: G253, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

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

Kumlama

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

Perdahlama

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

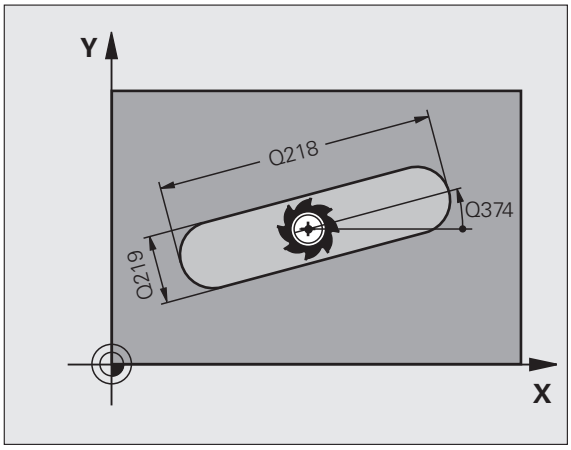
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

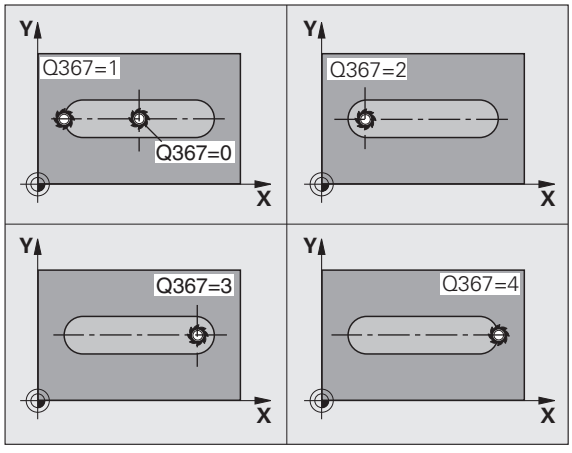
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

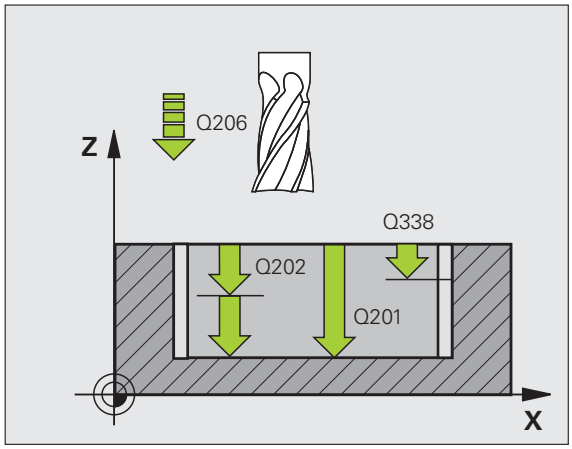
Döngü parametresi

- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv uzunluğu** Q218 (değer çalışma düzlemi ana eksenine paralel): Yivin daha uzun olan yanlarını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yiv genişliği** Q219 (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse, o zaman TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Dönüş konumu**Q374 (kesin): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Yivin konumu (0/1/2/3/4)**Q367: Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
  0: Alet pozisyonu = yiv ortası
  1: Alet pozisyonu = yivin sol alt ucu
  2: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi
  3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi
  4: Alet pozisyonu = yivin sağ alt ucu
- **Derin kesme beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme

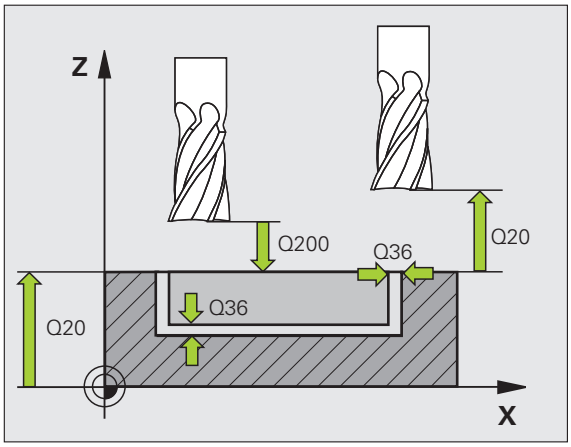




- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama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



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



Örnek: NC tümcesi

```
8 CYCL DEF 253 YIV FREZELEME
    Q215=0    ;ÇALIŞMA KAPSAMI
    Q218=80   ;YIV UZUNLUĞU
    Q219=12   ;YIV GENIŞLIĞI
    Q368=0.2  ;YAN ÖLÇÜ
    Q374=+0   ;DÖNME KONUMU
    Q367=0    ;YIV KONUMU
    Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
    Q351=+1   ;FREZE TIPI
    Q201=-20  ;DERINLIK
    Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
    Q369=0.1  ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
    Q206=150  ;DERİN KESME BESL.
    Q338=5    ;PERDAHLAMA KESME
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+0   ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q366=1    ;DALDIRMA
    Q385=500  ;PERDAHLAMA BESLEME
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.5 YUVARLAK YİV (Döngü 254, DIN/ISO: G254, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

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

Kumlama

1 Alet, yiv merkezinde, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla birlikte ilk kesme derinliğine sallanıyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin

2 TNC yivi, perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır

3 Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

4 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce yiv duvarlarını, eğer girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak sürülür

5 Ardından TNC yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak sürülür

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

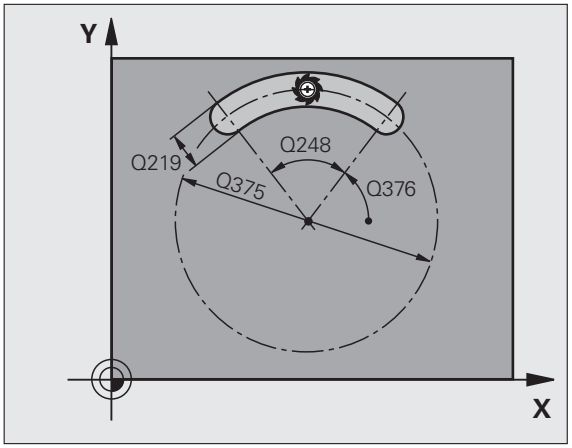
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

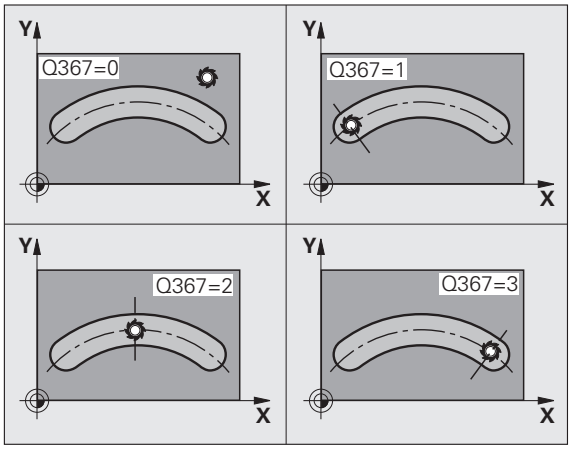
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

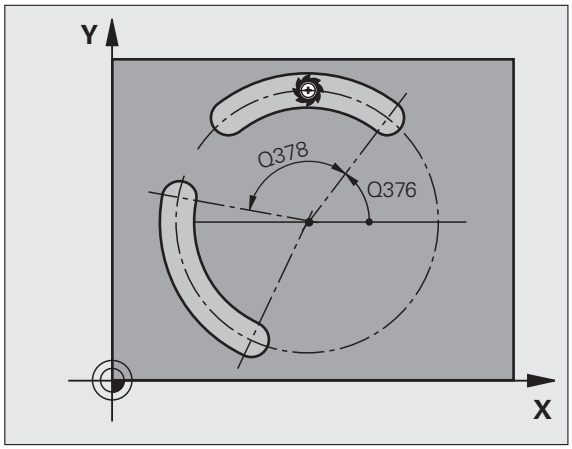
Döngü parametresi

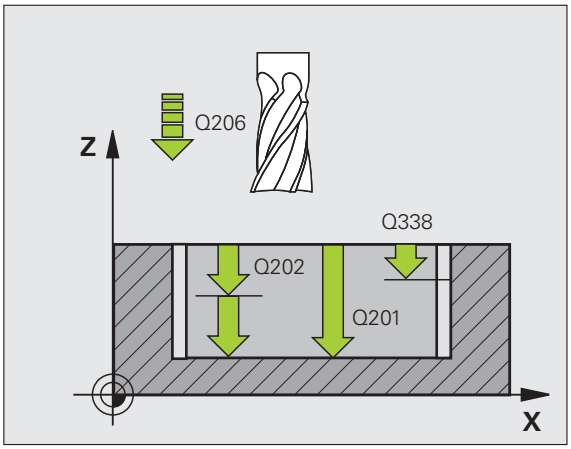
- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv genişliği** Q219 (çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği eşittir alet çapı girildiyse, o zaman TNC sadece kazır (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Daire kesiti çapı** Q375: Daire kesitinin çapını girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yiv konumu için referans (0/1/2/3)** Q367: Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu:
  0: Alet pozisyonu dikkate alınmaz. Yiv konumu girilmiş daire kesiti ortası ve başlangıç açısından oluşur
  1: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
  2: Alet pozisyonu = merkez orta eksen. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
  3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
- **Orta 1. eksen** Q216 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli**. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q217 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli**. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı** Q376 (absolut): Başlangıç açısının kutupsal açısını girin. -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Yivin açılma açısı** Q248 (artan): Yivin açılma açısını girin. 0 ile 360.000 arası girdi alanı



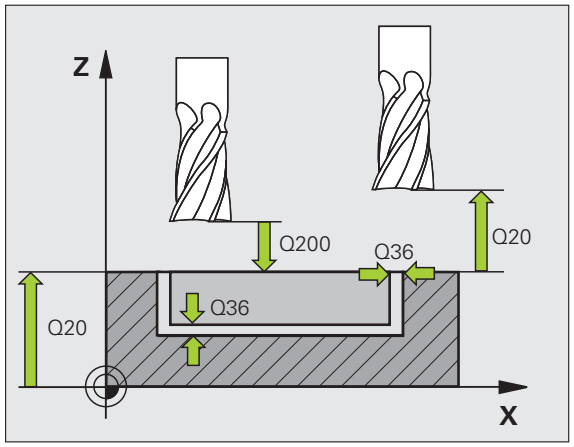


- **Açı adımı**Q378 (artan): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi daire kesiti ortasında bulunur -360.000 ile 360.000 arası girdi alanı
- **Çalışma sayısı** Q377: Kısmi dairedeki çalışmaların sayısı. 1 ile 99999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze türü** Q351: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü; Değeri 0'dan büyük girin. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında derinliğe sürerken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Perdahlama kesmesi** Q338 (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı





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



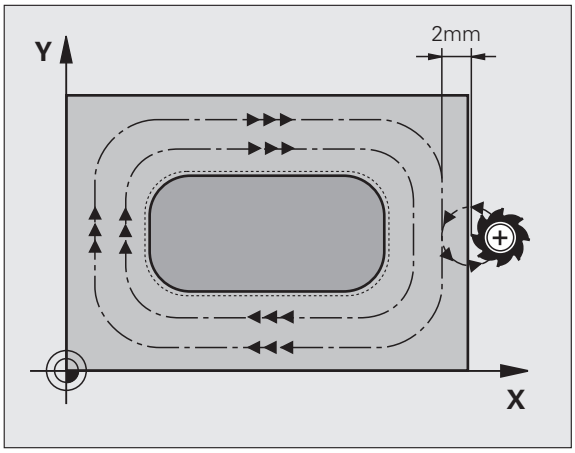
Örnek: NC tümcesi

```
8 CYCL DEF 254 YUVARLAK YIV
     Q215=0     ;ÇALIŞMA KAPSAMI
     Q219=12    ;YIV GENIŞLIĞI
     Q368=0.2   ;YAN ÖLÇÜ
     Q375=80    ;DAIRE KESITI ÇAPI
     Q367=0     ;YIV KONUMU REFERANS
     Q216=+50   ;ORTA 1. EKSEN
     Q217=+50   ;ORTA 2. EKSEN
     Q376=+45   ;BAŞLANGIÇ AÇISI
     Q248=90    ;AÇILMA AÇISI
     Q378=0     ;AÇI ADIMI
     Q377=1     ;ÇALIŞMA SAYISI
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q369=0.1   ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
     Q206=150   ;DERİN KESME BESL.
     Q338=5     ;PERDAHLAMA KESME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q366=1     ;DALDIRMA
     Q385=500   ;PERDAHLAMA BESLEME
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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



1. Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pozitif X yönünde pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlangıç pozisyonu pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
2. Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti **FMAX** hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
3. Ardından alet bir yarım dairede teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
4. Eğer hazır ölçüye bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
5. Ardından alet bir yarım daire teğetsel olarak konturdan pim işlemesinin başlangıç noktasına geri sürüş yapar
6. Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
7. Programlanan pim derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

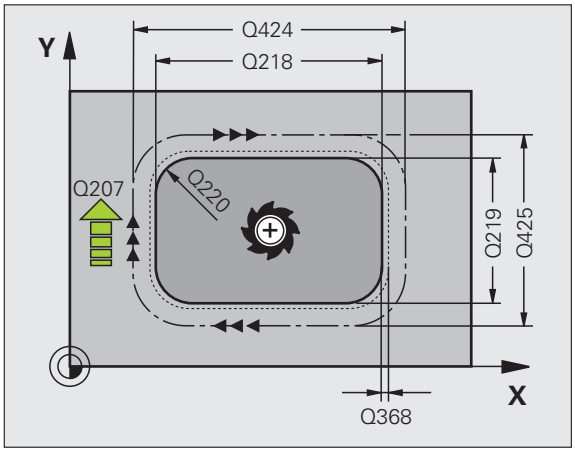
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

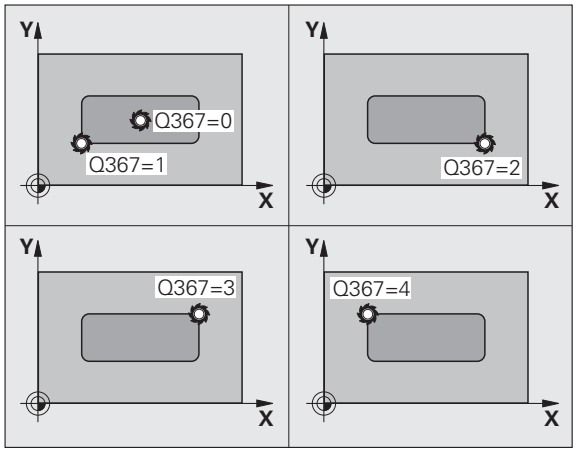
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

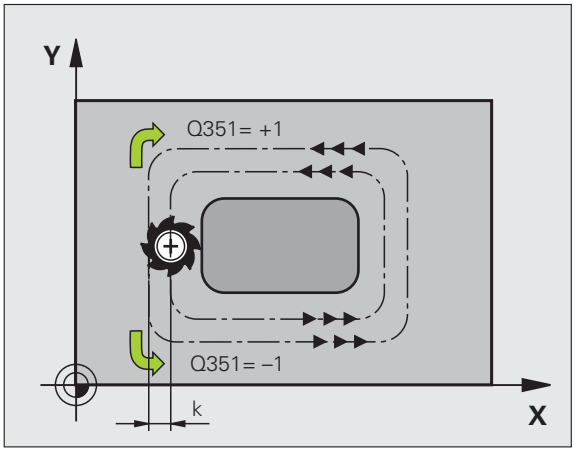
Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. Minimum: Alet çapı + 2 mm.

Döngü parametresi

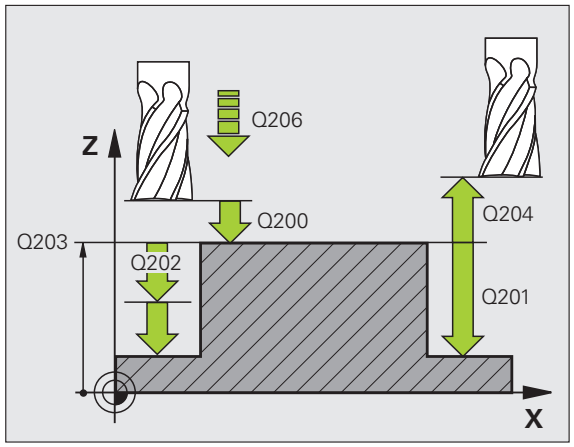
- **1. yan uzunluk** Q218: Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** Q424: Pim ham parça uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** büyüktür **1. yan uzunluk** girin. TNC,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







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



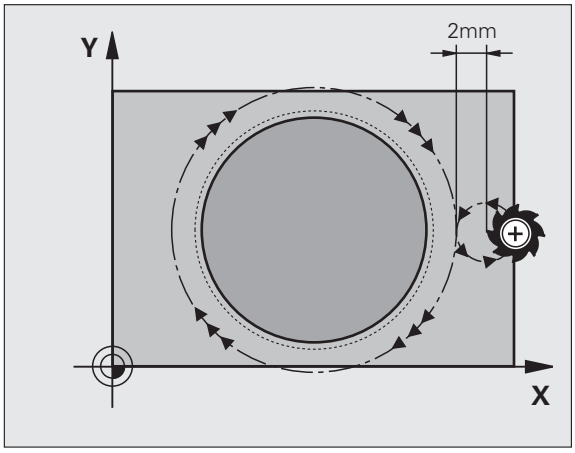
Örnek: NC tümcesi

```
8 CYCL DEF 256 DIKDÖRTGEN PIM
     Q218=60   ;1. YAN UZUNLUK
     Q424=74   ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1
     Q219=40   ;2. YAN UZUNLUK
     Q425=60   ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2
     Q220=5    ;KÖŞE YARIÇAPI
     Q368=0.2  ;YAN ÖLÇÜ
     Q224=+0   ;DÖNME KONUMU
     Q367=0    ;PIM KONUMU
     Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1   ;FREZE TIPI
     Q201=-20  ;DERINLIK
     Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
     Q206=150  ;DERİN KESME BESL.
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q370=1    ;YOL BİNDİRME
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.7 DAİRESEL PİM (Döngü 257, DIN/ISO: G257, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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



1. Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pozitif X yönünde pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlangıç pozisyonu pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
2. Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti FMAX hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
3. Ardından alet bir yarım dairede teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
4. Eğer hazır ölçü çapına bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça çapını, hazır parça çapını ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır parça çapına ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
5. Ardından alet bir yarım daire teğetsel olarak konturdan pim işlemesinin başlangıç noktasına geri sürüş yapar
6. Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
7. Programlanan pim derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

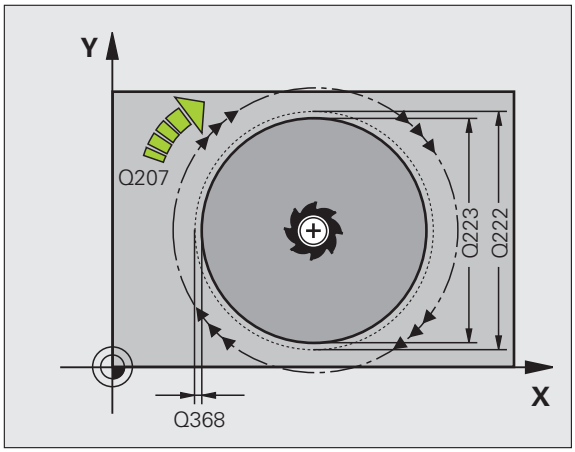
Makine parametresi **displayDepthErr** ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) veya vermeyeceğini (off) ayarlarsınız.

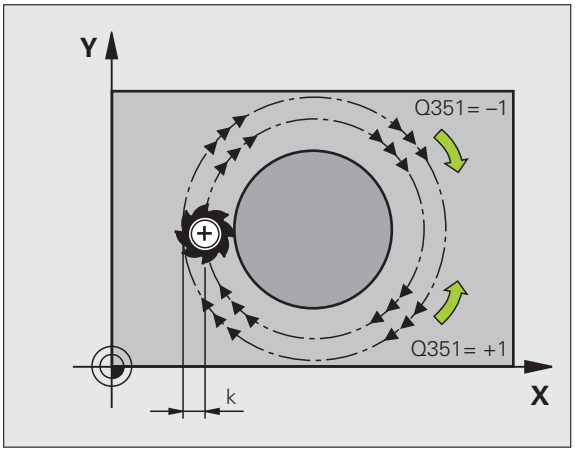
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

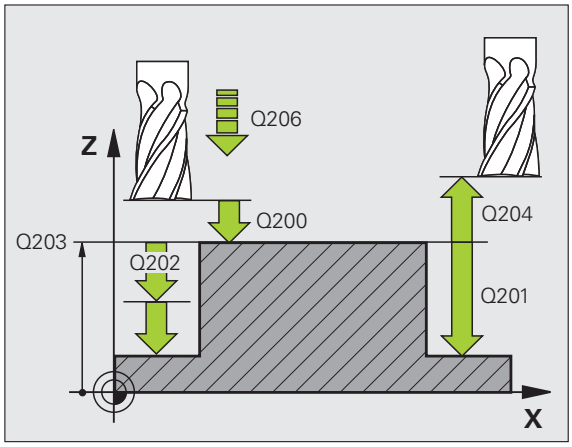
Döngü parametresi

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





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

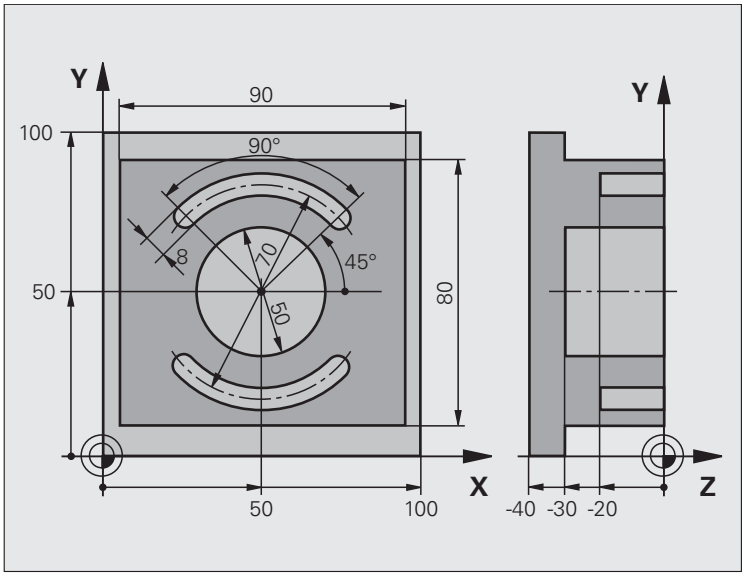


Örnek: NC tümcesi

```
8 CYCL DEF 257 DAIRESEL PIM
    Q223=60   ;HAZIR PARÇA ÇAPI
    Q222=60   ;HAM PARÇA ÇAPI
    Q368=0.2  ;YAN ÖLÇÜ
    Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
    Q351=+1   ;FREZE TIPI
    Q201=-20  ;DERINLIK
    Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
    Q206=150  ;DERİN KESME BESL.
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+0   ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q370=1    ;YOL BİNDİRME
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 Programlama örnekleri

Örnek: Cep, pim ve yiv frezeleme



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanýmý
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 DIKDÖRTGEN PIM	Dış çalışma döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUK	
Q424=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUK	
Q425=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2	
Q220=0 ;KÖŞE YARIÇAPI	
Q368=0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q224=0 ;DÖNME KONUMU	
Q367=0 ;PIM KONUMU	
Q207=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q206=250 ;DERIN KESME BESLEME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESI	
Q370=1 ;YOL BINDIRME	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Dış çalışma döngü çağırma
7 CYCL DEF 252 DAIRESEL CEP	Dairesel cep döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q223=50 ;DAİRE ÇAPI	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
Q370=1 ;YOL BİNDİRME	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q385=750 ;PERDAHLAMA BESLEME	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Dairesel cep döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M6	Alet değiştirme

10 TOLL CALL 2 Z S5000	Yiv frezeleyici alet çağırma
11 CYCL DEF 254 YUVARLAK YIV	Yivler döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q219=8 ;YIV GENIŞLIĞI	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q375=70 ;DAIRE KESITI ÇAPI	
Q367=0 ;YIV KONUMU REFERANS	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	
Q248=90 ;AÇILMA AÇISI	
Q378=180 ;AÇI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2 ;ÇALIŞMA SAYISI	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-20 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
Q366=1 ;DALDIRMA	
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:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE		Sayfa 159
221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE		Sayfa 162

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

Eğer düzensiz nokta örnekleri imal etmek zorundaysanız, o zaman nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bakýnýz "Nokta tabloları" Sayfa 52) ile kullanın.

İşlev **PATTERN DEF** ile başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulmuştur (bakýnýz "Örnek tanımlama PATTERN DEF" Sayfa 44).

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	DIKDORTGEN 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 NUMUNESİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Sıralama:

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

2 Bu pozisyondan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Ardından TNC aleti bir doğrusal hareketle veya bir dairesel hareketle sonraki işlemenin başlama noktasına pozisyonlandırır; alet bu sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)

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

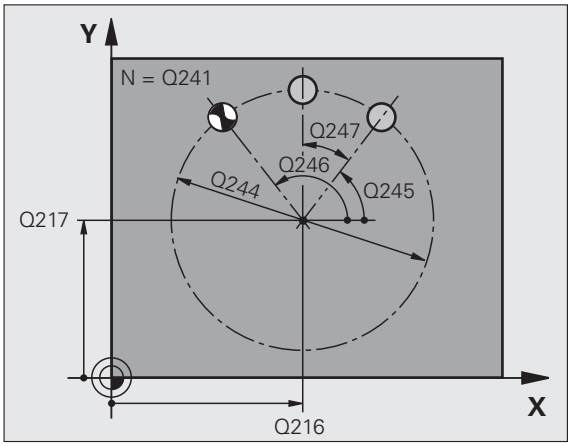
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

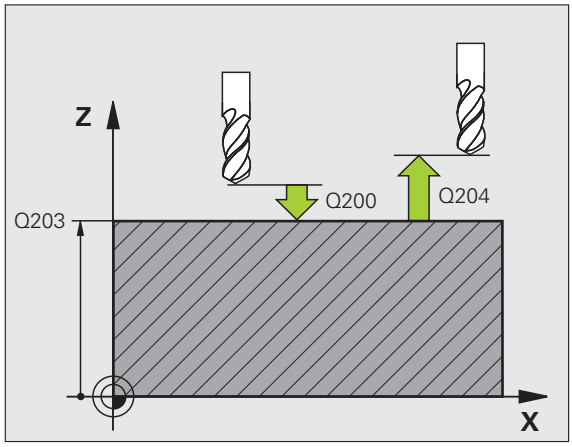
Eğer 200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 220 ile kombine ederseniz, döngü 220'den güvenlik mesafesi, işleme parçası yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etki eder.

Döngü parametresi

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



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



Örnek: NC tümcesi

```
53 CYCL DEF 220 ÖRNEK DAIRE
    Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q244=80  ;DAIRE KESITI ÇAPI
    Q245=+0  ;BAŞLANGIÇ AÇISI
    Q246=+360;SON AÇI
    Q247=+0  ;AÇI ADIMI
    Q241=8   ;ÇALIŞMA SAYISI
    Q200=2   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+30 ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50  ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q301=1   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
                HAREKET
    Q365=0   ;SÜRÜŞ TÜRÜ
```

6.3 HAT ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

Sıralama:

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

2 Bu pozisyondan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Ardından TNC aleti ana eksenin pozitif yönünde bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır; alet bu sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)

4 İlk satırdaki tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder; alet ilk satırın son noktasında bulunuyor

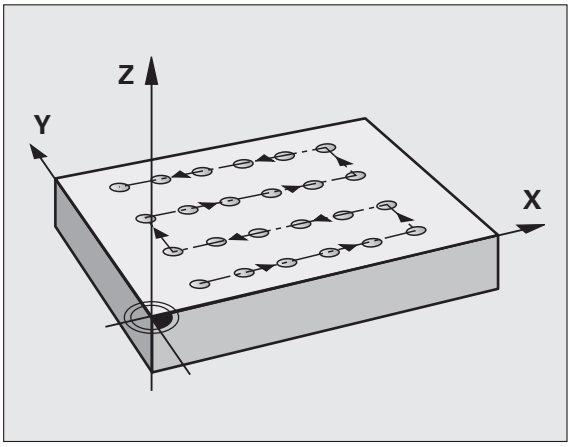
5 Ardından TNC aleti ikinci satırın son noktasına kadar sürer ve burada çalışmayı uygular

6 TNC aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır

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

8 Ardından TNC aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer

9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

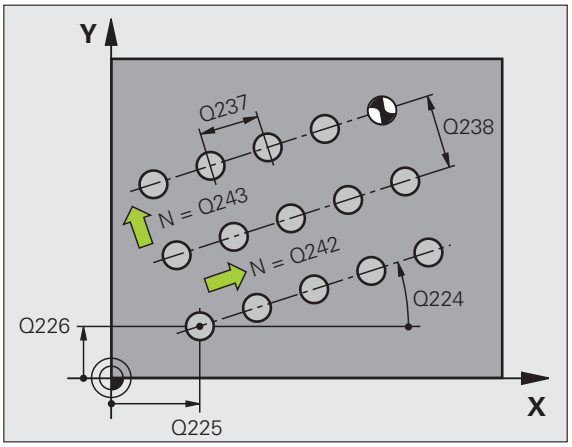
Döngü 221 DEF-Aktiftir, yani döngü 221 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır.

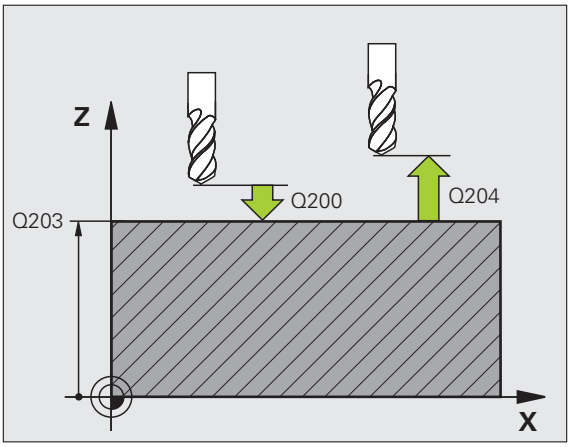
Eğer 200 ile 209 arası ve 251 ile 267 arası işleme döngülerinden birini döngü 221 ile kombine ederseniz, döngü 221'den güvenlik mesafesi, işleme parçası yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi etki eder.

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

Döngü parametresi

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



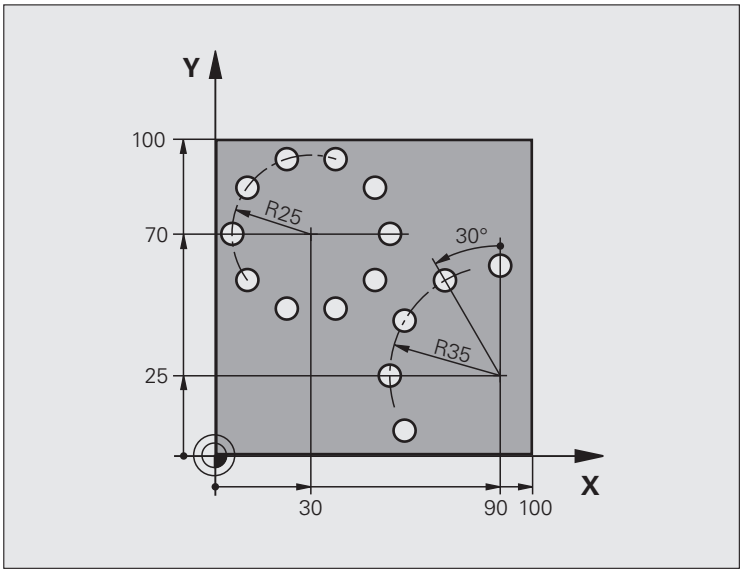


Örnek: NC tümcesi

```
54 CYCL DEF 221 ÖRNEK ÇIZGILER
   Q225=+15  ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN
   Q226=+15  ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN
   Q237=+10  ;MESAFE 1. EKSEN
   Q238=+8   ;MESAFE 2. EKSEN
   Q242=6    ;SÜTUN SAYISI
   Q243=4    ;SATIR SAYISI
   Q224=+15  ;DÖNME KONUMU
   Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
   Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
   Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
   Q301=1    ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET
```

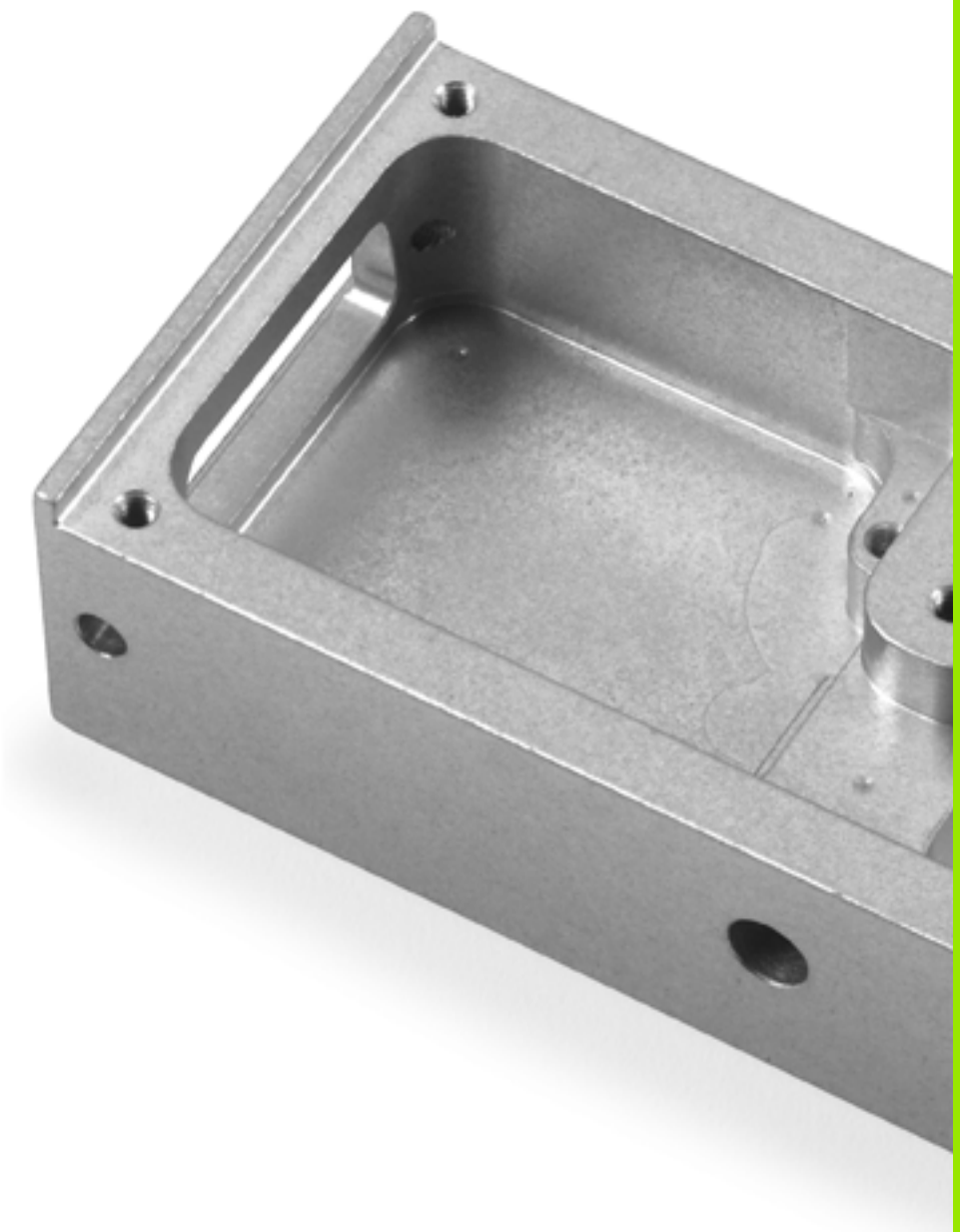
6.4 Programlama örnekleri

Örnek: Çember



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanýmý
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Alet çaðýrma
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 BOHREN	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=4 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;V. ZAMAN	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=0 ;2. G. MESAFESI	
Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

6 CYCL DEF 220 ÖRNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 1, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır,
Q216=+30 ;ORTA 1. EKSEN	Q200, Q203 ve Q204, döngü 220'den etki eder
Q217=+70 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=50 ;DAIRE KESITI ÇAPI	
Q245=+0 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	
Q246=+360;SON AÇI	
Q247=+0 ;AÇI ADIMI	
Q241=10 ;SAYI	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. G. MESAFESI	
Q301=1 ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET	
Q365=0 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	
7 CYCL DEF 220 ÖRNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 2, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır,
Q216=+90 ;ORTA 1. EKSEN	Q200, Q203 ve Q204, döngü 220'den etki eder
Q217=+25 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=70 ;DAIRE KESITI ÇAPI	
Q245=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	
Q246=+360;SON AÇI	
Q247=30 ;AÇI ADIMI	
Q241=5 ;SAYI	
Q200=2 ;GÜVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. G. MESAFESI	
Q301=1 ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET	
Q365=0 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	
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.

Döngü için hafıza sınırlıdır. Bir döngü maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

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

Alt programların özellikleri

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonları dikkate almaz
- TNC, kontürü içten dolaştığında bir cebi tanır, örn. kontürün saat yönünde yarıçap düzeltmesi RR ile tanımlanması
- TNC, kontürü dıştan dolaştığında bir adayı tanır, örn. kontürün saat yönünde yarıçap düzeltmesi RL ile tanımlanması
- Alt programlar mil ekseninde koordinatlar içermemelidir
- Alt programın ilk 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

Örnek: Şema: SL döngüleriyle işleme

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

Çalışma döngülerinin özellikleri

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

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

Genl bakýþ

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
14 KONTÜR (mecburen gerekli)		Sayfa 171
20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli)		Sayfa 176
21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 178
22 TOPLAMA (mecburen gerekli)		Sayfa 180
23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 183
24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)		Sayfa 184

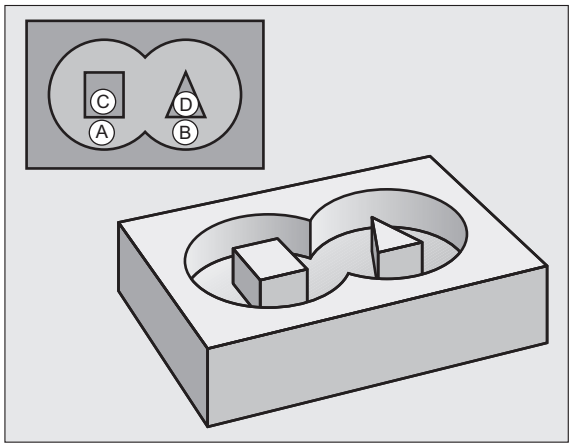
Geliştirilmiş döngüler:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
25 KONTUR CEKME		Sayfa 186

7.2 KONTÜR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

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

Döngü parametresi

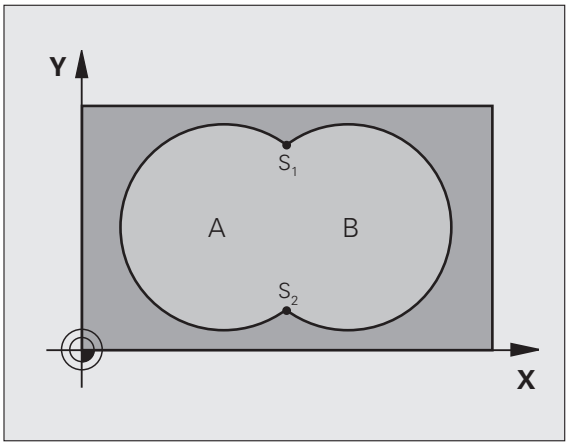
14
LBL 1...N

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

7.3 Üst üste bindirilmiş konturlar

Temel bilgiler

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



Örnek: NC tümcesi

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTÜR
13 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETIKETI 1/2/3/4
```

Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler

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

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

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

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Alt program 1: Cep A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

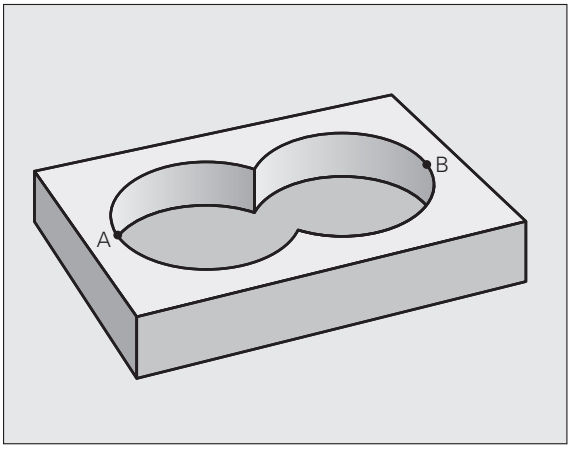
Alt program 2: Cep B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Toplam" yüzey

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

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



Yüzey A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

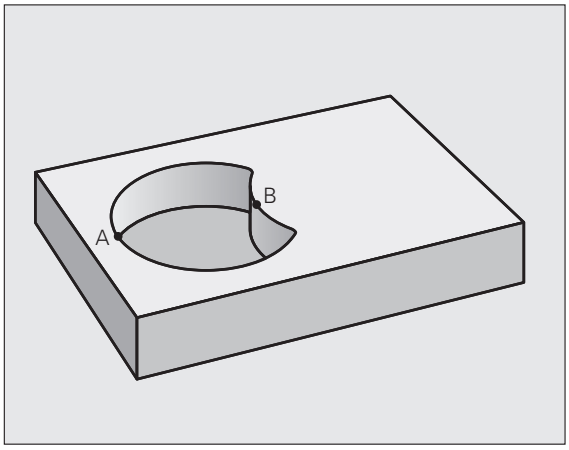
Yüzey B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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



Yüzey A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

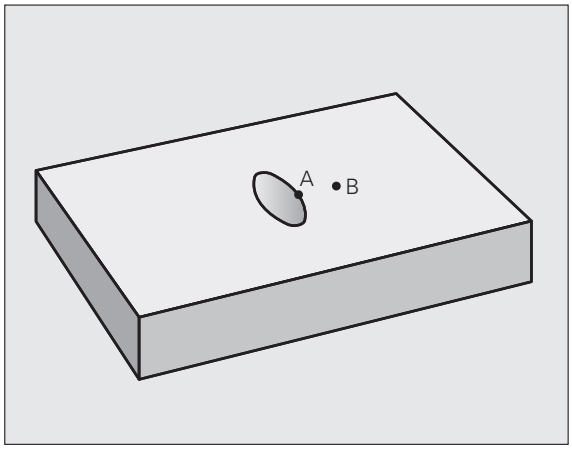
Yüzey B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Kesit" yüzey

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

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



Yüzey A:

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Yüzey B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

7.4 KONTUR VERİLERİ (Döngü 20, DIN/ISO: G120, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

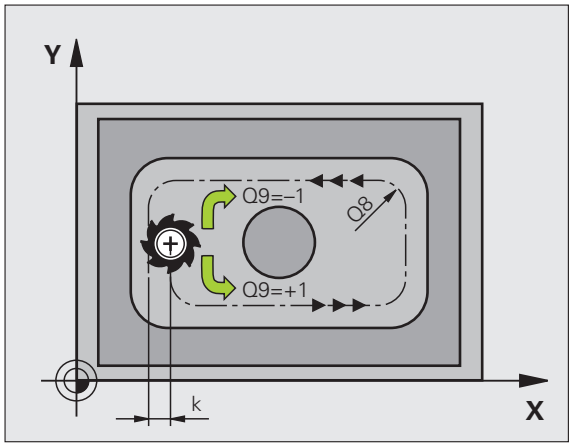
Eğer Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız, o zaman Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

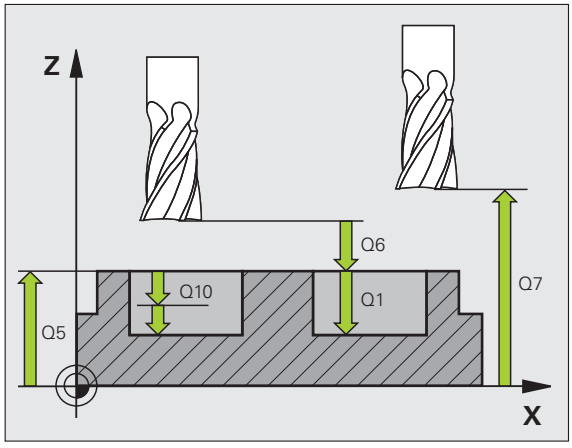
Döngü parametresi

20 KONTUR-VERİLERİ

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

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





Örnek: NC tümcesi

```
57 CYCL DEF 20 KONTÜR VERILERI
    Q1=-20     ;FREZE DERINLIĞI
    Q2=1       ;YOL BINDIRME
    Q3=+0,2    ;YAN ÖLÇÜ
    Q4=+0,1    ;DERINLIK ÖLÇÜSÜ
    Q5=+30     ;YÜZEY KOOR.
    Q6=2       ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q7=+80     ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q8=0,5     ;YUVARLAMA YARIÇAPI
    Q9=+1      ;DÖNME YÖNÜ
```

7.5 ÖN DELME (Döngü 21, DIN/ISO: G121, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

1 Alet, girilmiş **F** beslemesi ile güncel pozisyondan başlayarak ilk kesme derinliğine kadar deliyor von der aktuellen Position bis zur ersten Zustell-Tiefe

2 Ardından TNC aleti hızlı hareketle **FMAX** geri ve tekrar ilk ayarlama derinliğine kadar sürüyor, önde tutma mesafesi t kadar azaltılmış.

3 Kumanda önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
- 30 mm'ye kadarki delme derinliği: t = 0,6 mm
- 30 mm üstündeki delme derinliği: t = Delme derinliği/50
- maksimum önde tutma mesafesi: 7 mm

4 Ardından alet girilmiş F beslemesi ile diğer bir kesme derinliğine deliyor

5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlıyor

6 Delme tabanında TNC aleti, serbest kesme için bekleme süresinden sonra, **FMAX** ile başlatma pozisyonuna geri çekiyor

Kullaným

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

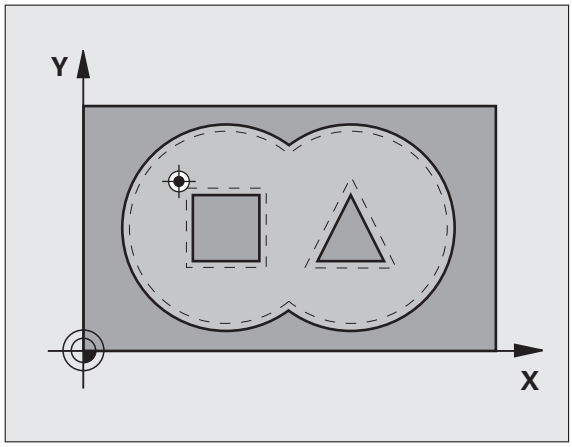
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

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

Döngü parametresi

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



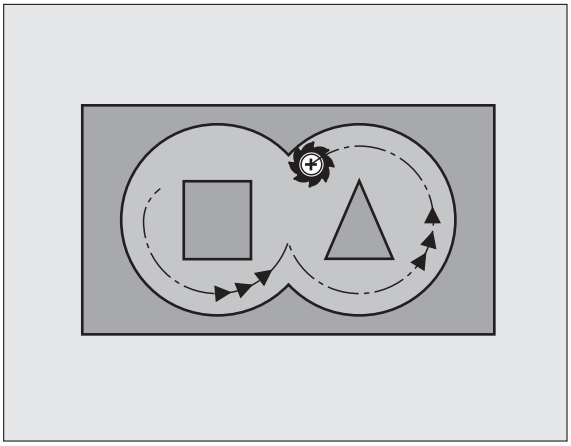
Örnek: NC tümcesi

```
58 CYCL DEF 21 ÖN DELME
     Q10=+5     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q13=1      ;BOŞALTMA ALETI
```

7.6 BOŞALTMA (Döngü 22, DIN/ISO: G122, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

Döngü parametresi

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

Örnek: NC tümcesi

```
59 CYCL DEF 22 BOŞALTMA
    Q10=+5    ;KESME DERINLIĞI
    Q11=100   ;DERIN KESME BESLEME
    Q12=750   ;BOŞALTMA BESLEMESI
    Q18=1     ;ÖN BOŞALTMA ALETI
    Q19=150   ;SALLANMA BESLEMESI
    Q208=99999;BESLEME GERI ÇEKME
```

7.7 PERDAHLAMA DERİNLİK (Döngü 23, DIN/ISO: G123, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

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

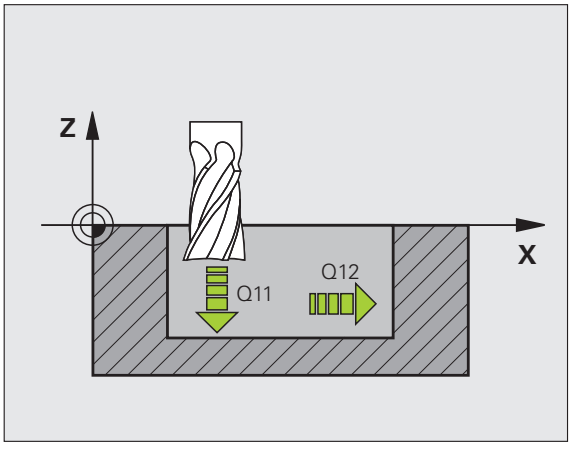
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

Döngü parametresi

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



Örnek: NC tümcesi

```
60 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK
   Q11=100   ;DERIN KESME BESLEME
   Q12=350   ;BOŞALTMA BESLEMESI
   Q208=99999;BESLEME GERI ÇEKME
```

7.8 PERDAHLAMA YAN (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

TNC, aleti bir çember üzerinde teğetsel olarak kısmi konturlara sürer. Her kısmi kontur ayrı perdahlanır.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

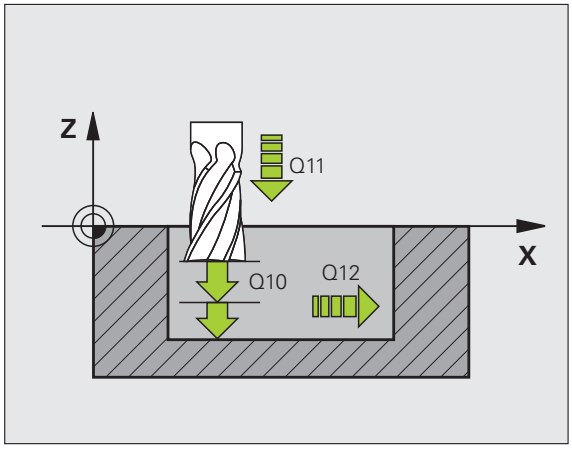
- frezelenecek konturu münferit ada olarak tanımlamanız gerekir (cep sınırlaması olmadan) ve
- döngü 20'de perdahlama ölçüsünü (Q3), kullanılan aletin perdahlama ölçüsü Q14 + yarıçapından oluşan toplamdan daha büyük girmelisiniz

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.

Döngü parametresi

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



Örnek: NC tümcesi

```
61 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN
    Q9=+1     ;DÖNME YÖNÜ
    Q10=+5    ;KESME DERINLIĞI
    Q11=100   ;DERIN KESME BESLEME
    Q12=350   ;BOŞALTMA BESLEMESI
    Q14=+0    ;YAN ÖLÇÜ
```

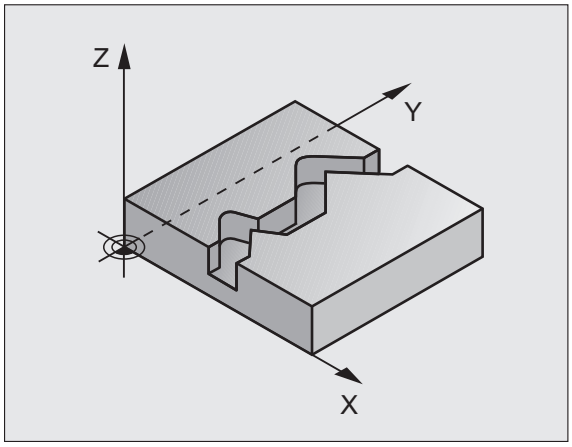
7.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

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

TNC sadece döngü 14 KONTÜR'den ilk etiketi dikkate alır.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Döngü 20 **KONTÜR-VERİLERİ**ne ihtiyaç duyulmaz.

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

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

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

Döngü parametresi

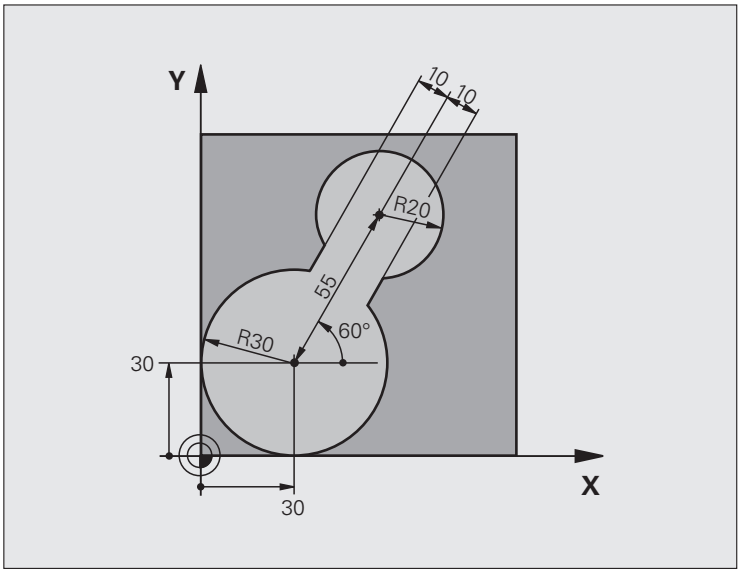
- **Freze derinliği** Q1 (artan): Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Koord. Malzeme yüzeyi** Q5 (kesin): Malzemeye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

Örnek: NC tümcesi

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

7.10 Programlama örnekleri

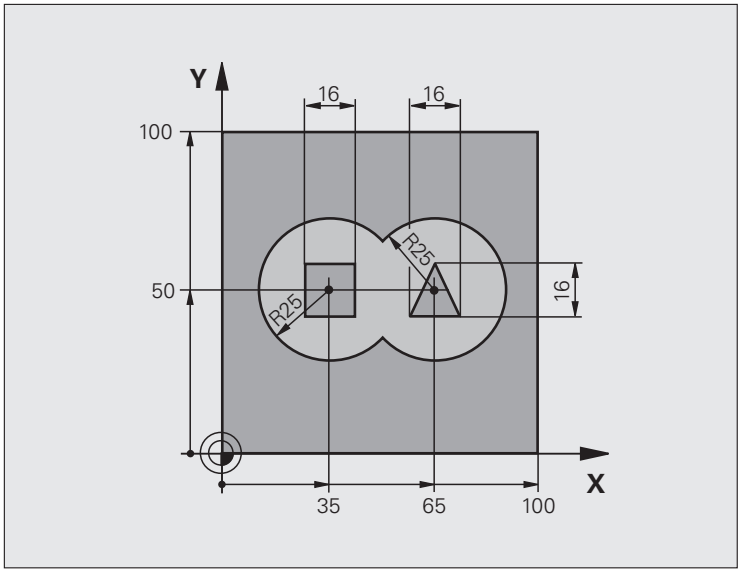
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



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 tanýmý
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETIKETI 1	
7 CYCL DEF 20 KONTÜR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0 ;DERINLIK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q7=+100 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

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

Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın

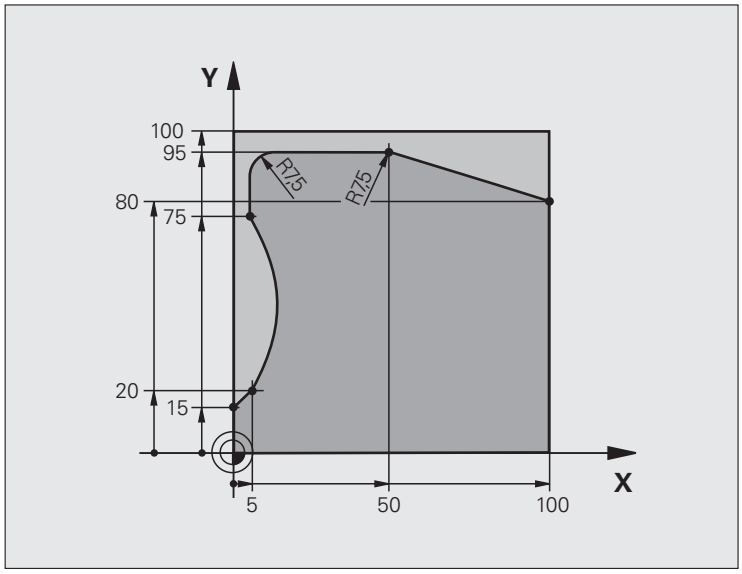


0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanýmý
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Alet çağırma ön boşaltıcı, çap 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programlarını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETIKETI 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTÜR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0.5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0.5 ;DERINLIK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q7=+100 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

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

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

Örnek: Kontur çekme



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanýmý
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 KONTÜR	Kontur alt programını belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETIKETI 1	
7 CYCL DEF 25 KONTÜR ÇEKME	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q7=+250 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;FREZE BESLEMESI	
Q15=+1 ;FREZE TIPI	
8 CYCL CALL M3	Döngü çaðýrma
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu

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

8

İşlem döngüleri: Silindir kılıfı

8.1 Temel bilgiler

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
27 SİLİNDİR MUH.		Sayfa 197
28 SİLİNDİR MUH. yiv frezeleme		Sayfa 200
29 SİLİNDİR MUH. çubuk frezeleme		Sayfa 203

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

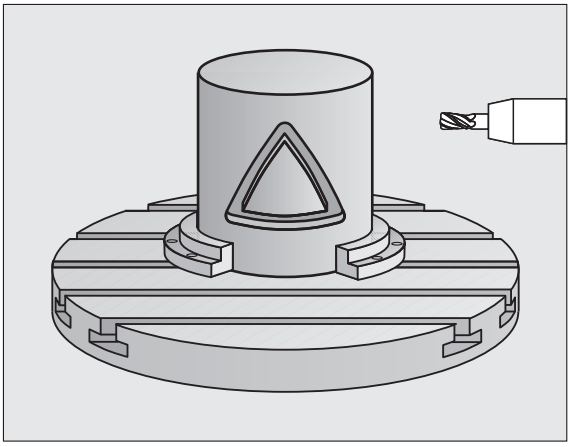
Döngü akışı

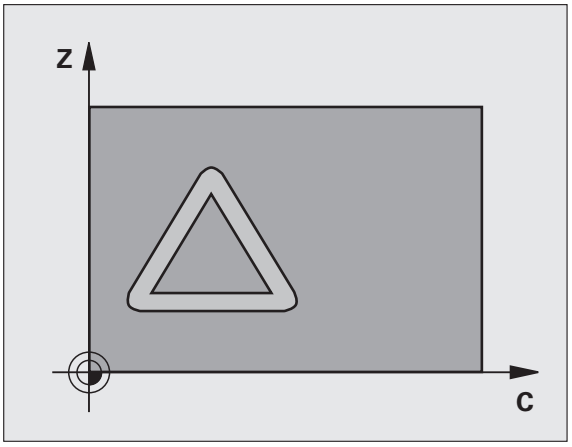
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

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

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut bulunduğundan 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 pozisyonlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
2. İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile programlanmış kontur boyunca frezeler
3. Kontur sonunda TNC aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
4. Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
5. Ardından alet güvenlik mesafesine sürülür

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni döngü çağrısında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalı, duruma göre kinematikte bir geçiş yapmak gerekebilir. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Döngü parametresi

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

Örnek: NC tümcesi

```
63 CYCL DEF 27 SILINDIR MUHAFAZASI
    Q1=-8     ;FREZE DERINLIĞI
    Q3=+0     ;YAN ÖLÇÜ
    Q6=+0     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q10=+3    ;KESME DERINLIĞI
    Q11=100   ;DERIN KESME BESLEME
    Q12=350   ;FREZE BESLEMESI
    Q16=25    ;YARIÇAP
    Q17=0     ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
```

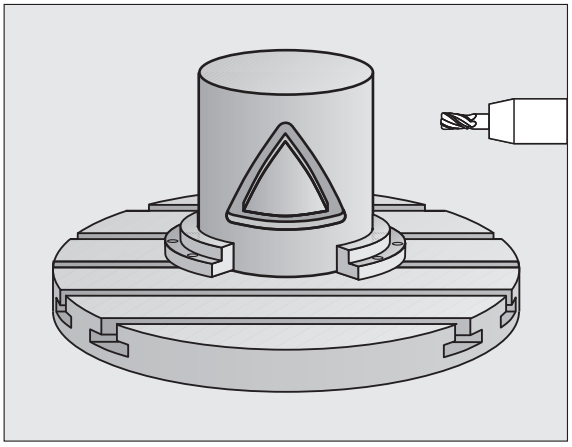
8.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, Yazılım-Seçeneği 1)

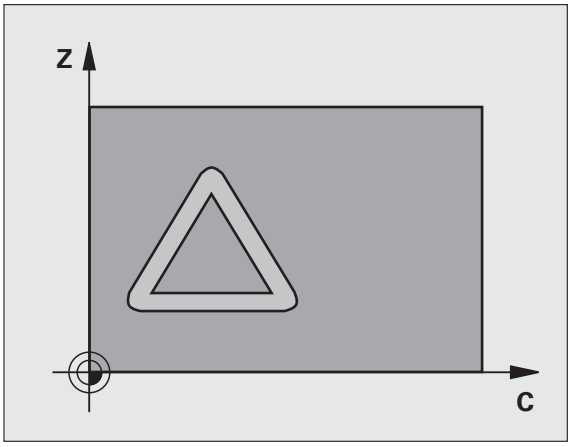
Devre akışı

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

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

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





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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni döngü çağrısında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalı, duruma göre kinematikte bir geçiş yapmak gerekebilir. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Döngü parametresi

- **Freze derinliği** Q1 (artan): Silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Yiv duvarındaki perdahlama ölçüsü. Perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değerin iki katı kadar küçültür. -99999.9999 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin kesilmesi gereken ölçü. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı. 0 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir ekseni koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın
- **Yiv genişliği** Q20: Oluşturulacak yivin genişliği. -99999.9999 ila 99999.9999 arası girdi alanı
- **Tolerans?** Q21: Eğer programlanan yiv genişliği Q20'den daha küçük olan bir alet kullanırsanız, yiv duvarındaki dairelerde kullanıma bağlı parçalanmalar ve eğik doğrular oluşur. Eğer toleransı Q21 tanımlarsanız, o zaman TNC yivi bir ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa, yiv o kadar düzgün olur, ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. **Empfehlung**: 0.02 mm'lik toleransı kullanın. **Fonksiyon etkin değil**: 0 girin (temel ayar). 0 ila 9,9999 arası girdi alanı

Örnek: NC tümcesi

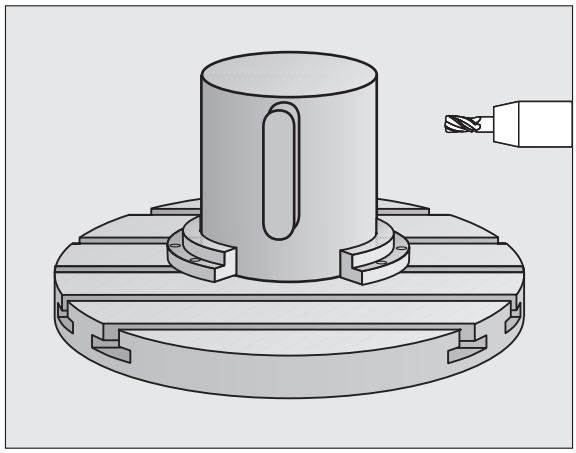
```
63 CYCL DEF 28 SILINDIR MUHAFAZASI
    Q1=-8     ;FREZE DERINLIĞI
    Q3=+0     ;YAN ÖLÇÜ
    Q6=+0     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q10=+3    ;KESME DERINLIĞI
    Q11=100   ;DERIN KESME BESLEME
    Q12=350   ;FREZE BESLEMESI
    Q16=25    ;YARIÇAP
    Q17=0     ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
    Q20=12    ;YIV GENIŞLIĞI
    Q21=0     ;TOLERANS
```

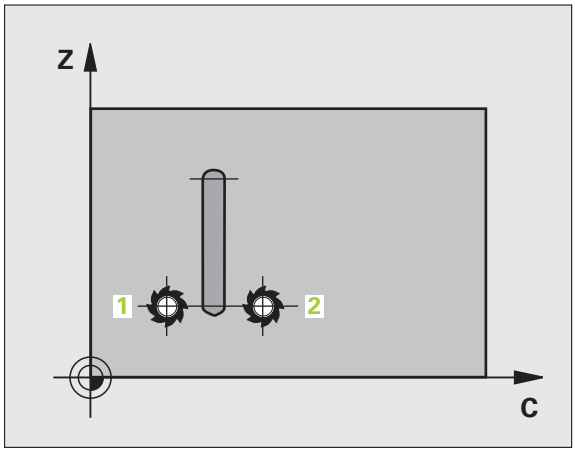
8.4 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme (Döngü 29, DIN/ISO: G129, Yazılım-Seçeneği 1)

Devre akışı

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

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





1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine pozisyonlandırır. TNC başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda mı (1, RL=Senkronize) veya sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatma yapılacağını belirler

2 TNC ilk kesme derinliğinde pozisyonlama yaptıktan sonra alet bir daire yayı üzerinde Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır

3 İlk kesme derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem pim tam olarak üretilene kadar sürer

4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür

5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder

6 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

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

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır. Referans noktasını yuvarlak tezgahın merkezine koyun.

Mil ekseni döngü çağrısında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalı, duruma göre kinematikte bir geçiş yapmak gerekebilir. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Emniyet mesafesi alet yarıçapından büyük olmalı.

Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Döngü parametresi

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

Örnek: NC tümcesi

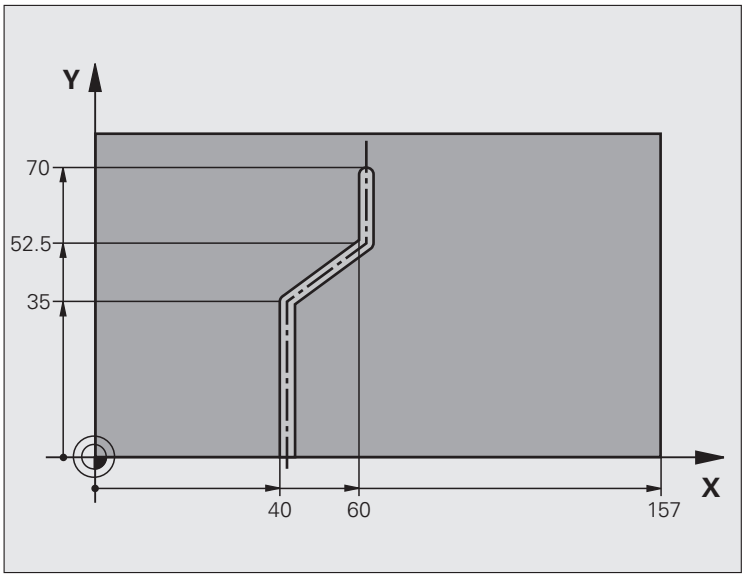
```
63 CYCL DEF 29 SILINDIR MUHAFAZASI ÇUBUK
     Q1=-8     ;FREZE DERINLIĞI
     Q3=+0     ;YAN ÖLÇÜ
     Q6=+0     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q10=+3    ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100   ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350   ;FREZE BESLEMESI
     Q16=25    ;YARIÇAP
     Q17=0     ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
     Q20=12    ;ÇUBUK GENIŞLIĞI
```

8.5 Programlama örnekleri

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı

Uyarılar:

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



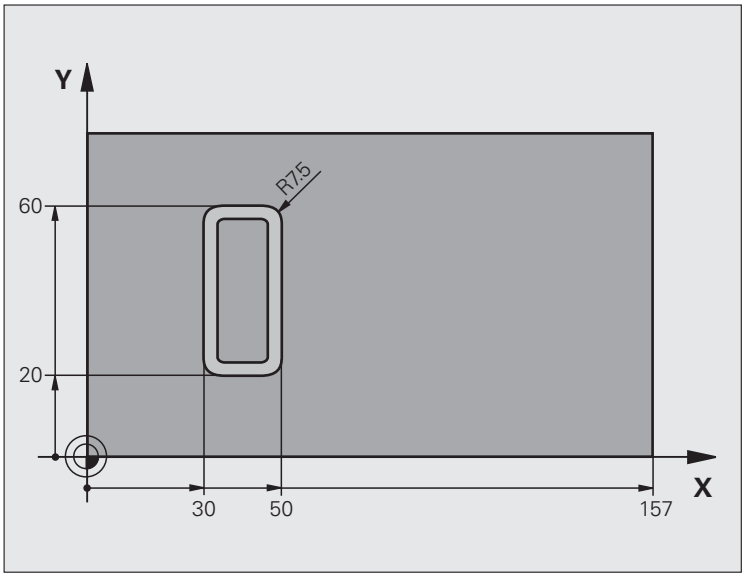
0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Y S2000	Alet çağrısı, alet ekseni Y
2 L Y+250 RO FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+0 R0 FMAX	Aleti yuvarlak tezgah ortasına pozisyonlandırın
4 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programını belirleme
5 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETIKETI 1	
6 CYCL DEF 27 SILINDIR MUHAFAZASI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIĞI	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q10=4 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q16=25 ;YARIÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ	
7 L C+0 R0 FMAX M3	Yuvarlak tezgah ön pozisyonlama
8 CYCL CALL	Döngü çağýrma
9 L Y+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu

10 LBL 1	Kontur alt programı, orta nokta yolunun açıklaması
11 L X+40 Y+0 RR	Devir eksenindeki bilgiler, mm (Q17=1)
12 L Y+35	
13 L X+60 Y+52.5	
14 L Y+70	
15 LBL 0	
16 END PGM C28 MM	

Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı

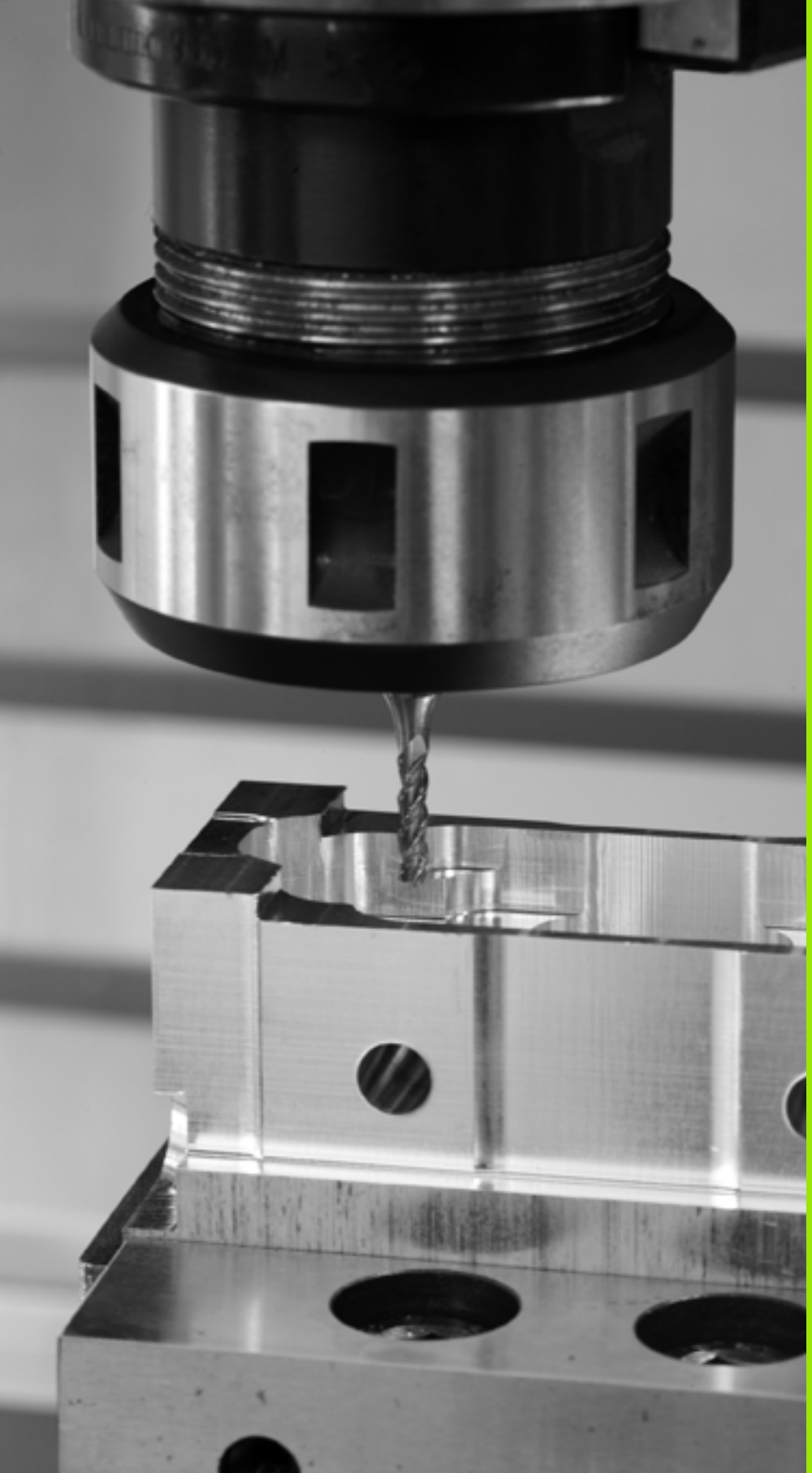
Uyarı:

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



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Y S2000	Alet çağrısı, alet ekseni Y
2 L X+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+0 R0 FMAX	Aleti yuvarlak tezgah ortasına pozisyonlandırın
4 CYCL DEF 14.0 KONTÜR	Kontur alt programını belirleme
5 CYCL DEF 14.1 KONTÜR ETIKETI 1	
6 CYCL DEF 28 SILINDIR MUHAFAZASI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIĞI	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q10=-4 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q16=25 ;YARIÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ	
Q20=10 ;YIV GENIŞLIĞI	
Q21=0.02 ;TOLERANS	Ardıl işleme aktif
7 L C+0 R0 FMAX M3	Yuvarlak tezgah ön pozisyonlama
8 CYCL CALL	Döngü çağýrma
9 L Y+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu

10 LBL 1	Kontur alt programı
11 L X+40 Y+20 RL	Devir eksenindeki bilgiler, mm (Q17=1)
12 L X+50	
13 RND R7.5	
14 L Y+60	
15 RND R7.5	
16 L IX-20	
17 RND R7.5	
18 L Y+20	
19 RND R7.5	
20 L X+40	
21 LBL 0	
22 END PGM C27 MM	



9

İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi

9.1 SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle

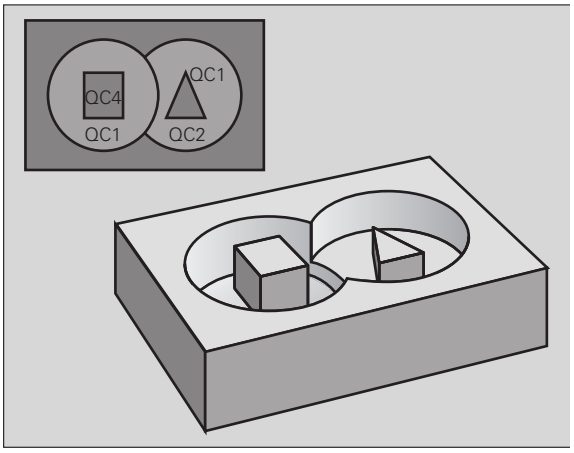
Temel bilgiler

SL-Döngüleri ve karmaşık kontür formülüyle, kısmi kontürlerden oluşan karmaşık kontürleri (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi 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 açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 konturla** kısıtlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontür 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.



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

```
0 BEGIN PGM KONTÜR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTÜR VERILERI ...
8 CYCL DEF 22 TOPLAMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTÜR MM
```

Kısmi konturların özellikleri

- TNC temel olarak tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonları dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz.
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

Çalışma döngülerinin özellikleri

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

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

Örnek: Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“
2 DECLARE CONTOUR QC2
= “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 KREIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KREIS1 MM

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
...
...
```

Kontur tanımlamalı programı seçin

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

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

SEL CONTOUR

- SEL CONTOUR yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlamalı programın eksiksiz program ismini girin, END tuşu ile 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. Bunun haricinde bu kontür açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 işlevi):

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

DECLARE CONTOUR

- DECLARE CONTOUR yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Kontür tanımlamasına sahip programın eksiksiz program ismini girin, END tuşu ile 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

▶ Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

KONTUR-FORMÜL

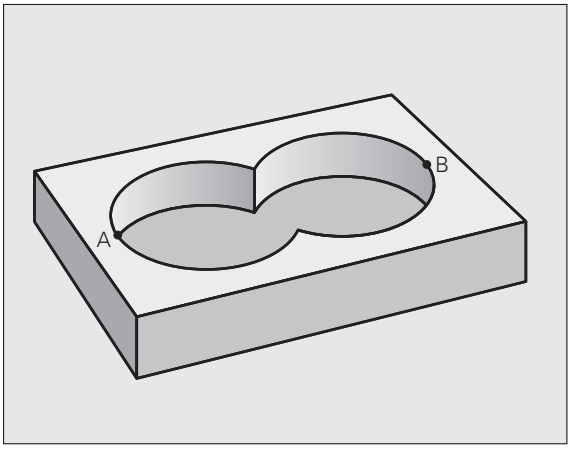
▶ KONTUR FORMÜLÜ yazılım tuşuna basın: TNC aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

İlişkilendirme fonksiyonu	Yazılım tuşu
şununla kesilmiş örn. **QC10 = QC1 & QC5**	
şununla birleşmiş örn. **QC25 = QC7 | QC18**	
birleþtirilmiþ fakat kesilmemiþ örn. **QC12 = QC5 ^ QC25**	
olmadan örn. **QC25 = QC1 \ QC2**	
Parantez aç örn. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Parantez kapa örn. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Münferit konturu tanımlayın örn. **QC12 = QC1**	

Üst üste bindirilmiş konturlar

TNC temel olarak programlanmış bir konturu cep olarak tanır. 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 program: Üst üste bindirilmiş cepler

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

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

TNC, S1 ve S2 kesişme noktalarını hesaplar, bunlar programlanmak zorunda değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Kontur açıklama programı 1: Cep A

```
0 BEGIN PGM TASCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_A MM
```

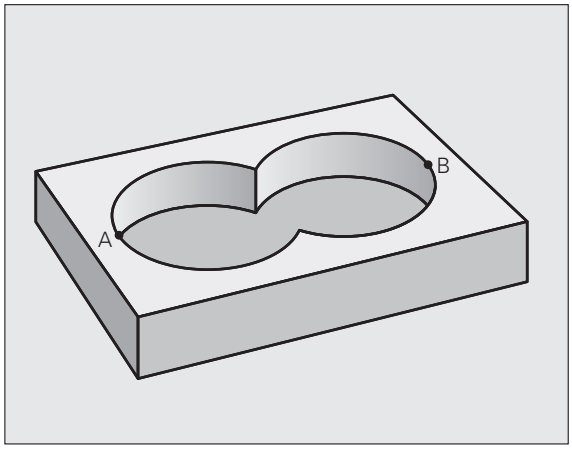
Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
0 BEGIN PGM TASCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_B MM
```

"Toplam" yüzey

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

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



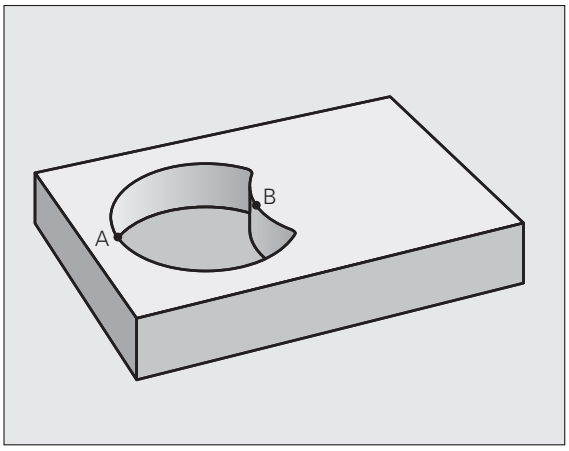
Kontur tanımlama programı:

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

"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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



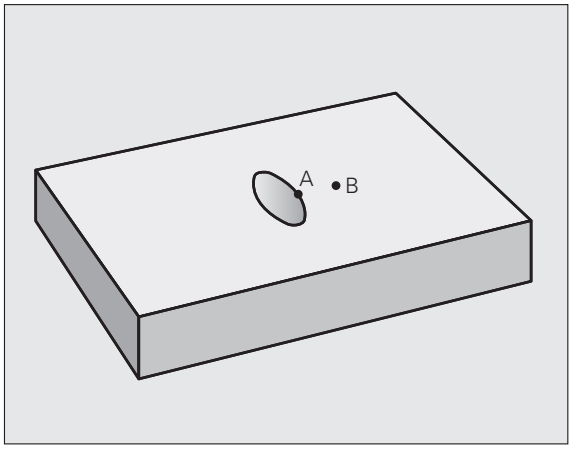
Kontur tanımlama programı:

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

"Kesit" yüzey

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

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



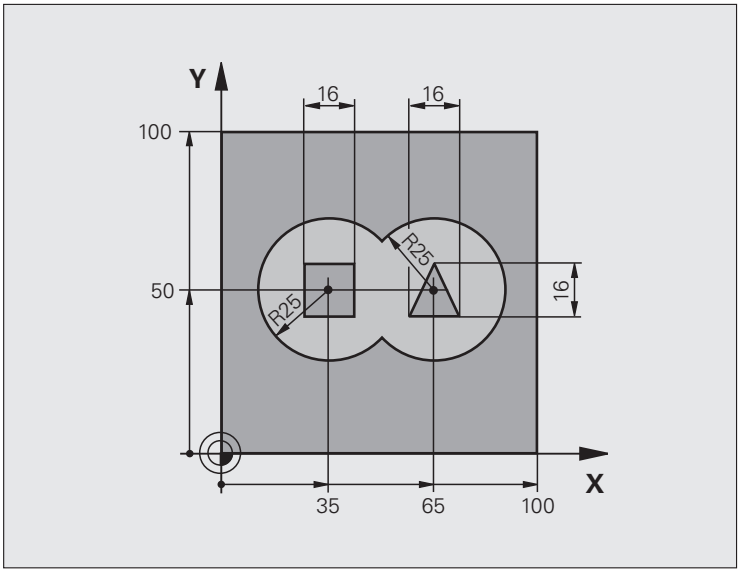
Kontur tanımlama programı:

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

SL döngüleriyle kontur işleme

Tanımlanmış bütün kontürün işlenmesi SL-Döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bakýnýz "Genl bakýþ" Sayfa 170).

Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın



0 BEGIN PGM KONTÜR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanýmý
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Kumlama frezeleyici alet tanımı
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Perdahlama frezeleyici alet tanımı
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Kumlama frezeleyici alet çağırma
6 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
7 SEL CONTOUR “MODEL“	Kontur tanımlama programı belirleme
8 CYCL DEF 20 KONTÜR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0.5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0.5 ;DERINLIK ÖLÇÜSÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q7=+100 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARIÇAPI	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

9 CYCL DEF 22 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETI	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESI	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDIL BOŞALTMA STRATEJISI	
10 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Perdahlama frezeleyici alet çağırma
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
13 CYCL CALL M3	Derinlik perdahlama döngü çağırma
14 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=400 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
Q14=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
15 CYCL CALL M3	Yan perdahlama döngü çağırma
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
17 END PGM KONTÜR MM	

Kontur formülüyle kontur tanımlama programı:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontur tanımlama programı
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“	"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 = “KREIS31XY“	"DAİRE31XY" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “DREIECK“	"ÜÇGEN" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
7 DECLARE CONTOUR QC4 = “QUADRAT“	"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 KREIS1 MM	Kontur açıklama programı: Sağ daire
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Kontur açıklama programı: Sol daire
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	

0 BEGIN PGM DREIECK MM	Kontur açıklama programı: Sağ üçgen
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	

0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Kontur açıklama programı: Sol kare
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

9.2 SL-Döngüleri basit kontür formülüyle

Temel bilgiler

SL-Döngüleri ve basit kontür formülüyle, 9 adede kadar kısmi kontürden oluşan kontürleri (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi 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 açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 konturla** kısıtlıdır. Olası kontür elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontür elemanını kapsamaktadır.

Kısmi konturların özellikleri

- Yarıçap düzeltmesi programlamayın.
- TNC, beslemeleri F ve ilave işlevleri M dikkate almaz.
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz.

Çalışma döngülerinin özellikleri

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

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

Örnek: 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 KONTÜR VERILERI ...
8 CYCL DEF 22 TOPLAMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIK ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 PERDAHLAMA YAN ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

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

- Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

CONTOUR DEF

- CONTOUR DEF yazılım tuşuna basın: TNC, kontur formülünün girdisini başlatır
- İlk kısmi kontürün ismini girin. İlk kısmi kontür daima en derin cep olmalıdır, ENT tuşuyla onaylayın

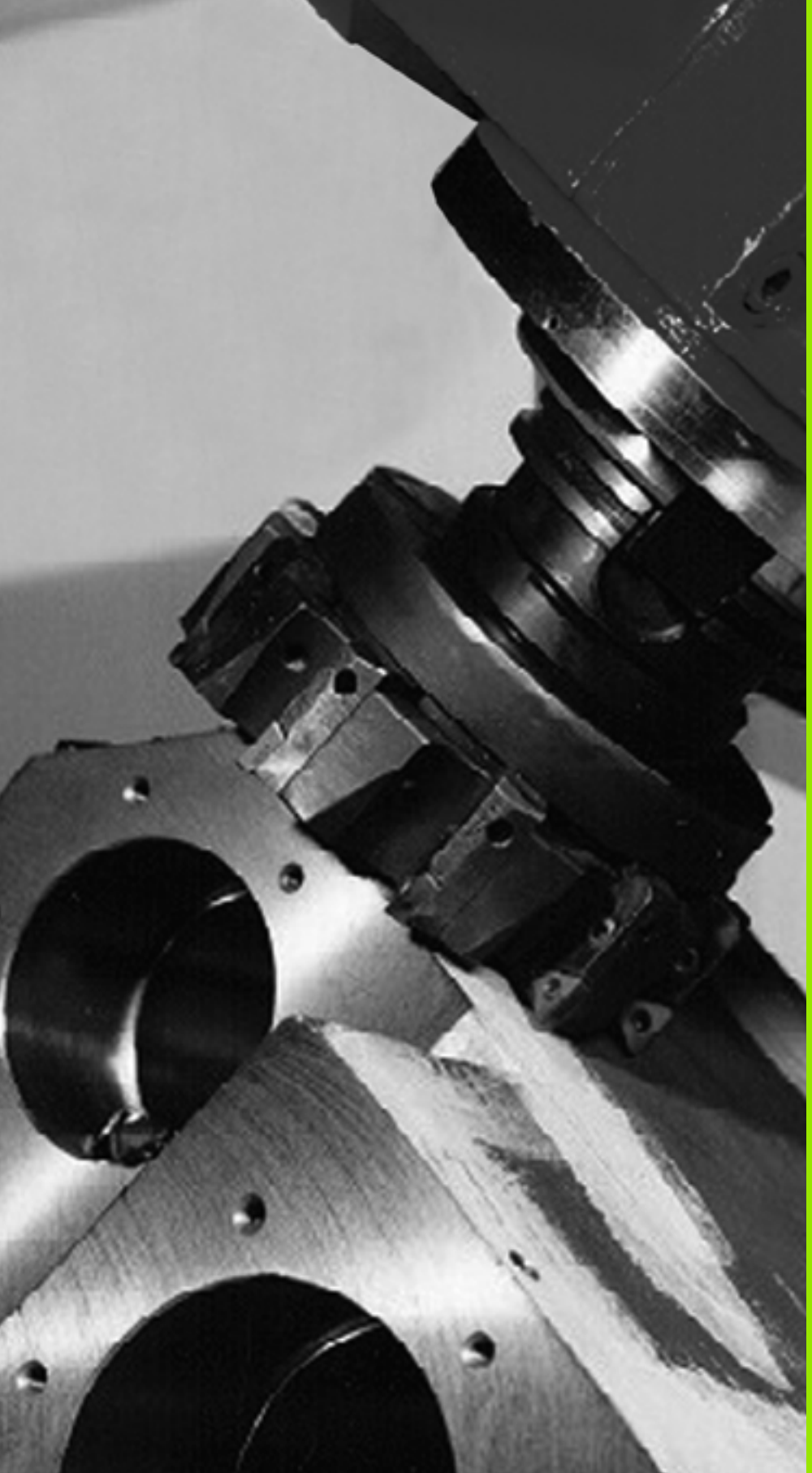
ADA

- Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki kontürün bir cep veya ada olup olmadığını belirleyin ENT tuşuyla onaylayın
- İkinci kısmi kontürün ismini girin, END tuşu ile onaylayın
- İhtiyaç halinde ikinsi kısmi kontürün derinliğini girin END tuşu ile onaylayın
- Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin

- Kısmi kontürlerin listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!
- Eğer kontür ada olarak tanımlanmışsa, o zaman TNC girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretsiz 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 kontürün işlenmesi SL-Döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bakýnýz "Genl bakýþ" Sayfa 170).



10

İşlem döngüleri:
Satır oluşturma

10.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

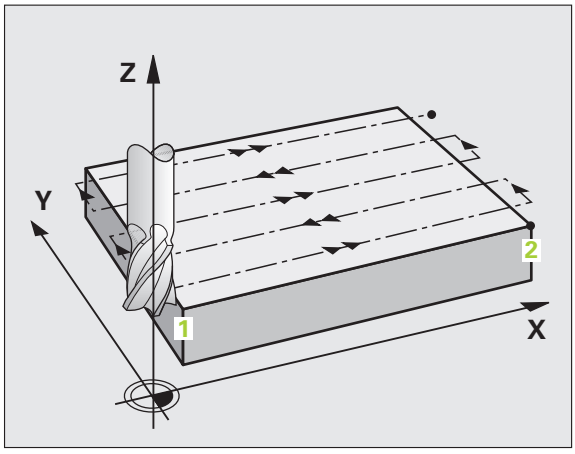
TNC, yüzeyleri aşağıdaki özelliklerle işleyebileceğiniz, dört döngüyü kullanıma sunmaktadır:

- Düz dikdörtgen
- Düz eğik açılı
- Rasgele eğimli
- Kendi içinde burulmuş

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
230 İŞLEME Düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 227
231 AYAR YÜZEYİ Eğri açılı, eğimli ve burulmuş yüzeyler için		Sayfa 229
232 SATIH FREZELEME Ölçü bilgisi ve birden fazla kesmeyle birlikte, düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 233

10.2 İŞLEME (Döngü 230, DIN/ISO: G230, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı



1 TNC aleti hızlı harekette **FMAX** güncel pozisyondan işleme düzleminde 1 başlatma noktasına pozisyonlandırır; TNC bu sırada aleti alet yarıçapı kadar sola veya yukarıya kaydırır

2 Ardından alet **FMAX** ile mil ekseninde güvenlik mesafesine sürülür ve ardından derinlik ayarlama beslemesinde mil ekseni içindeki programlanmış başlatma pozisyonuna sürülür

3 Ardından alet programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür; TNC uç noktasını programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplar

4 TNC aleti frezeleme beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten ve kesme sayısından hesaplar

5 Ardından alet 1. eksenin negatif yönünde geri sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder

7 Son olarak TNC aleti **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri sürer

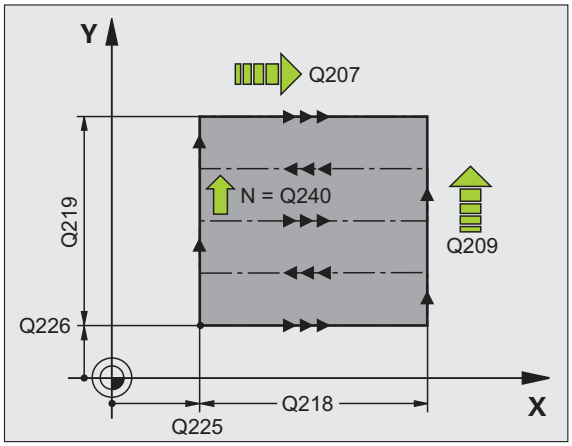
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

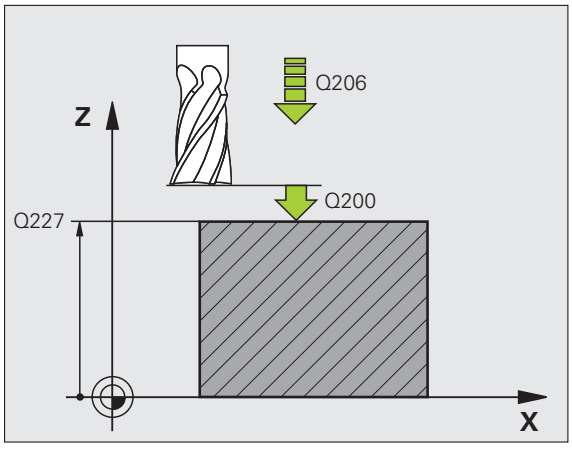
TNC aleti güncel pozisyondan önce işleme düzlemine ve ardından mil ekseninde başlama noktasına pozisyonlandırır.

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

Döngü parametresi

- **Başlangıç noktası 1. eksen** Q225 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin min nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 2. eksen** Q226 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin min nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 3. eksen** Q227 (kesin): Mil ekseninde satır oluşturulacak yükseklik. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. Yan uzunluk** Q218 (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde satır oluşturulan yüzey uzunluğu 1. eksenin başlangıç noktasını baz alır. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. Yan uzunluk** Q219 (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde satır oluşturulan yüzey uzunluğu 2. eksenin başlangıç noktasını baz alır. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Kesme sayısı** Q240: TNC'nin aleti genişlikte hareket ettirmesi gereken satır sayısı 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Aletin, mm/dak. bazında güvenlik mesafesinden freze derinliğine hareketi esnasında hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Derin kesme beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Çapraz besleme** Q209: Aletin, sonraki satıra hareketindeki hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemede çapraz hareket ederseniz, bu durumda Q209'u Q207'den daha küçük girin; eğer siz açıkta çapraz hareket ederseniz, bu durumda Q209 Q207'den daha büyük olabilir. Giriş alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Emniyet mesafesi**Q200 (artan): Döngü başında ve döngü sonunda pozisyonlandırma için alet ucu ve frezeleme derinliği arasındaki mesafe 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı





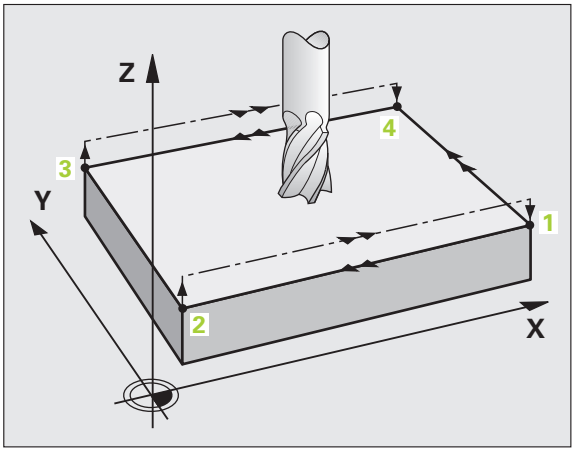
Örnek: NC tümcesi

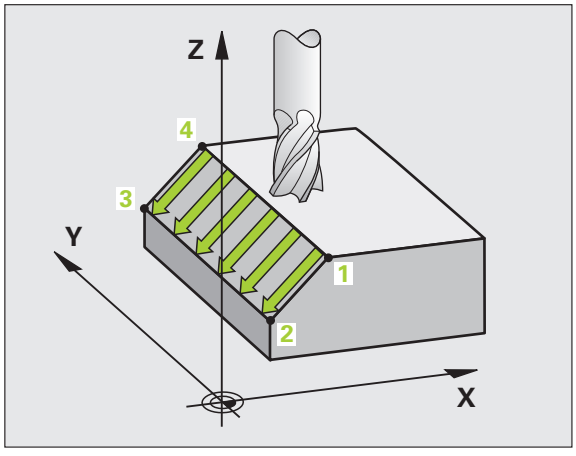
```
71 CYCL DEF 230 ABZEILEN
   Q225=+10  ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN
   Q226=+12  ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN
   Q227=+2.5 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3. EKSEN
   Q218=150  ;1. YAN UZUNLUK
   Q219=75   ;2. YAN UZUNLUK
   Q240=25   ;KESME SAYISI
   Q206=150  ;DERIN KESME BESLEME
   Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
   Q209=200  ;ÇAPRAZ BESLEME
   Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
```

10.3 AYAR YÜZEYİ (Döngü 231; DIN/ISO: G231, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

1. TNC aleti güncel pozisyondan çıkarak, bir 3D doğru hareketiyle 1 başlangıç noktasına pozisyonlandırır
2. Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür
3. Burada TNC aleti **FMAX** hızlı hareketle, alet yarıçapı kadar pozitif mil ekseni yönüne hareket eder ve daha sonra tekrar 1 başlangıç noktasına hareket eder
4. TNC aleti 1 başlangıç noktasında tekrar son sürülmüş Z değerine sürer
5. Ardından TNC aleti her üç eksende 1 noktasından 4 noktasının doğrultusunda bir sonraki satıra kaydırır
6. Ardından TNC aleti bu satırın son noktasının üzerine sürer. Son nokta TNC'yi 2 noktasından ve 3 noktası yönünde bir kaymadan hesaplar
7. Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder
8. Sonunda TNC aleti alet çapı kadar mil ekseninde girilmiş en yüksek noktanın üzerinde pozisyonlandırır





Kesme kılavuzu

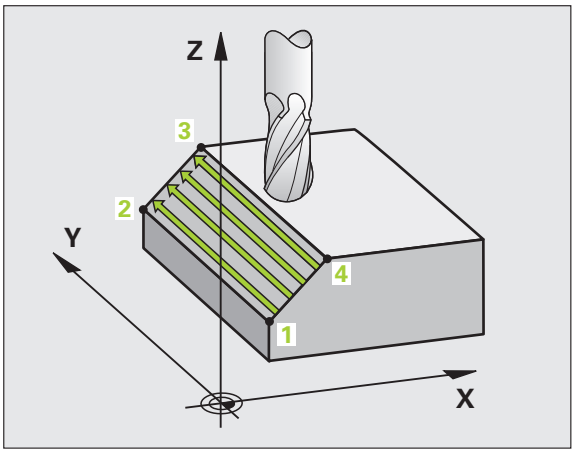
Başlangıç noktası ve böylelikle frezeleme yönü serbest seçilebilir, çünkü TNC münferit kesmeleri temel olarak 1 noktasından 2 noktasına sürer ve akışın tamamı 1 / 2 noktasından 3 / 4 noktasına gitmektedir. 1 noktasını, işlenecek yüzeyin her köşesine yerleştirebilirsiniz.

Şaftlı frezeleyicilerin kullanılması sırasında yüzey kalitesini optimize edebilirsiniz:

- Az eğimli yüzeylerde darbeli kesme (mil eksen koordinatları nokta 1 büyüktür mil eksen koordinatları nokta 2) sayesinde.
- Aşırı eğimli yüzeylerde çekerek kesme (mil eksen koordinatları nokta 1 küçüktür mil eksen koordinatları nokta 2) sayesinde
- Burulmalı eğri yüzeylerde, ana hareket yönünü (1 noktasından 2 noktasına) daha güçlü eğim doğrultusunda yapın

Yarıçap frezeleyicilerin kullanılması sırasında yüzey kalitesini optimize edebilirsiniz:

- Burulmalı eğri yüzeylerde, ana hareket yönünü (1 noktasından 2 noktasına) en güçlü eğim doğrultusuna göre diklemesine yapın



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

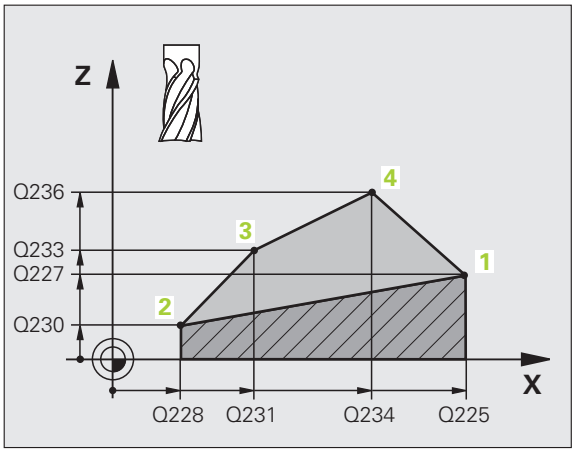
TNC aleti güncel pozisyondan çıkarak, bir 3D doğru hareketiyle 1 başlangıç noktasına pozisyonlandırır. Aleti, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.

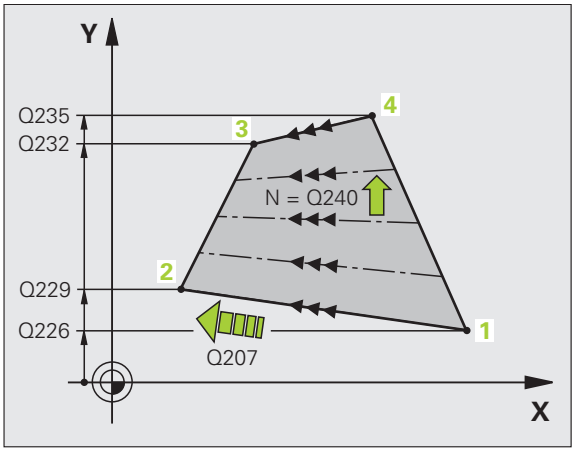
TNC aleti yarıçap düzeltmesi **R0** ile girilmiş pozisyonların arasında sürer

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

Döngü parametresi

- **Başlangıç noktası 1. eksen** Q225 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 2. eksen** Q226 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 3. eksen** Q227 (kesin): Satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. nokta 1. eksen** Q228 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. nokta 2. eksen** Q229 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **2. nokta 2. eksen** Q230 (kesin): Satır oluşturulacak yüzeyin son nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. nokta 1. eksen** Q231 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki 3 noktasının koordinatı -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. nokta 2. eksen** Q232 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki 3 noktasının koordinatı -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. nokta 3. eksen** Q233 (kesin): Mil eksenindeki 3 noktasının koordinatı Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **4. nokta 1. eksen** Q234 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki 4 noktasının koordinatı -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **4. nokta 2. eksen** Q235 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki 4 noktasının koordinatı -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **4. nokta 3. eksen** Q236 (kesin): Mil eksenindeki 4 noktasının koordinatı Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesitlerin sayısı** Q240: TNC'nin aleti 1 und 4 noktası arasındaki veya 2 ve 3 noktaları arasında hareket etmesi gereken satır sayısı 0 ile 99999 arası girdi alanı
- **Besleme frezleme** Q207: Frezeleme sırasında aletin sürüş hızı, mm/dak cinsinden. TNC ilk kesmeyi yarım programlanmış değer ile uyguluyor. Girdi alanı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Örnek: NC tümcesi

```
72 CYCL DEF 231 AYAR YÜZEYI
    Q225=+0   ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
               1. EKSEN
    Q226=+5   ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
               2. EKSEN
    Q227=-2   ;BAŞLANGIÇ NOKTASI
               3. EKSEN
    Q228=+100;2. NOKTA 1. EKSEN
    Q229=+15 ;2. NOKTA 2. EKSEN
    Q230=+5   ;2. NOKTA 3. EKSEN
    Q231=+15 ;3. NOKTA 1. EKSEN
    Q232=+125;3. NOKTA 2. EKSEN
    Q233=+25 ;3. NOKTA 3. EKSEN
    Q234=+15 ;4. NOKTA 1. EKSEN
    Q235=+125;4. NOKTA 2. EKSEN
    Q236=+25 ;4. NOKTA 3. EKSEN
    Q240=40   ;KESME SAYISI
    Q207=500 ;FREZE BESLEMESI
```

10.4 SATIH FREZELEME (Döngü 232, DIN/ISO: G232, Advanced programming features Yazılım Seçeneği)

Devre akışı

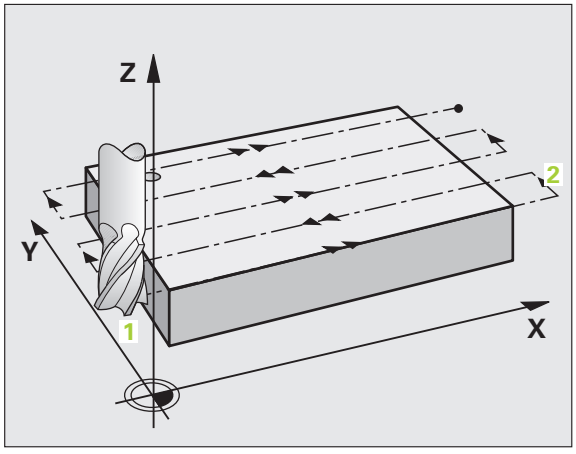
232 döngüsü ile düz bir yüzeyi birçok ayarda ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması altında satıh frezeleyebilirsiniz. Bu sırada üç çalışma stratejsi kullanıma sunulmuştur:

- **Strateji Q389=0**:Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
- **Strateji Q389=1**:Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
- **Strateji Q389=2**: Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme

1 TNC aleti hızlı harekette **FMAX** güncel pozisyondan işleme düzleminde1başlatma noktasına pozisyonlandırır: Mil eksenindeki güncel konum 2. emniyet mesafesinden büyük ise, TNC aleti öncelikle işleme düzelminde hareket ettirir ve ardından mil ekseninde, aksi durumda önce 2.emniyet mesafesine ve ardından işleme düzleminde. Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

2 Ardından alet mil eksenindeki pozisyonlama beslemesi ile TNC tarafından hesaplanmış birinci kesme derinliğine sürülür

Strateji Q389=0



3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 son noktaya sürülür. Son nokta yüzeyin **dışında** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan, programlanmış yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplamaktadır

4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

5 Ardından alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

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

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

Strateji Q389=1

3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** son noktaya sürülür. Bitiş noktası yüzeyin **içinde** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplamaktadır

4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

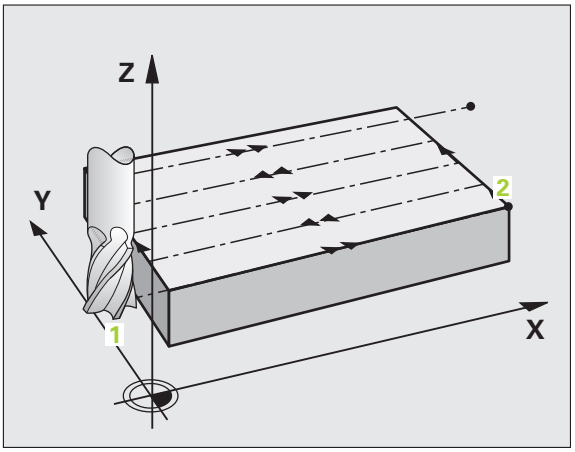
5 Ardından alet tekrar **1** başlangıç noktası yönünde geri sürülür. Sonraki satıra kayma tekrar malzeme dahilinde gerçekleşir

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece 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** son noktaya sürülür. Son nokta yüzeyin dışında bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan, programlanmış yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplamaktadır

4 TNC aleti mil ekseninde güvenlik mesafesi üzerinde güncel kesme derinliği üzerinden sürer ve ön pozisyonlama beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri sürer. TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

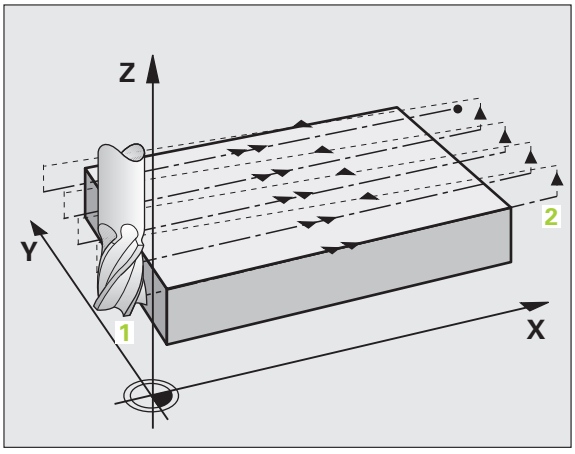
5 Ardından alet tekrar güncel kesme derinliğine ve ardından tekrar **2** son nokta yönüne sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar satır oluşturma işlemi kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

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

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



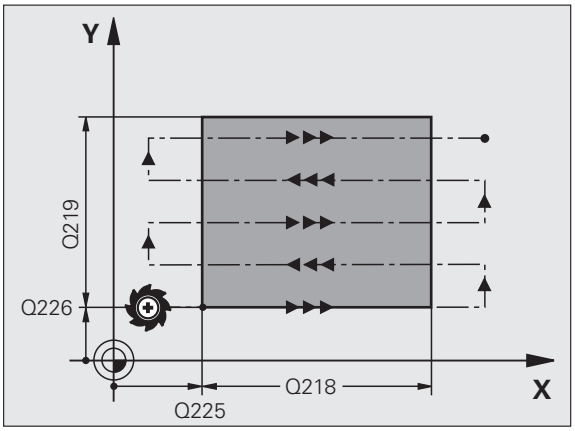
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

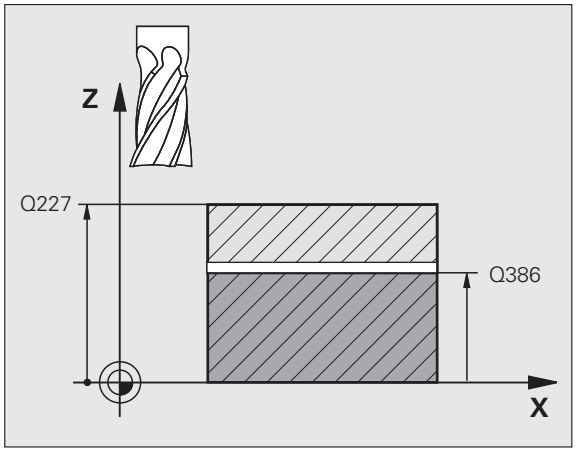
2. güvenlik mesafesi Q204'ü, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

3. eksen Q227 start noktası ve 3. eksen Q386 son noktası aynı girildiyse TNC döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlı).

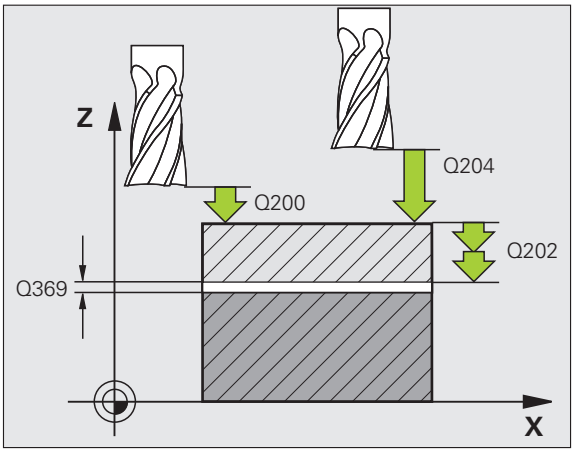
Döngü parametresi

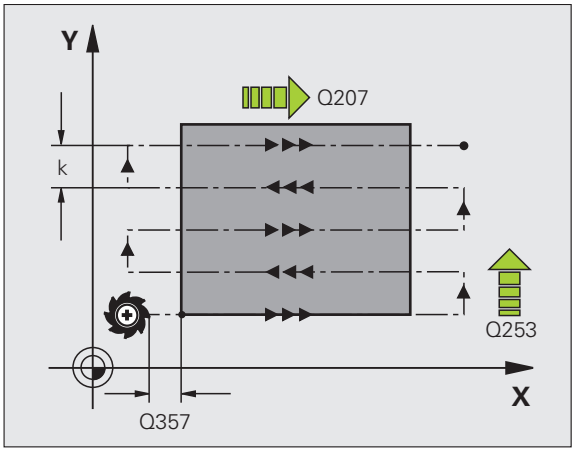
- **İşleme stratejisi(0/1/2)** Q389: TNC'nin yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin dışında pozisyonlama beslemesinde yan kesme
  1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin içinde freze beslemesinde yan kesme
  2: Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme
- **Başlangıç noktası 1. eksen** Q225 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Başlangıç noktası 2. eksen** Q226 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç nokta koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. eksen başlangıç noktası** Q227 (kesin): Kesmelerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **3. eksen son nokta** Q386 (kesin): Üzerinde yüzeyin frezelenmesi gereken mil ekseni koordinatları. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **1. yan uzunluk** Q218 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk** Q219 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. Ön işaret üzerinden ilk çapraz kesme yönünü **başlangıç noktası 2. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. -99999.9999 ile 99999.9999 arası girdi alanı





- **Maksimum kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin kesilmesi gereken **maksimal**ölçü. TNC, gerçek kesme derinliğini, alet ekseni son noktası ve başlangıç noktasını arasındaki farkla hesaplanır – perdahlama ölçüsü dikkate alınarak – böylece aynı kesme derinliği ile işlenebilir 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artımsal): En son yapılan kesmenin hareket edeceği değer. 0 ile 99999.9999 arası girdi alanı
- **Maks.yol üst üste binmesi faktörü** Q370: **Maksimum** k. yan kesme TNC gerçek yan kesmeyi 2. taraf uzunluğu (Q219) ve alet yarıçapından hesaplar, böylece sabit yan kesme ile işlenebilir. Eğer alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiyseniz (örn. bir bıçak kafasının kullanılması durumunda plaka yarıçapı), TNC yan kesmeyi uygun ölçüde azaltır. Girdi alanı 0,1 ila 1,9999
- **Derin kesme beslemesi** Q207: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Derin kesme beslemesi** Q385: Aletin, mm/dak. bazında delme işlemi yaparken hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Beslemeyi ön konumlandırma** Q253: Aletin başlangıç noktasına hareket hızı ve sonraki satıra hareket hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemede çapraz hareket ederseniz (Q389=1), bu durumda TNC çapraz kesmeye Q207 freze beslemesi ile hareket eder Girdi alanı 0 ila 99999,9999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**





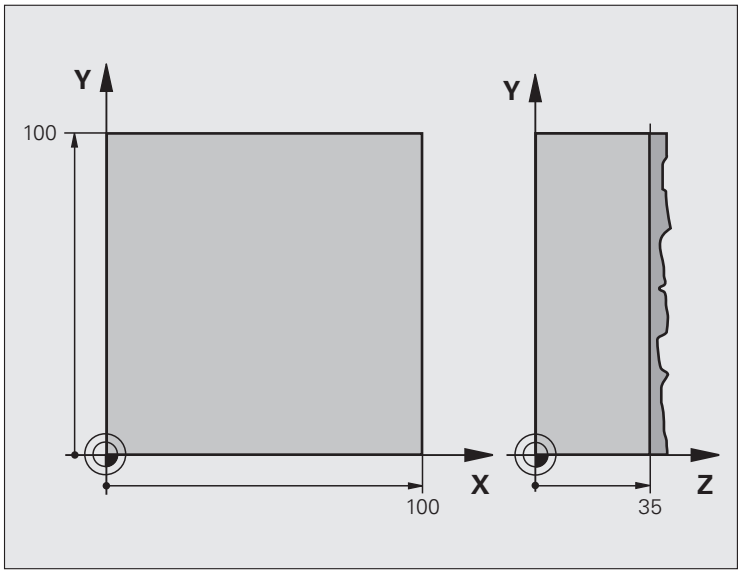
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Eğer Q389=2 çalışma stratejisi ile frezeleme yaparsanız, TNC güvenlik mesafesinde güncel kesme derinliğinin üzerinden, bir sonraki satır üzerindeki başlangıç noktasına sürülür Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Emniyet mesafesi Sayfa** Q357 (artan): Aletin ilk kesme derinliği ve mesafesinin hareketindeki malzeme ile kenar mesafesi, bu mesafede yan kesme Q389=0 ve Q389=2 çalışma stratejisinde hareket eder Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları. Girdi alanı 0 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi

```
71 CYCL DEF 232 SATIH FREZELEME
    Q389=2     ;STRATEJI
    Q225=+10   ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1.
               EKSEN
    Q226=+12   ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2.
               EKSEN
    Q227=+2.5  ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3.
               EKSEN
    Q386=-3    ;SON NOKTA 3. EKSEN
    Q218=150   ;1. YAN UZUNLUK
    Q219=75    ;2. YAN UZUNLUK
    Q202=2     ;MAKS. KESME DERINLIĞI
    Q369=0,5   ;DERINLIK ÖLÇÜSÜ
    Q370=1     ;MAKS. ÜST ÜSTE BINDIRME
    Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
    Q385=800   ;PERDAHLAMA BESLEME
    Q253=2000  ;ÖN KON. BESL.
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q357=2     ;GÜV. MES. TARAF
    Q204=2     ;2. GÜVENLIK MESAFESI
```

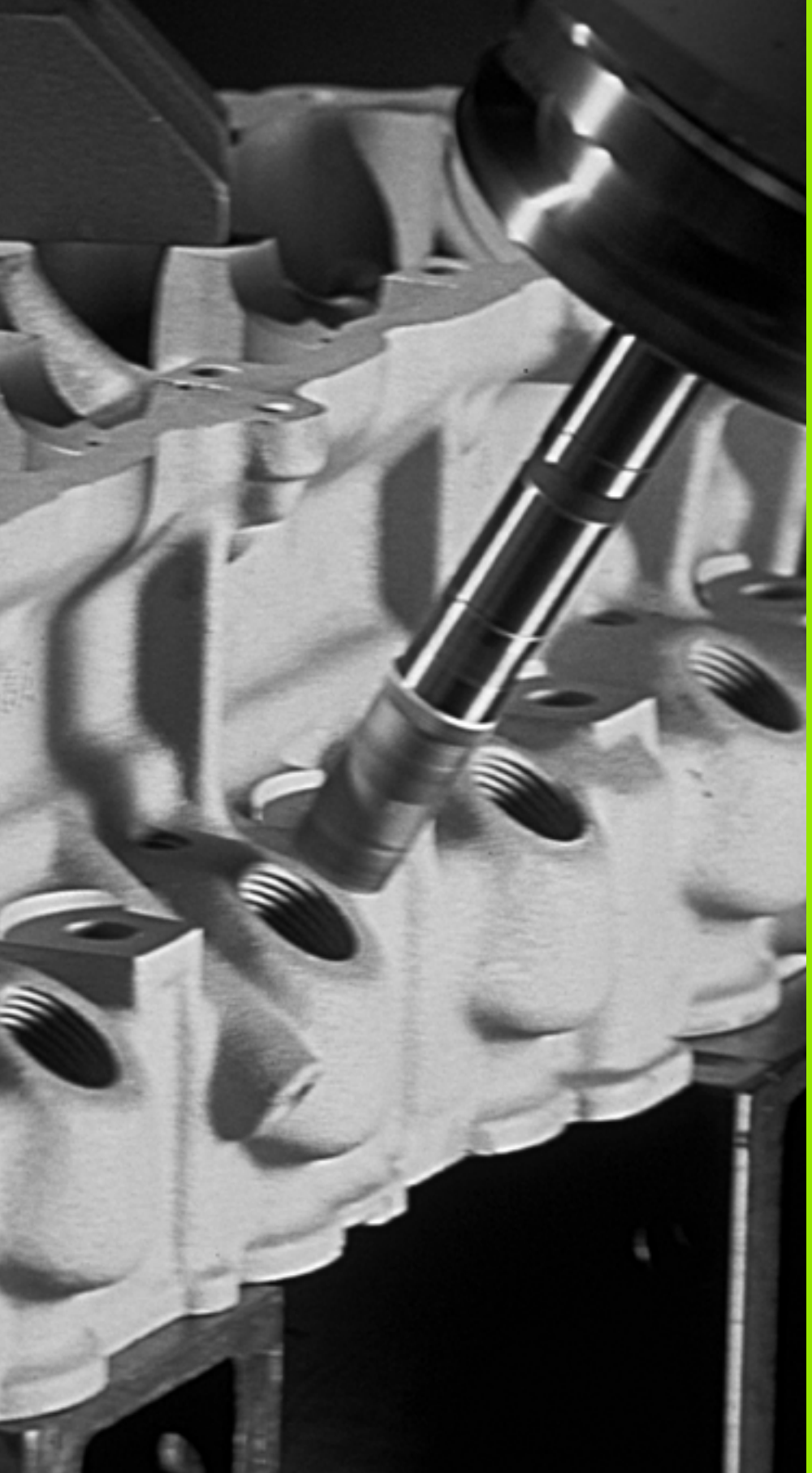
10.5 Programlama örnekleri

Örnek: satır oluşturma



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Ham parça tanýmý
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Alet çaðýrma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 230 ABZEILEN	Satır oluşturma döngü tanımı
Q225=+0 ;BAŞLAMA NOKTASI 1. EKSEN	
Q226=+0 ;BAŞLAMA NOKTASI 2. EKSEN	
Q227=+35 ;BAŞLAMA NOKTASI 3. EKSEN	
Q218=100 ;1. YAN UZUNLUK	
Q219=100 ;2. YAN UZUNLUK	
Q240=25 ;KESME SAYISI	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q207=400 ;F FREZELEME	
Q209=150 ;F ÇAPRAZ	
Q200=2 ;GÜVENLIK MES.	

6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Başlangıç noktasının yakınına ön pozisyonlama
7 CYCL CALL	Döngü çağýrma
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
9 END PGM C230 MM	



11

Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri

11.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

Koordinat hesap dönüşümleri ile TNC bir defa programlanmış bir konturu, malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. TNC aşağıdaki koordinat hesap dönüştürme döngülerini kullanıma sunmaktadır:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
7 SIFIR NOKTASI Kontürler doğrudan programda veya sıfır noktası tablolarından kaydırmaktadır		Sayfa 243
247 REFERANS NOKTASI KOYMA Program akışı sırasında referans noktası koyma		Sayfa 249
8 YANSITMA Konturları yansıtma		Sayfa 250
10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi		Sayfa 252
11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme		Sayfa 254
26 SPESİFİK EKSEN ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Kontürleri küçültme veya büyütme, spesifik eksen ölçü faktörleriyle		Sayfa 256
19 İŞLEME DÜZLEMİ Döndürme kafalarına ve/veya torna masalarına sahip makineler için işlemelerin döndürülmüş koordinat sisteminde uygulanması		Sayfa 258

Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği

Etkinliğin başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanımınızdan itibaren etkilidir – yani çağrılmaz. Bu, geriye alınana veya yeniden tanımlanana kadar etkide bulunur.

Koordinat hesap dönüşümlerini sıfırlama:

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, örn. ölçüm faktörü 1.0
- M2, M30 ilave işlevlerinin veya END PGM cümlesinin uygulanması (**clearMode** makine parametresine bağlı olarak)
- Yeni program seçilmesi

11.2 SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI (döngü 7, DIN/ISO: G54)

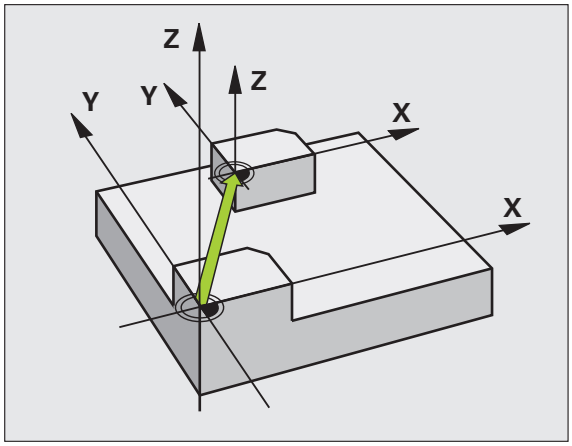
Etki

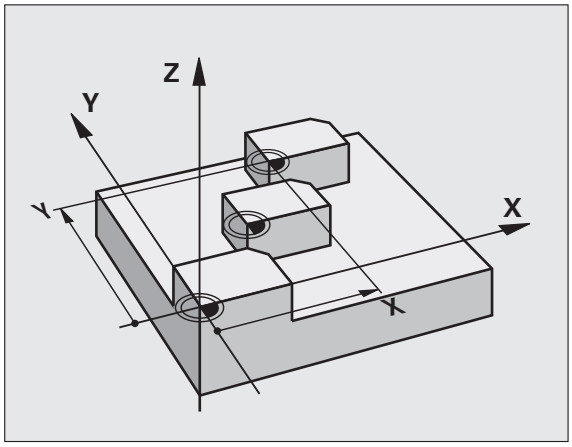
SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI sayesinde malzemenin istenilen yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

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

Sıfırlama

- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırma, yeni döngü tanımlamasıyla programlama
- Sıfır noktası tablosu kaydırmasından koordinatlara X=0; Y=0 vs. çağırma





Döngü parametresi

▶ **Kaydırma**: Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası belirleme ile belirlenen malzeme sıfır noktasını baz alır; Artan değerler daima en son geçerli olan sıfır noktasını baz alır – bu kaydırılabilir. 6 NC eksinine kadar girdi alanı, her biri -99999,9999 ila 99999,9999 arasında

Örnek: NC tümcesi

```
13 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

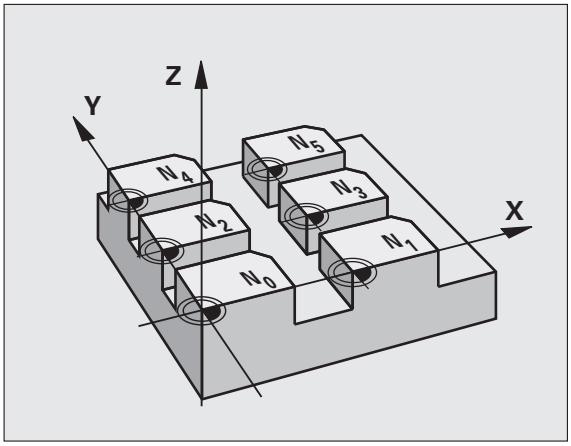
11.3 Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü 7, DIN/ISO: G53))

Etki

Sıfır noktası tablolarını şuralarda kullanabilirsiniz

- çeşitli malzeme pozisyonlarında sık sık ortaya çıkan çalışma adımlarında veya
- aynı sıfır noktası kaydırmasının sık sık kullanılmasında

Bir program dahilinde sıfır noktalarını hem doğrudan döngü tanımlamasında programlayabilir, hem de bir sıfır noktası tablosundan dışarı çağırabilirsiniz.



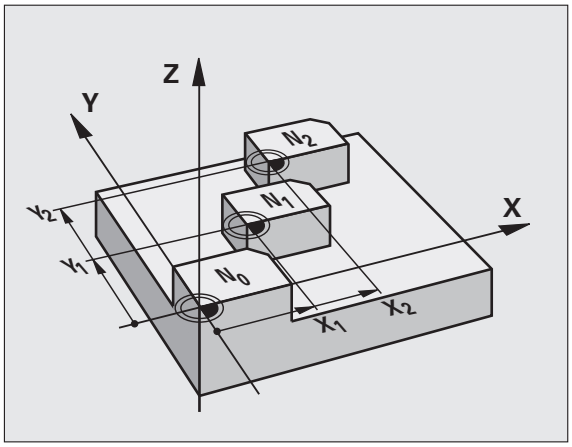
Sıfırlama

- Sıfır noktası tablosu kaydırmasından koordinatlara X=0; Y=0 vs. çağırma
- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırma, doğrudan bir döngü tanımlamasıyla çağırma

Durum göstergeleri

İlave durum göstergesinde sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler gösterilir :

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

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

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

Sıfır noktası tablolarından koordinat değerleri sadece kesinmutlak etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Sıfır noktası tabloları oluşturduğunuzda dosya ismi bir harfle başlamalıdır.

Döngü parametresi

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

Örnek: NC tümcesi

```
77 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

NC programında sıfır nokta tablosunu seçin

SEL TABLE işleviyle, TNC'nin içinden sıfır noktalarını aldığı, sıfır noktası tablosunu seçersiniz:

PGM CALL

- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: PGM CALL tuşuna basın

SIFIR NOK TABLOSU

- SIFIR NOKTASI TABLOSU yazılım tuşuna basın
- Sıfır noktası tablosunun tam yol ismini girin ya da dosyayı SEÇ yazılım tuşu ile seçin, END tuşu ile onaylayın

SEL TABLE tümcesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.

SEL TABLE ile seçilmiş bir sıfır noktası tablosu, siz **SEL TABLE** ile veya PGM MGT üzerinden başka bir sıfır noktası tablosu seçene kadar aktif kalır.

Program - kaydetme/düzenleme işletim türnde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi

bir sıfır noktası tablosunun içinde bir değer değiştirdikten sonra, değişikliği ENT düğmesiyle kaydetmeniz gerekiyor. Bunun dışında değişiklik gerekiyorsa bir programın işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

Sıfır noktası tablosunu **Program kaydetme/düzenleme** işletim türünde seçersiniz

PGM MGT

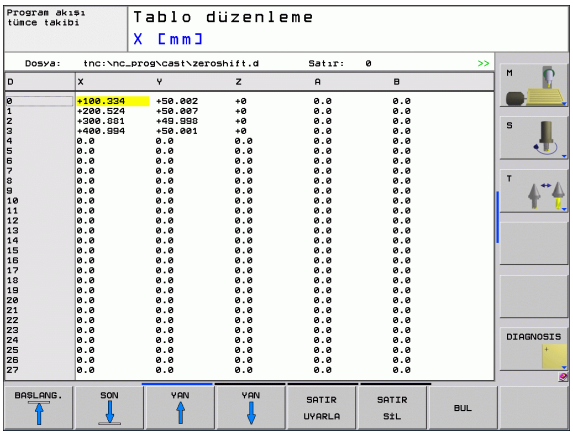
- Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın
- Sıfır nokta tablo gösterme: TİP SEÇİN ve .D GÖSTER yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	BAŞLANG.
Tablo sonunu seçin	SON
Yukarı doğru sayfa çevirme	YAN
Aşağı doğru sayfa çevirme	YAN
Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)	SATIR UYARLA
Satırı silme	SATIR SİL
Ara	FIND
İmleç satır başlangıcına	DOĞRUYU BAŞLAT
İmleç satır sonuna	SATIR SONU

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Geçerli değeri kopyalayın	COPY FIELD COPY
Kopyalanan değeri ekleyin	PASTE FIELD PASTE
Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin	N SATIRL SONDA EKLE

Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi

Bir aktif eksene sıfır noktası tanımlamak istemiyorsanız, DEL tuşuna basın. Ardından TNC, sayı değerini ilgili girdi alanından siler.



Sıfır noktası tablosundan çıkılması

Dosya yönetiminde başka dosya tipinin gösterilmesini sağlayın ve istediğiniz dosyayı seçin.

bir sıfır noktası tablosunun içinde bir değer değiştirdikten sonra, değişikliği ENT düğmesiyle kaydetmeniz gerekiyor. Aksi halde TNC değişikliği, duruma göre bir programın işlenmesi sırasında dikkate almaz.

Durum göstergeleri

İlave durum göstergesinde TNC, etkin olan sıfır noktası kaydırmasının değerini gösterir.

11.4 REFERANS NOKTASINI KOYMA (Döngü 247, DIN/ISO: G247)

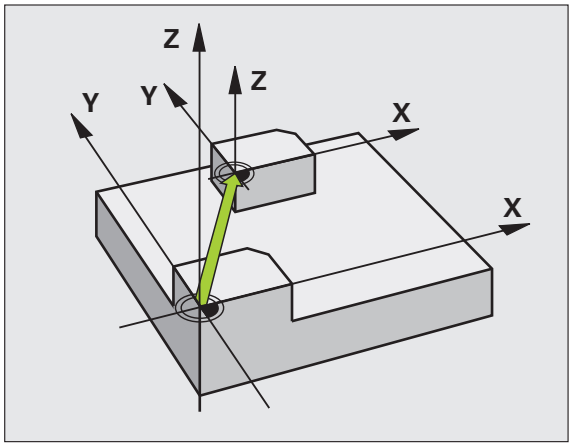
Etki

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

Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri ve sıfır noktası kaydırmaları (kesin ve artan) yeni Preset üzerine baz alır.

Durum Göstergesi

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



Programlamadan önce dikkat edin!

Preset tablosundaki bir referans noktasının etkinleştirilmesinde TNC sıfır noktası kaydırmasını, yansımayı, dönüşü, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü geri alır.

Eğer Preset numarası 0 (satır 0) aktifleştirirseniz, o zaman son olarak bir manuel işletim türünde konulan referans noktasını aktifleştirirsiniz.

PGM test işletim türünde döngü 247 etkin değildir.

Döngü parametresi

- **Referans noktası için numara?**: Referans noktası numarasını etkinleştirilmesi gereken Preset tablosundan alın Girdi alanı 0 ila 65535 arası

Örnek: NC tümcesi

```
13 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASI
BELIRLEME
   Q339=4     ;REFERANS NOKTASI
              NUMARASI
```

Durum göstergeleri

İlave durum göstergesinde (DURUM POZ., GÖST.) TNC, etkin olan preset numarasını **ref. nok.** diyaloğunun arkasında gösterir.

11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

Etki

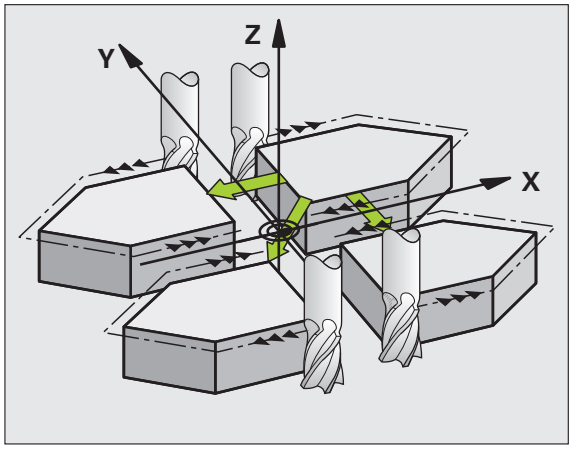
TNC çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.

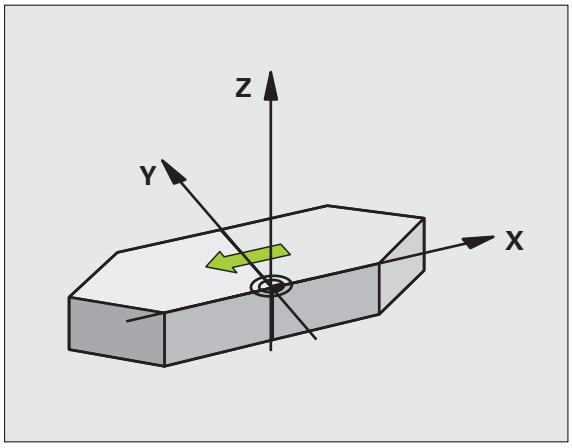
Yansıtma programdaki tanımlamasından itibaren etkide bulunur. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, ilave durum göstergesinde aktif yansıtma eksenlerini gösterir.

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

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

- Sıfır noktası, yansıtılacak konturda yer alır: Eleman doğrudan sıfır noktasında yansıtılır;
- Sıfır noktası, yansıtılacak konturun dışında yer alır: Eleman ayrıca hareket eder;





Sıfırlama

YANSITMA döngüsünü NO ENT girişiyle yeniden programlayın.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Eğer sadece tek bir eksen yansıtıyorsanız, 200'lük numaralara sahip frezeleme döngülerinde aletin dönüş yönü değişir. İstisna: Döngüde tanımlanan dönüş yönünün aynı kalacağı döngü 208.

Döngü parametresi

- **Yansıtılmış eksen?**: Yansıtılması gereken eksenlerin girilmesi; bütün eksenleri yansıtabilirsiniz - dönüş Devir eksenleri – mil ekseni ve ona ait olan yan eksen istisnadır. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir. 3 NC eksinine kadar girdi alanı **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Örnek: NC tümcesi

```
79 CYCL DEF 8.0 YANSITMA
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)

Etki

Bir program dahilinde TNC çalışma düzlemindeki koordinat sistemini aktif sıfır noktası etrafında çevirebilir.

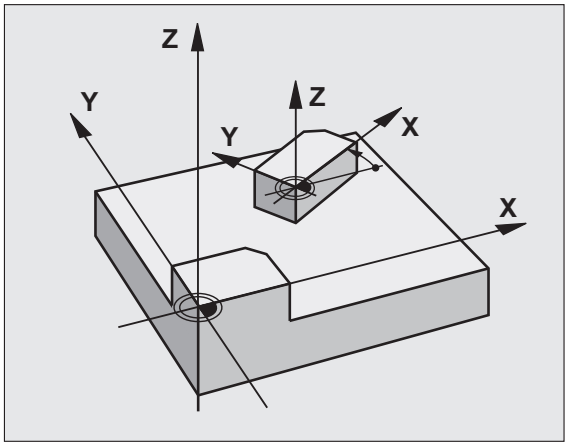
DÖNME tanımlamasından itibaren programda etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif dönme açısını ilave durum göstergesinde gösterir.

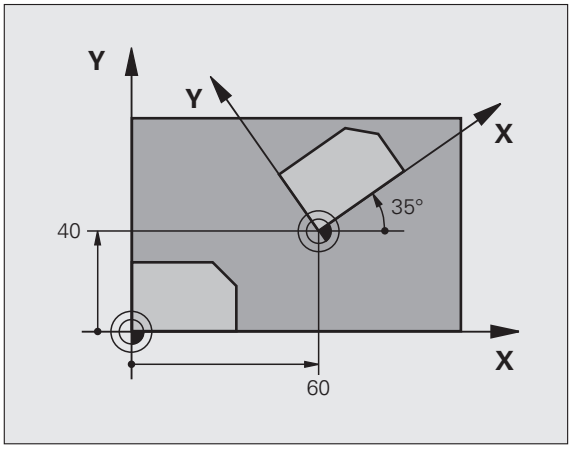
Dönme açısı için referans ekseni:

- X/Y düzlemi X ekseni
- Y/Z-Düzlemi Y-Ekseni
- Z/X düzlemi Z ekseni

Sıfırlama

DÖNME döngüsünü 0° dönme açısı ile yeniden programlayın.





Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

TNC, 10 döngüsünün tanımlanması sayesinde aktif bir yarıçap düzeltmesi kaldırıyor. Gerekirse yarıçap düzeltmesini yeniden programlayın.

10 döngüsünü tanımladıktan sonra, dönüşü aktifleştirmek için işleme düzleminin her iki eksenini sürün.

Döngü parametresi

- **Dönme**: Dönme açısını derece (°) olarak girin. -360.000° ile +360.000° arası girdi alanı (mutlak veya artarak)

Örnek: NC tümcesi

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DÖNDÜRME
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (döngü 11, DIN/ISO: G72)

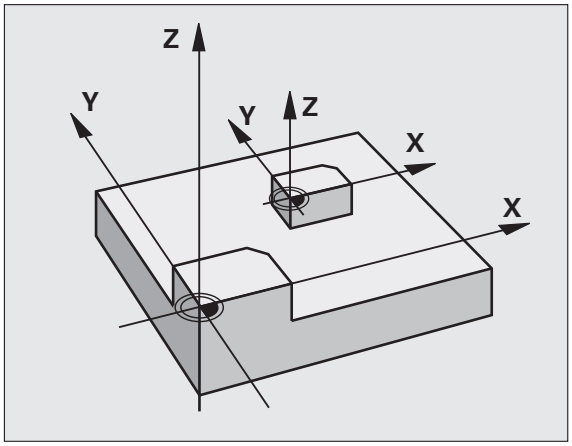
Etki

TNC, bir program dahilinde konturları büyütebilir veya küçültebilir. Böylelikle örneğin büzüşme ve ölçü faktörlerini dikkate alabilirsiniz.

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

Ölçüm faktörü,

- bütün koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerdeki ölçü bilgilerine



Ön koşul

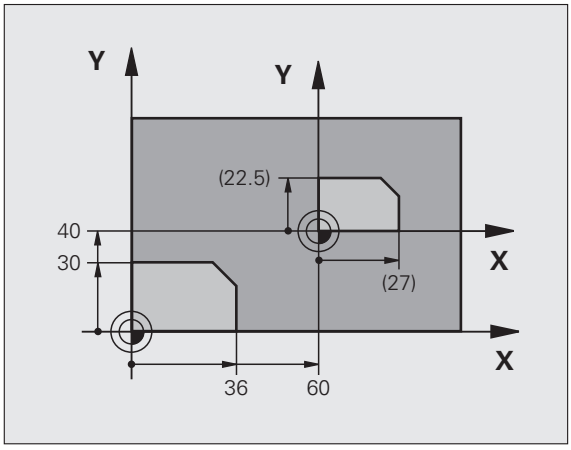
Büyütmeden veya küçütmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

Büyütme: SCL büyüktür 1 ile 99,999 999'a kadar

Küçültme: SCL küçüktür 1 ile 0,000 001'e kadar

Sıfırlama

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.



Döngü parametresi

- **Faktör?**: SCL faktörünü girib (ingilizce: scaling); TNC koordinatları ve radüsleri SCL ile çarpar („Etkide“ açıklandığı gibi) Girdi alanı 0,000000 ila 99,999999 arası

Örnek: NC tümcesi

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

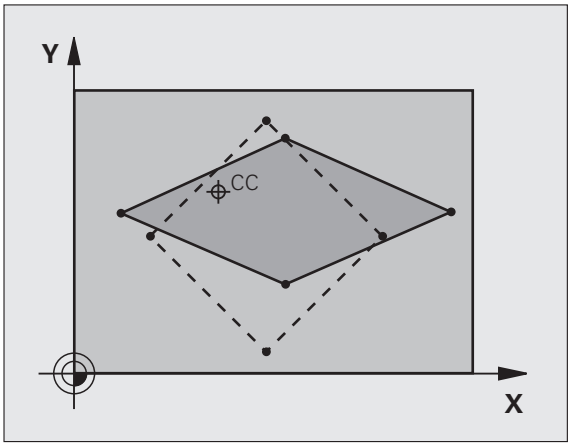
Etki

Döngü 26 ile büzüşme ve ölçü faktörlerini spesifik eksene göre dikkate alabilirsiniz.

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

Sıfırlama

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile söz konusu eksen için yeniden programlayın



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya şişirmemeniz gerekir.

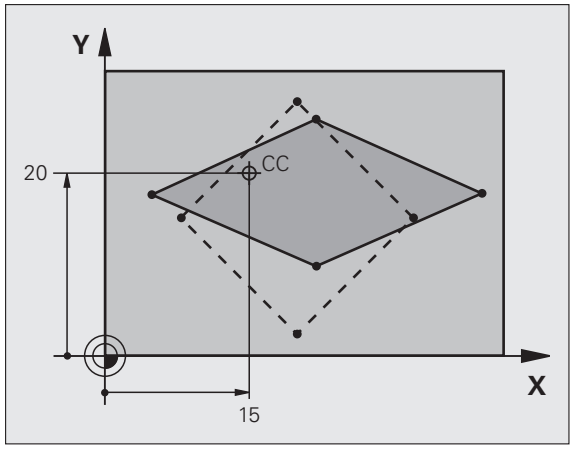
Her koordinat ekseni için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.

Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

Kontür merkezden uzatılır veya ona doğru şişirilir, yani güncel sıfır noktasından veya buna doğru olması şart değil - 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsündeki gibi

Döngü parametresi

- **Eksen ve faktör**: koordinat eksenlerini yazılım tuşuyla seçin ve spesifik eksen uzatma ve şişirme faktörlerini girin. Girdi alanı 0,000000 ila 99,999999 arası
- **Merkez koordinatlar**: Spesifik eksen uzama veya şişme merkezi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 arası



Örnek: NC tümcesi

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

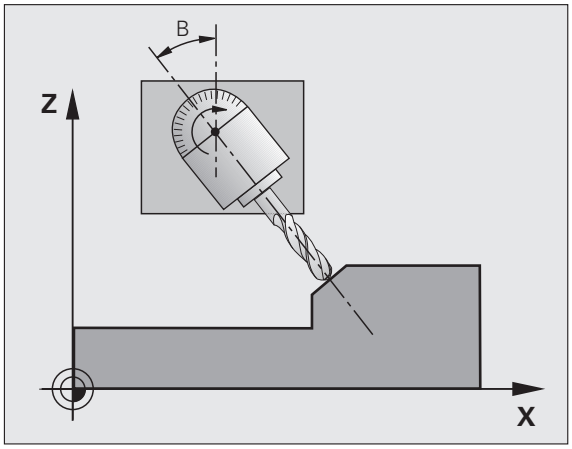
11.9 İŞLEME POZİSYONU (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım opsiyonu 1)

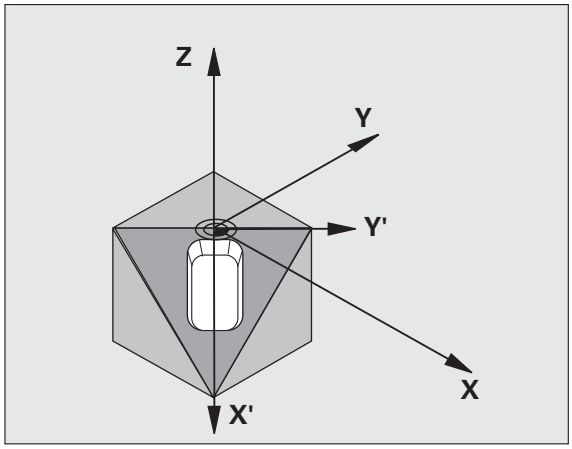
Etki

19 döngüsünde işleme düzleminin konumunu -sabit makine koordinat sistemini baz alarak alet ekseninin konumu- döndürme açılarının girilmesi sayesinde tanımlıyorsunuz. Çalışma düzleminin konumunu iki şekilde belirleyebilirsiniz:

- Hareketli eksenlerin konumunun doğrudan girilmesi
- Çalışma düzleminin konumunun, **makine sabit** koordinat sisteminin üç dönüşüne (hacimsel açı) kadar açıklanması. Girilecek hacimsel açı, çevrilmiş çalışma düzleminin arasından diklemesine bir kesme koymanız ve kesmeyi, etrafında çevirmek istediğiniz eksen tarafından incelemeniz sayesinde elde edersiniz. İki hacimsel açısı ile mekandaki halihazırda her alet konumu açıkça tanımlanmıştır.

Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzlemi nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.





Eğer çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız, TNC bunun için gerekli hareketli ekseni açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni) ile Q122 (C ekseni) arasındaki parametrelere aktarır. Eğer iki çözüm mümkünse, TNC – devir eksenleri sıfır ayarından çıkışla – 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.

Eğer **Program çalışması döndürme** işlevini manuel işletim türünde **Aktif** konumuna getirdiyseniz bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ tarafından yazılır.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Çalışma düzlemini çevir fonksiyonları, makine üreticisi tarafından TNC ve makineye adapte edilir. Belirli çevirme düğmelerinde (çevirme tezgahları) makine üreticisi, döngüde programlanan TNC açısının devir ekseni koordinatları olarak veya eğik bir düzlemin matematiksel açısı olarak yorumlanıp yorumlanamayacağını belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.

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.

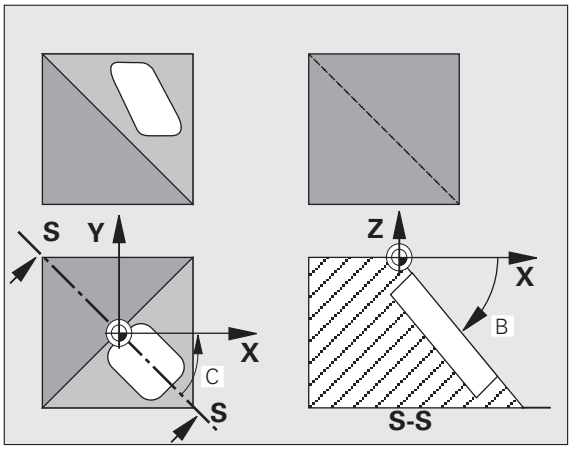
Eğer 19 döngüsünü aktif M120'de kullanırsanız, TNC yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece M120 fonksiyonu otomatik olarak kalkar.

Döngü parametresi

- **Dönüş ekseni ve açısı?**: Devir eksenini ilgili devir açısı ile birlikte girin; A, B ve C devir eksenlerini yazılım tuşları ile programlayın Girdi alanı -360.000 ila 360.000 arası

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

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



Sıfırlama

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

Devir ekseni pozisyonlandırma

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

Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

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

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

NC örnek tümceleri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 IŞLEME DÜZLEMI	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

Manuel konumlandırmada genel olarak Q parametrelerindeki Q120 ila Q122 arasında bırakılmış dönüş eksen konumlarını kullanın!

Çoklu çağırmalarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk elde etmemek için M94 gibi fonksiyonlarından (açı azaltımı) kaçının.

Dönüş eksenlerini otomatik konumlandırma

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırırsa, şu geçerlidir:

- TNC sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırır.
- Döngü tanımlamasında dönme açılarına ilaveten bir güvenlik mesafesi ve dönme eksenlerini pozisyonlandıran bir besleme girmelisiniz.
- Sadece önceden ayarlanmış aletler kullanın (dolu alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır).
- Döndürme işlemi sırasında alet ucunun pozisyonu işleme parçası karşısında neredeyse değişmeden kalır.
- TNC çevirme işlemini son programlanmış besleme ile uygular. Maksimum ulaşılabilir besleme döndürme kafasının karmaşıklığına bağlıdır (döndürme tablası).

NC örnek tümceleri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 IŞLEME DÜZLEMI	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

Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi

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

Çalışma mekanının denetimi

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

Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

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

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

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

Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

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

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

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını aktifleştirme
2. Çalışma düzlemini çevirmeyi aktifleştirme
3. Dönmeyi aktifleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama
2. Çalışma düzlemini çevirmeyi sıfırlama
3. Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama

Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİ ile çalışma için kılavuz

1 Program oluşturma

- Alet tanımlama (eğer TOOL.T aktifse hariç kalıyor), tam alet uzunluğu girme
- Aleti çağırma
- Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşemeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- Gerekiyorsa dönme eksenini L cümlesi ile uygun açı değerine pozisyonlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını aktifleştirin
- Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ tanımlama; dönme açılarının açı değerlerinin girilmesi
- Düzeltmeyi aktifleştirmek için bütün ana eksenleri (X, Y, Z) sürün
- Çalışmayı, sanki çevrilmemiş düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın
- İşlemeyi başka bir eksen konumunda uygulamak için gerekiyorsa döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ başka açılarla tanımlayın. Bu durumda döngü 19'un geri alınması gerekli değildir, doğrudan yeni açı konumlarını tanımlayabilirsiniz
- Döngü 19 İŞLEME DÜZLEMİNİ geri alma; tüm dönme açıları için 0° girilmesi
- İŞLEME DÜZLEMİ işlevinin devre dışı bırakılması;Döngü 19'un yeniden tanımlanması, diyalog sorusunun NO ENT ile onaylanması
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını sıfırlayın
- Gerekiyorsa dönme eksenlerinin 0°-Konumunda pozisyonlandırılması

2 Malzemenin bağlanması

3 Referans noktası ayarı

- Manuel olarak çizerek
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda (bakınız Kullanıcı El Kitabı, Tarama Sistemi Döngüleri, Bölüm 2)
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda (bakınız kullanıcı el kitabı, tarama sistemi döngüleri, bölüm 3)

4 Çalışma programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması

5 Manuel işletim işletim türü

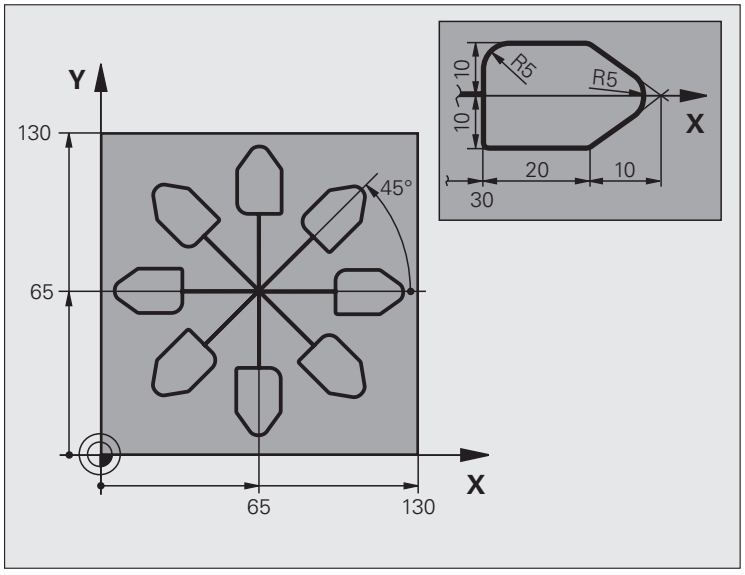
Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açı değerini menüye kaydedin.

11.10Programlama örnekleri

Örnek: Koordinat hesap dönüşüm döngüleri

Program akışı

- Ana programda koordinat hesap dönüşümleri
- Alt programda çalışma



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanýmý
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Alet çaðýrma
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 DÖNDÜRME	Dönme 45° artarak
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Freze çalışması çağırma
13 CALL LBL 10 REP 6/6	LBL 10'a geri atlama; toplam altı defa
14 CYCL DEF 10.0 DÖNDÜRME	Dönmeyi 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	

12

Döngüler: Özel Fonksiyonlar

12.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

TNC, aşağıdaki özel kullanımlar için dört döngüyü kullanıma sunar:

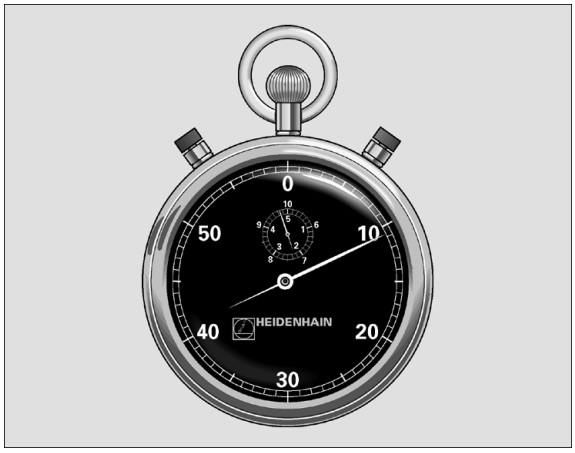
Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
9 BEKLEME SÜRESİ		Sayfa 269
12 PROGRAM ÇAĞRISI		Sayfa 270
13 MİL ORYANTASYONU		Sayfa 272
32 TOLERANS		Sayfa 273

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

Fonksiyon

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

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



Örnek: NC tümcesi

```
89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SÜRESI
90 CYCL DEF 9.1 B.SÜRESI 1.5
```

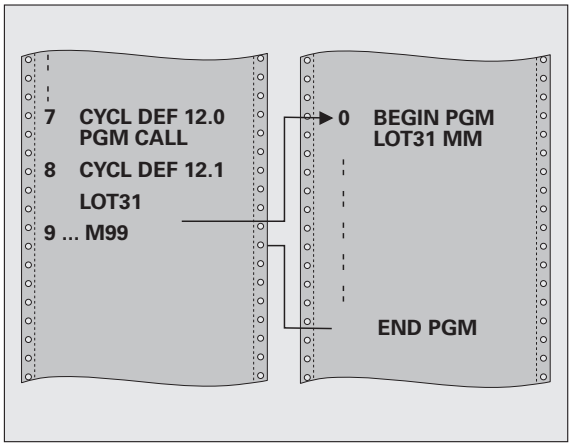
Döngü parametresi

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

12.3 PROGRAM ÇAĞRISI (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.



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Çağrılan porgram TNC'nin sabit disk üzerinde kaydedilmiş olmalıdır.

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

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

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

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

Döngü parametresi

12 PGM CALL

- **Program adı**: Çağrılan programın adı, gerekirse programın bulunduğu yol ile veya
- SEÇ yazılım tuşu üzerinden dosya seçim diyaloğunu etkinleştirin ve çağırılacak programı seçin

Programı,

- CYCL CALL (ayrı cümle) veya
- M99 (cümle şeklinde) veya
- M89 (her pozisyonlandırma cümlesinden sonra uygulanır)

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

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

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

Döngü fonksiyonu

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

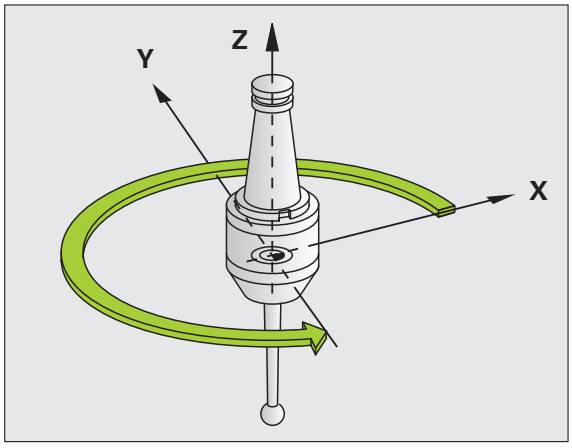
TNC bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona döndürebilir.

Mil yönlendirmesine örn. şu hallerde gerek vardır

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

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

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



Örnek: NC tümcesi

```
93 CYCL DEF 13.0 YÖNLENDIRME
94 CYCL DEF 13.1 AÇI 180
```

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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.

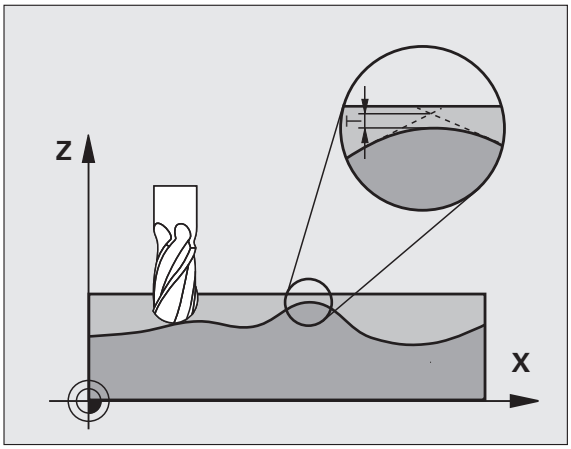
Döngü parametresi

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

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

Döngü fonksiyonu

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.



Döngü 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.

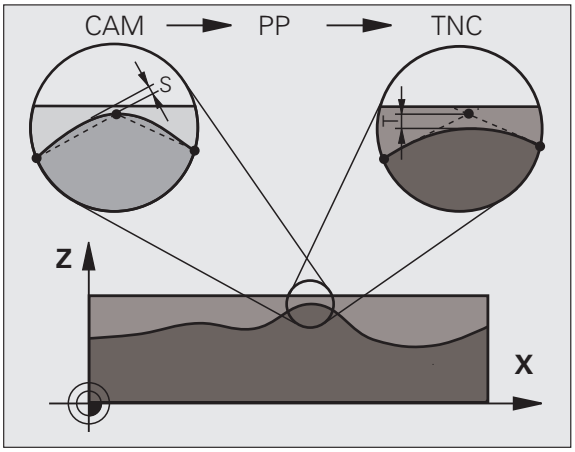
Eğer gerekirse, TNC programlanan beslemeyi otomatik azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" en büyük hızla TNC tarafından işlenir. **TNC düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur**. Siz toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız, TNC o kadar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

Konturun parlatılması sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. **32** döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve farklı filtre ayarları seçebilirsiniz, makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalanma şartıyla.

CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler

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

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

Aşağıdaki durumlarda TNC döngü 32'yi geri alır

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

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

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

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

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

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

Döngü parametresi

- **Tolerans değeri T**: İzin verilen mm olarak kontur sapması (veya inç programlarındaki inç). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1**: Filtre aktivasyonu:
  - Giriş değeri 0:
    Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme. TNC, makine üreticiniz tarafından tanımlanmış perdahlama filtre ayarlarını kullanır.
  - Giriş değeri 1:
    Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme. TNC, makine üreticiniz tarafından tanımlanmış kumlama filtre ayarlarını kullanır. TNC, kontur noktalarının optimum parlatılması ile çalışır, bu çalışma zamanının düşmesini sağlar
- **TA döner eksen için tolerans**: Devir eksenlerinin, aktif M128'deki derece olarak izin verilen pozisyon sapması. TNC yol beslemesini daima çok eksenli hareketlerde en yavaş eksen maksimum beslemeyle hareket edecek şekilde indirger. Genel itibariyle devir eksenleri doğrusal eksenlere göre nispeten yavaştır. Büyük bir toleransın (örn. 10°) girilmesiyle, çok eksenli çalışma programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda TNC devir eksenini önceden verilen nominal pozisyonuna sürmek zorunda kalmaz. Kontur, devir ekseni toleransının girilmesiyle bozulmaz. Sadece malzeme yüzeyi baz alındığında devir ekseninin konumu değişir. Girdi alanı 0 ila 179,9999

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

Örnek: NC tümcesi

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

13

Tarama sistem döngüleriyle çalışma

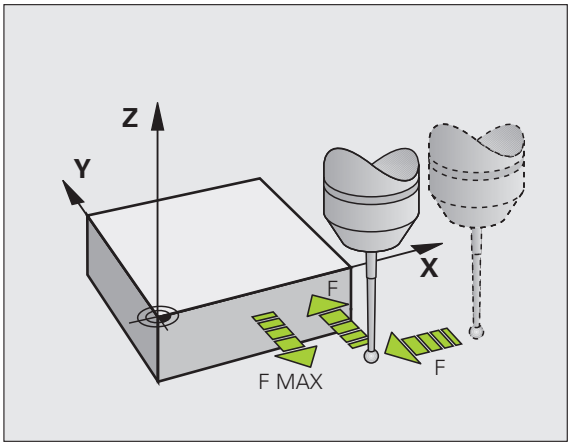
13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

Tarama sistemi döngüleri ancak **Touch probe function** yazılım opsiyonu ile (seçenek numarası #17) birlikte kullanılabilir.

Fonksiyon biçimi

TNC bir tarama sistemi döngüsünün işlemesine başladığında 3D tarama sistemi eksene paralel olarak malzemeye doğru hareket eder (bu durum, temel devrin etkin ve çalışma düzleminin çevrilmiş olması halinde de geçerlidir). Makine üreticisi bir makine parametresinde tarama beslemesini belirler (bkz. bu bölümde daha sonra anlatılan "Tarama sistemi döngüleri ile çalışmaya başlamadan önce" kısmı).



Tarama pimi malzemeye değdiğinde,

- 3D tarama sistemi TNC'ye bir sinyal gönderir: Taranan konumun koordinatları kaydedilir
- 3D tarama sistemi durur ve
- hızlı beslemede tarama işleminin başlatma pozisyonuna geri gider

Belirlenen bir mesafede tarama pimi hareket ettirilmediğinde TNC ilgili hata mesajını verir (yol: **DIST** tarama sistemi tablosundan).

Manuel işletimde temel devri dikkate alın

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 ve el. el çarkı işletim türlerinde aşağıdaki işlemleri yapabileceğiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- Tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi

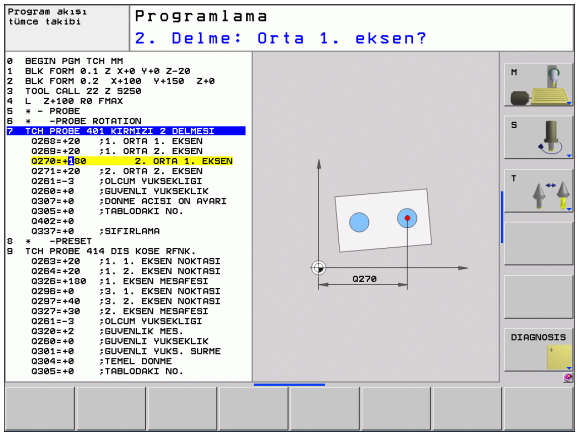
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri

TNC, manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde kullandığınız tarama sistemi döngülerinin yanı sıra, otomatik işletimde çeşitli kullanım alanları için birçok döngüyü kullanıma sunar:

- Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Otomatik malzeme kontrolü
- Otomatik alet ölçümü

Tarama sistemi döngülerini TOUCH PROBE tuşu üzerinden program kaydetme/düzenleme işletim türünde programlayabilirsiniz. 400'den itibaren olan tarama sistemi döngüleri, yeni çalışma döngüleri gibi geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır. TNC'nin çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler, daima aynı numaraya sahiptir: Örn. Q260 daima güvenli olan yükseklikti, Q261 daima ölçüm yüksekliği vs.

TNC, programlamayı kolaylaştırmak için döngü tanımı esnasında yardımcı bir resim gösterir. Resimde, girmeniz gereken parametrenin arka planı açık renktedir (bkz. sağdaki resim).



Program kaydetme/düzenleme işletim türünde tarama sistemi döngüsünün tanımlanması

- Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir
- Tarama döngüsü grubunu seçin, örn. Referans noktası belirleyin. Otomatik alet ölçümü için döngüleri ancak makinenizin bunlara hazırlanmış olması durumunda kullanabilirsiniz
- Döngüyü seçin, örn. Cep ortası referans noktası belirleyin. TNC bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda TNC sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır
- TNC tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın
- Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra TNC diyalogu sona erdirir

Ölçüm döngüsü grubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler		Sayfa 288
Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler		Sayfa 310
Otomatik çalışma parçası kontrolü için döngüler		Sayfa 364
Özel döngüler	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 414
Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)		Sayfa 418

Örnek: NC tümcesi

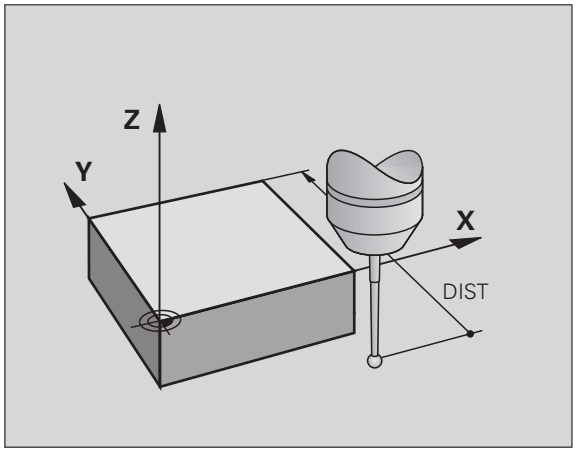
```
5 TCH PROBE 410 IÇ DIKDÖRTGEN REF. NOK.
   Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
   Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
   Q323=60  ;1. YAN UZUNLUK
   Q324=20  ;2. YAN UZUNLUK
   Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
   Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
   Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
   Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
             HAREKET
   Q305=10  ;TABLODA NO.
   Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
   Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
             AKTARILMASI
   Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
   Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
   Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
   Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
   Q333=+0  ;REFERANS NOKTASI
```

13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kaplayabilmek için makine parametreleri üzerinden tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar olanakları mevcuttur:

Tarama noktasına maksimum hareket yolu: tarama sistemi tablosunda DIST

Tarama piminin **DIST**'te belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda TNC bir hata mesajı verir.

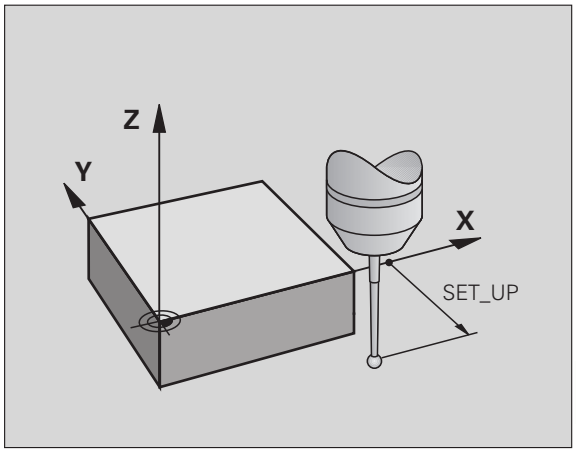


Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP

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**'a ek olarak etki eden bir emniyet mesafesi tanımlayabilirsiniz.

Enfraruj tarama sisteminin programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirilmesi: Tarama sistemi tablosunda TRACK

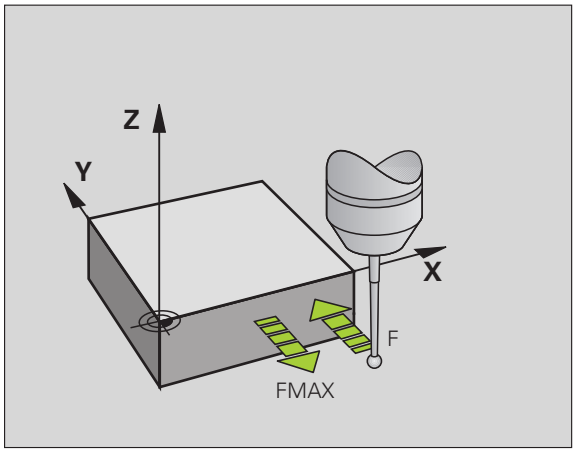
Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK** = ON üzerinden bir enfraruj tarama sisteminin her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönününe doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir.



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: F_PREPOS tarama sistemi tablosunda

F_PREPOS'te TNC'nin tarama sistemini FMAX ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandırıp konumlandırmayacağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = **FMAX_PROBE**: **FMAX** beslemesi ile konumlandırın
- Giriş değeri = **FMAX_MACHINE**: Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma yapın

Ölçümün tekrarlanması

TNC, ölçüm güvenliğini artırmak için her tarama işlemini arka arkaya en fazla üç kez gerçekleştirebilir. Makine parametresi ölçümlerinin; **ProbeSettings > Tarama tutumu konfigürasyonu > Otomatik işletim: Tarama fonskiyonunda çoklu ölçüm** sayısını belirleyin. Ölçülen pozisyon değerlerinin arasında çok fazla sapma söz konusu olması halinde TNC bir hata mesajı verir (**çoklu ölçüm için güvenilir değer aralığı** sınır değerini belirleyin). Ölçümü tekrarlayarak, örn. kirlenme sonucunda tesadüfen meydana gelen olası ölçüm hatalarını tespit edebilirsiniz.

Ölçüm değerlerinin güvenilir bir aralıkta olması durumunda TNC, tespit edilen pozisyonlardan ortalama değeri kaydeder.

Çoklu ölçüm için güvenilir bölge

Bir çoklu ölçüm gerçekleştirdiğinizde, **ProbeSettings > Tarama tutumu konfigürasyonu > Otomatik işletim: Çoklu ölçüm için güvenilir değer aralığı** makine parametrelerinde, ölçüm değerlerinin birbirinden sapabileceği değeri çıkartın. Ölçüm değerlerinin arasındaki fark sizin tarafınızdan tanımlanan değerden fazla olursa TNC bir hata mesajı verir.

Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması

Bütün tarama sistemi döngüleri DEF aktiftir. Böylece TNC döngüyü, program akışında döngü tanımlamasının TNC tarafından işlenmesi durumunda otomatik olarak işler.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında koordinat dönüştürme için (döngü 7 SINIF NOKTASI, döngü 8 YANSIMA, döngü 10 DÖNME, döngü 11 ve 26 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ veya 3D-ROT) hiçbir 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 işleminde tutumu belirleyen çeşitli veriler kayıtlıdır. Makinenizde birçok tarama sistemi kullanılmaktaysa, her tarama sistemi için ayrı veriler kaydedebilirsiniz.

Tarama sistemi tablosu düzenleme

Tarama sistemi tablosunu düzenlemek için aşağıdaki yolu izlemelisiniz:

- Manuel işletimi seçin
- Tarama fonksiyonlarını seçin: TARAMA FONKSİYONU yazılım tuşuna basın. TNC başka yazılım tuşları gösterir: Bakınız üstteki tablo
- Tarama sistemi tablosunu seçin: TARAMA SISTEMI TABLOSU yazılım tuşuna basın
- DÜZENLEME yazılımı 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	Mil eksenine olan tarama sistemi ekseninin ana eksende kaydırılması	**TS merkez hiza kayması ref. eksen? [mm]**
CAL_OF2	Mil eksenine olan tarama sistemi ekseninin yan eksende kaydırılması	**TS merk hiza kayması yard eksen? [mm]**
CAL_ANG	TNC, tarama sistemini kalibrasyondan veya taramadan önce yönlendirme açısına yönlendirir (yönlendirme mümkünse)	**Kalibrasyonda mil açısı?**
F	TNC'nin işleme parçasını taraması gereken besleme	**Tarama besleme hızı? [mm/dak]**
FMAX:	Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı veya ölçüm noktaları arsında konumlandığı besleme	**Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/dak]**
DIST	Tarama pimi, burada tanımlanan değer içinde hareket ettirilmediğinde TNC bir hata bildirimi verir	**Maksimum ölçüm aralığı? [mm]**
SET_UP	**SET_UP** üzerinden 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 makine parametresi **SET_UP**'a ilave olarak etki eden bir güvenlik mesafesi belirleyebilirsiniz.	**Güvenlik mesafesi? [mm]**
F_PREPOS	Ön konumlandırma hızını belirleyin: ■ Ön pozisyona getirme hızı **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma: **FMAX_MACHINE**	**Hızlı hareketle ön konuml.? ENT/NO ENT**
TRACK	Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK** = **ON** üzerinden TNC'nin bir enfraruj tarama sistemini her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönününe doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir: ■ **ON**: Mil izlemesi gerçekleştirin ■ **OFF**: Bir mil izlemesi gerçekleştirmeyin	**Tarm sis yönlnd.? Evet=ENT, Hayır=NOENT**

14

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçası eğim konumunun otomatik tespiti

14.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında koordinat dönüştürme için (döngü 7 SINIF NOKTASI, döngü 8 YANSIMA, döngü 10 DÖNME, döngü 11 ve 26 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ veya 3D-ROT) hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

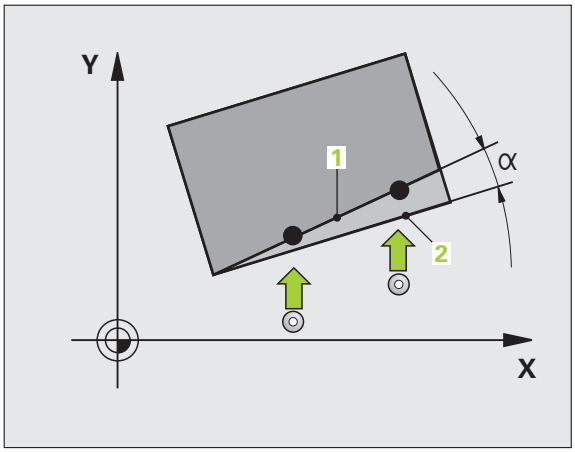
Tarama sistemi döngüleri ancak **Touch probe function** yazılım opsiyonu ile (seçenek numarası #17) birlikte kullanılabilir.

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 290
401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 293
402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme		Sayfa 296
403 DEVİR EKSENİNDEKİ KIRMIZI İki delik üzerinden otomatik belirleme, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme		Sayfa 299
405 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI Bir delme orta noktası ile pozitif Y ekseni arasındaki açı kaydırmanın otomatik yönlendirilmesi, yuvarlak tezgah çevirme ile dengeleme		Sayfa 303
404 TEMEL DEVRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlayın		Sayfa 302

Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

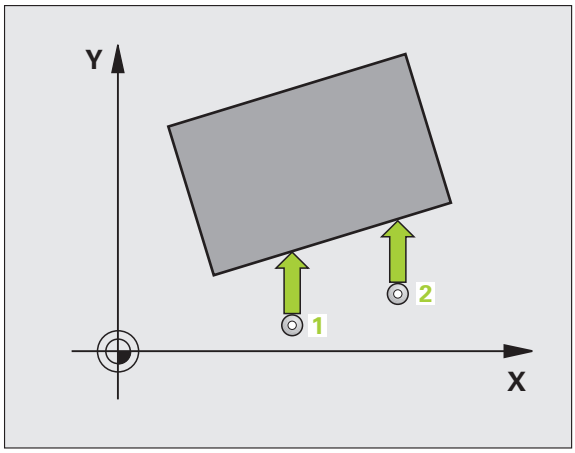
400, 401 ve 402 döngülerinde Q307 parametresi **ön ayar temel devrini** ile belirleyebilirsiniz, ölçüm sonucunun bilinen bir açıya göre α (bakınız sağdaki resim) düzeltilmesi gerekip gerekmediğini belirleyin. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve 0°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



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

Devre akışı

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



1. TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) programlanan tarama noktası için konumlar 1. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
2. Son olarak 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

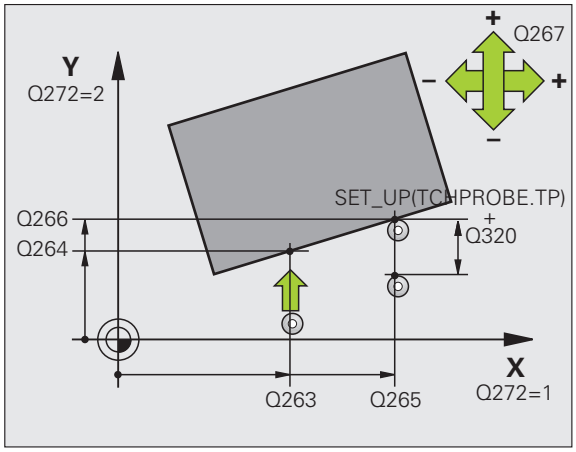
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

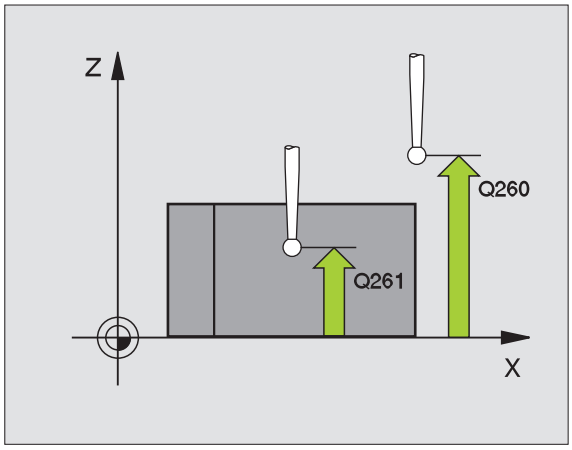
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 1. eksen** Q265 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 2. eksen** Q266 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni** Q272: Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi ekseni:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2:Yan eksen = Ölçüm ekseni
- **Hareket yönü 1** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
  -1:Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





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

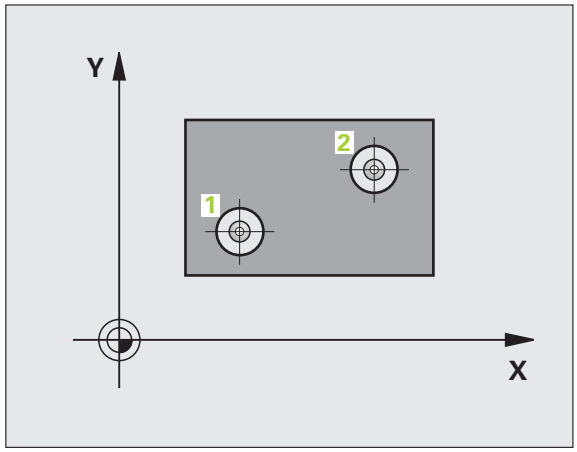
Örnek: NC tümcesi

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

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

Devre akışı

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



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığını (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) girilen ilk delme orta noktası üzerinde 1 konumlandırır
2. Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
3. Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
4. TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5. TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

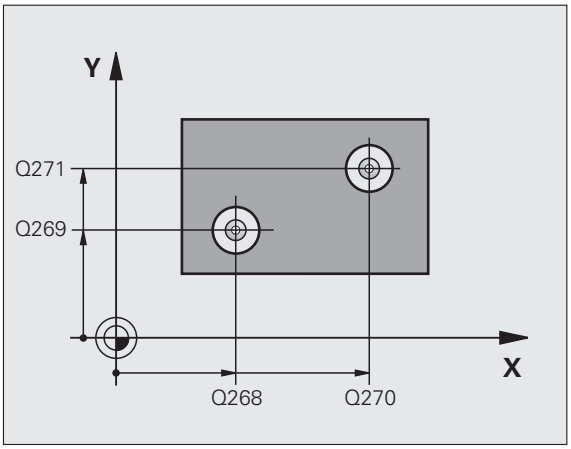
TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

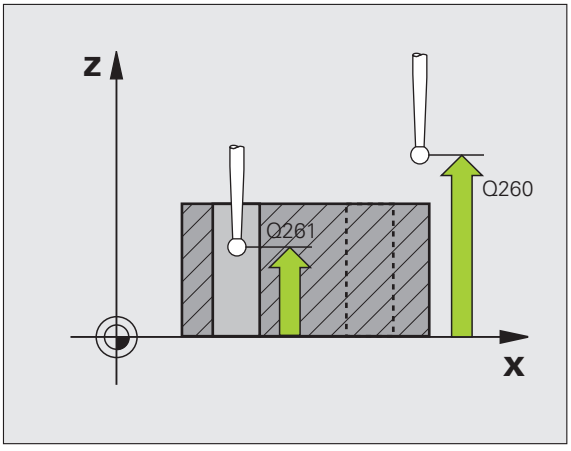
Eğer dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile kompanse etmek isterseniz, TNC aşağıdaki devir eksenlerini otomatik kullanır:

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

Döngü parametresi

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





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

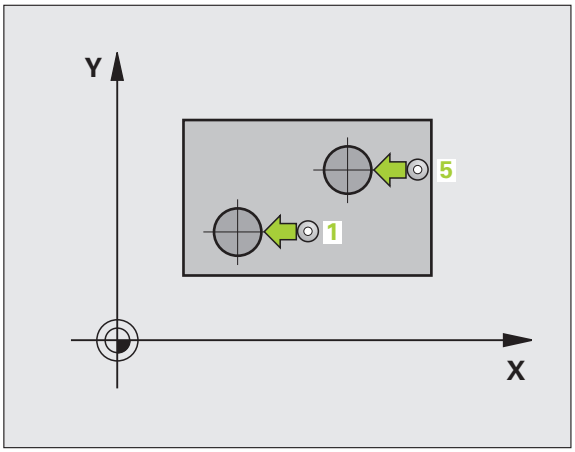
Örnek: NC tümcesi

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

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 402, iki tıpanın orta noktasını kapsar. Daha sonra TNC çalışma düzlemi ana 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 yüksek besleme ile (değer FMAX sütunundan) ve konumlama mantığını (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) ilk tıpanın **1** tarama noktası üzerinde konumlar
2. Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler. 90° olarak belirlenen tarama noktaları arasındaki tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
3. Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tıpanın **5** tarama noktasını konumlar
4. TNC tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** getirir ve ikinci tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler
5. TNC, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

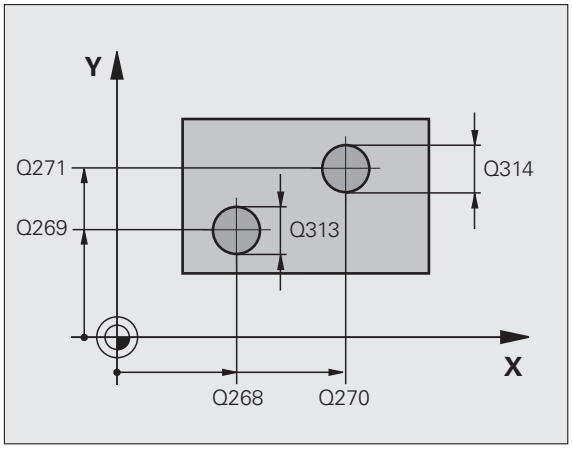
TNC, döngü başlangıcındaki aktif temel devri sıfırlar.

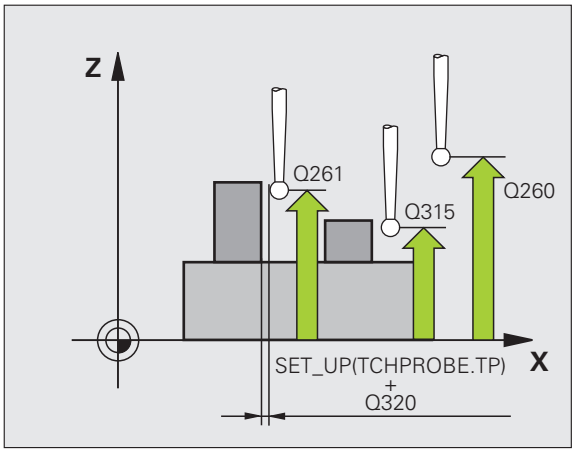
Eğer dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile kompanse etmek isterseniz, TNC aşağıdaki devir eksenlerini otomatik kullanır:

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

Döngü parametresi

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





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

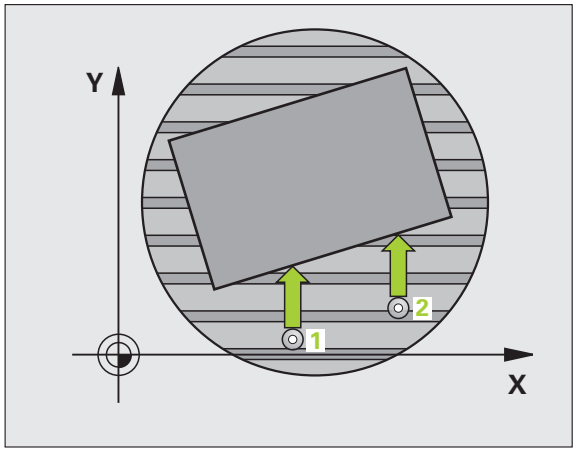
Örnek: NC tümcesi

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

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

Devre akışı

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



1. TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) programlanan tarama noktası için konumlar 1. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler
2. Son olarak 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 konumlar. Seçime bağlı olarak göstergeyi yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayabilirsiniz

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

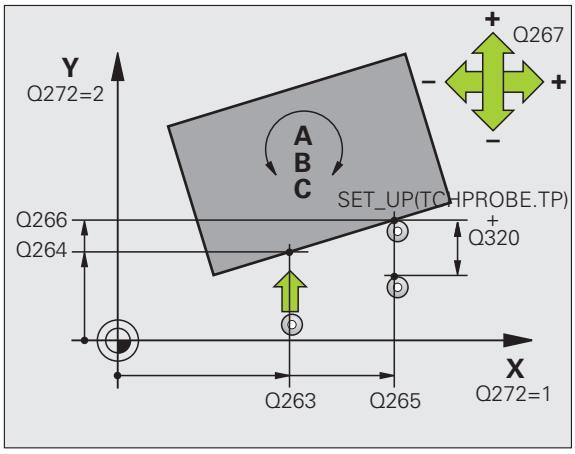
TNC artık, tarama pozisyonları ve dengeleme eksenine bağlı olarak daha fazla mantık denetimi gerçekleştirmez. Bu şekilde duruma göre, 180° oranında kaydırılmış dengeleme hareketleri meydana gelebilir.

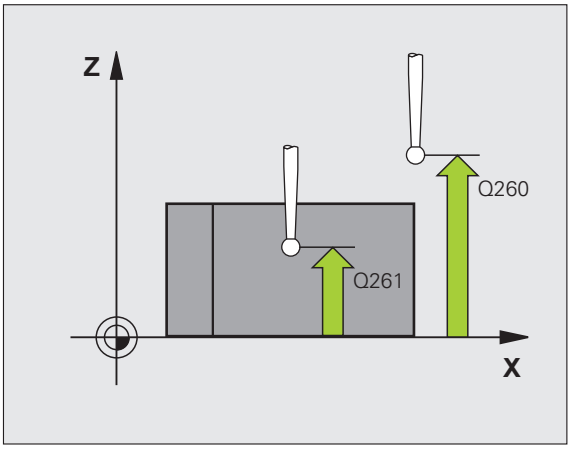
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

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

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 1. eksen** Q265 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 2. eksen** Q266 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni** Q272: Ölçüm yapılması gereken eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni
- **Hareket yönü 1** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999





- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- Dengeleme hareketi için eksen Q312: TNC'nin hangi devir ekseni ile ölçülen dengesizliğin dengelemesi gerektiğini belirleyin:
  4: Dengesizliği A devir ekseni ile dengeleyin
  5: Dengesizliği B devir ekseni ile dengeleyin
  6: Dengesizliği C devir ekseni ile dengeleyin
- **Doğrultmadan sonra sıfır girin** Q337: TNC'nin doğrultulan döner eksenin göstergesini 0'a ayarlaması gerektiğini ya da gerekmediğini belirleyin:
  0: Devir ekseni göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlamayın
  1:Devir ekseni göstergesini yönlendirmeden sonra 0 olarak ayarlayın
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin döner ekseni sıfırlaması gerektiği, Preset tablosunda/ sıfır noktası tablosunda numarayı belirtin. Sadece Q337 = 1 olduğunda geçerli. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen temel dönüşün sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  0: Belirlenen temel devri sıfır noktası kaydırması olarak güncel sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Belirlenen temel devri preset tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Referans açısı? (0=ana eksen)** Q380: TNC'nin tarama yapılan düzlemi yönlendirmesi gereken açı. Sadece devir ekseni = C seçilmiş ise etkilidir (Q312=6). Girdi alanı -360.000 ila 360.000

Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 403 C EKSENİNDEKİ KIRMIZI
    Q263=+0   ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+0   ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q265=+20  ;2. NOKTA 1. EKSEN
    Q266=+30  ;2. NOKTA 2. EKSEN
    Q272=1    ;ÖLÇÜM EKSENI
    Q267=-1   ;HAREKET YÖNÜ
    Q261=-5   ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0    ;GÜVENLİK MESAFESİ
    Q260=+20  ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0    ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE
               HAREKET
    Q312=6    ;DENGELEME EKSENI
    Q337=0    ;SIFIRLAMA
    Q305=1    ;TABLODA NO.
    Q303=+1   ;ÖLÇÜM DEĞERININ
               AKTARILMASI
    Q380=+90  ;REFERANS AÇISI
```

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

Devre akışı

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

Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 404 TEMEL DEVIR
    Q307=+0   ;TEM DÖN. ÖN AYAR
    Q305=1    ;TABLODA NO.
```

Döngü parametresi

- **Temel devir ön ayarı**: Temel devrin belirlenmesi gereken açı değeri. Girdi alanı -360.000 ila 360.000
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin tanımlanmış temel devri kaydetmesi gerektiği, Preset tablosunda-tabloda numarayı girin. Girdi alanı 0 ila 2999

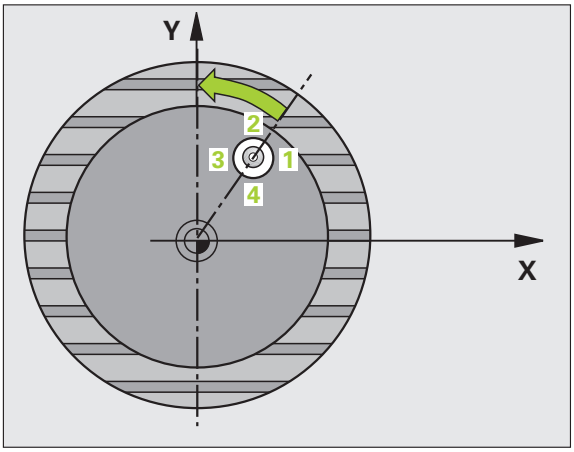
14.7 Bir malzeme dengesizliğini C ekseni ile yönlendirin (döngü 405, DIN/ISO: G405)

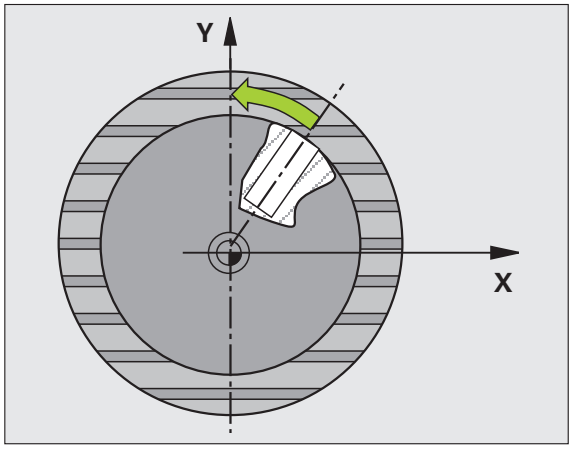
Devre akışı

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 yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası **1**'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar

2 Son olarak 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 ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular

4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** getirir ve daha sonra tarama noktasına **4** getirir ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular ve tarama sistemini belrilenen delik ortasına konumlar

5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek yönlendirir. TNC, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik orta noktası dengeleme işleminden sonra (dikey ve aynı zamanda yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y ekseni yönünde veya delik orta noktası nominal pozisyonunda olacak şekilde çevirir. Ölçülen açı kayması, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

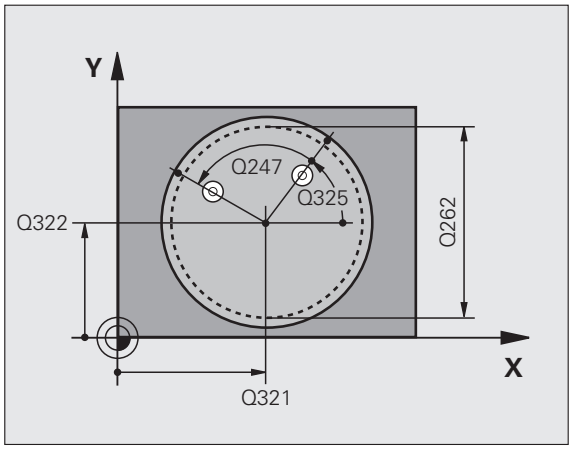
Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

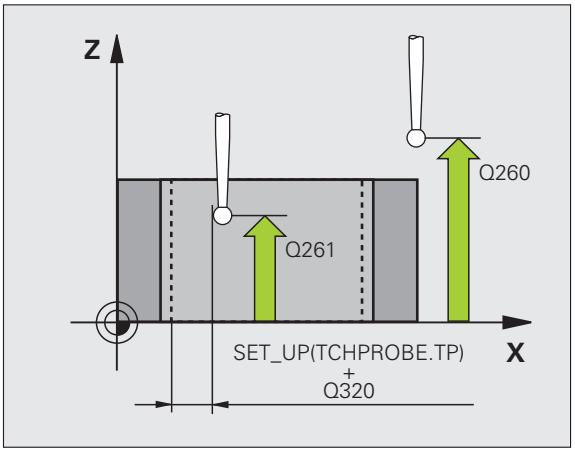
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC daire merkezini o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q321 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q322 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin ortası Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer siz Q322'yi 0'a eşit değil şeklinde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona (delik ortası açısı) yönlendirir. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Daire cebi yaklaşık çapı (delik). Değeri çok küçük girin. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı** Q325 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Girdi alanı -360.000 ila 360.000
- **Açı adımı** Q247 (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120.000 ila 120.000



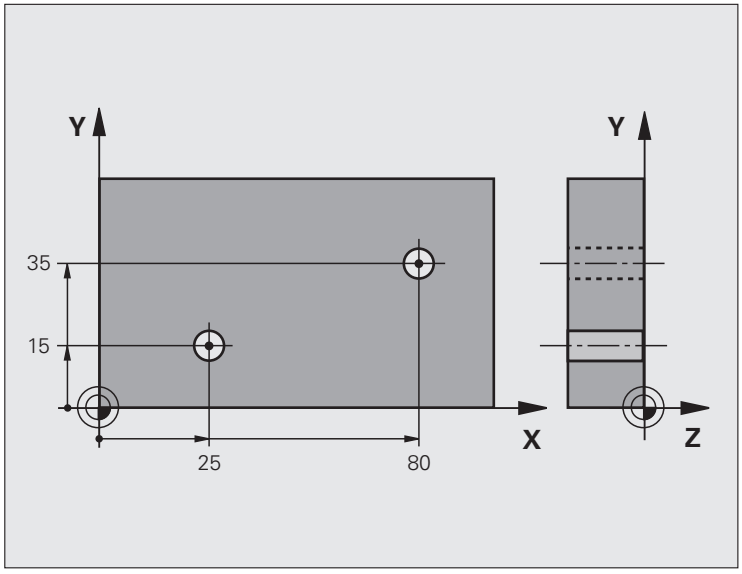
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Doğrultmadan sonra sıfır girin** Q337: TNC'nin C ekseni göstergesini 0 olarak mı ayarlanması gerektiğini, yoksa açı kaymasını sıfır noktası tablosundaki C sütununa mı yazması gerektiğini belirleyin:
  0: C ekseni göstergesini 0 olarak ayarlayın
  >0:Ölçülen açı kaymasını doğru ön işaretle sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = Q337'nin değeri. Eğer sıfır noktası tablosuna bir C kayması girilmişse, TNC ölçülen açı kaymasını doğru ön işaretle toplar



Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 405 C EKSENINDEKI KIRMIZI
    Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=10  ;NOMINAL ÇAP
    Q325=+0  ;BAŞLANGIÇ AÇISI
    Q247=90  ;AÇI ADIMI
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
               HAREKET
    Q337=0   ;SIFIRLAMA
```

Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELIK	
Q268=+25 ;1. ORTA 1. EKSEN	1. deliğin orta noktası: X koordinatı
Q269=+15 ;1. ORTA 2. EKSEN	1. deliğin orta noktası: Y koordinatı
Q270=+80 ;2. ORTA 1. EKSEN	2. deliğin orta noktası: X koordinatı
Q271=+35 ;2. ORTA 2. EKSEN	2. deliğin orta noktası: Y koordinatı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatları
Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q307=+0 ;TEM DÖN. ÖN AYAR	Referans düzlemleri açısı
Q402=1 ;YÖNLENDIRME	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 bilgiler

Genl bakýþ

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında koordinat dönüştürme için (döngü 7 SINIF NOKTASI, döngü 8 YANSIMA, döngü 10 DÖNME, döngü 11 ve 26 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ veya 3D-ROT) hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Tarama sistemi döngüleri ancak **Touch probe function** yazılım opsiyonu ile (seçenek numarası #17) birlikte kullanılabilir.

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

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

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
408 YİV ORTA RFNK Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 313
409 ÇBK ORTA RFNK Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 317
410 DÖRTGEN İÇ RFNK Bir dörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 320
411 DÖRTGEN DIŞ RFNK Bir dörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 324
412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 328

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
413 DAİRE DIŞ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 332
414 KÖŞE DIŞ RFNK İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 336
415 KÖŞE İÇ RFNK İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 341
416 DELİKLİ DAİRE ORTASI RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 345
417 TS EKSENİ RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu tarama sistemi ekseninde ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 349
418 4 DELİK RFNK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 351
419 TEKİL EKSEN RFNK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın		Sayfa 355

Tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktalarını referans noktası olarak ayarlayın

Tarama sistemi döngülerini 408'den 419'a kadar aktif rotasyonda temel devir işleyebilirsiniz.

408 ila 419 arası döngülerle bağlantılı olarak, işleme düzlemini hareket ettirme fonksiyonuna izin verilmez.

Referans noktası ve tarama sistemi ekseni

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

Aktif tarama sistemi ekseni	Referans noktası belirleme
Z	X ve Y
Y	Z ve X
X	Y ve Z

Hesaplanan referans noktasını kaydedin

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

- **Q305 = 0, Q303 = keyfi değer**:
  TNC, hesaplanan referans noktasını göstergede ayarlar. Yeni referans noktası hemen aktif olur. Aynı zamanda TNC, döngü ile göstergeye ayarlanan referans noktasını Preset tablsunun 0 satırına kaydeder
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**

Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

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

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

- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0**
  TNC, hesaplanan referans noktasını aktif sıfır noktası tablosuna kaydeder. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir. Q305 parametre değeri sıfır noktası numarasını belirler. **Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 1**
  TNC, hesaplanan referans noktasını preset tablosuna kaydeder. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF koordinatları). Q305 parametre değeri preset numarasını belirler. **Preset'i döngü 247 ile NC programında etkinleştirin**

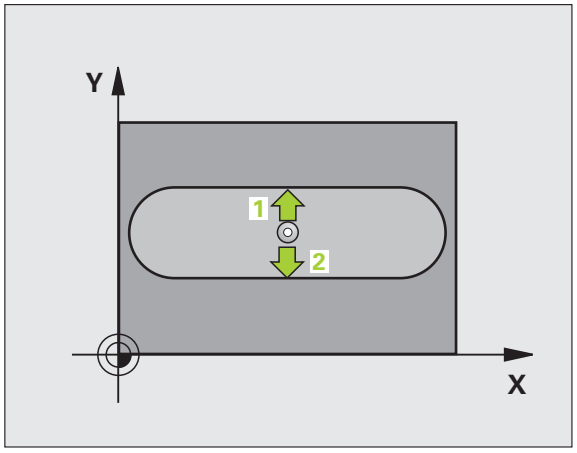
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

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

15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (Döngü 408, DIN/ISO: G408)

Devre akışı

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



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar

2 Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular

3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular

4 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder

5 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

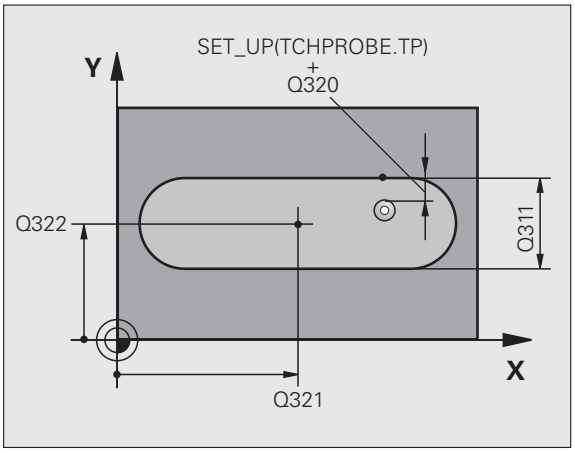
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin.

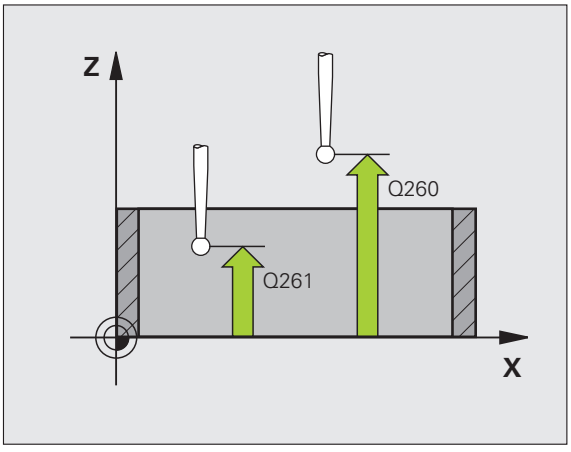
Eğer yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC yiv ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q321 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde yivin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q322 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde yivin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yivin genişliği** Q311 (artan): Yivin genişliği işleme düzleminin durumuna bağlıdır. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni (1=1. Eksen /2=2. Eksen)** Q272: Ölçüm yapılması gereken eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin yiv ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası yiv ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Yeni referans noktası** Q405 (kesin): TNC'nin belirlenen yiv ortasını ayarlaması gereken ölçüm ekseni koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

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

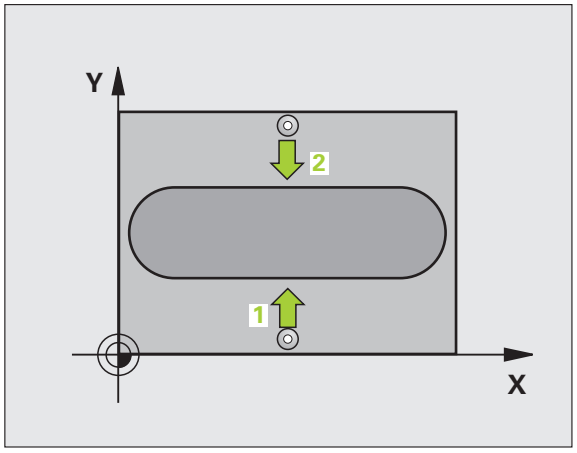
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 408 YIV ORTASI REFERANS NOKTASI
    Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q311=25  ;YIV GENIŞLIĞI
    Q272=1   ;ÖLÇÜM EKSENI
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
              HAREKET
    Q305=10  ;TABLODA NO.
    Q405=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
              AKTARILMASI
    Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1  ;REFERANS NOKTASI
```

15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (Döngü 409, DIN/ISO: G409)

Devre akışı

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



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar
2. Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3. Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4. Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
5. Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

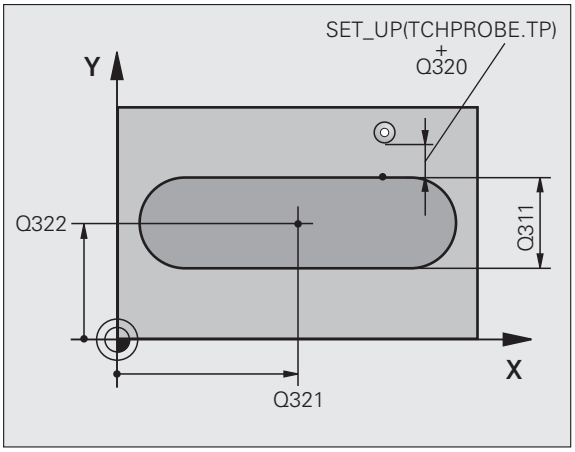
Dikkat çarpışma tehlikesi!

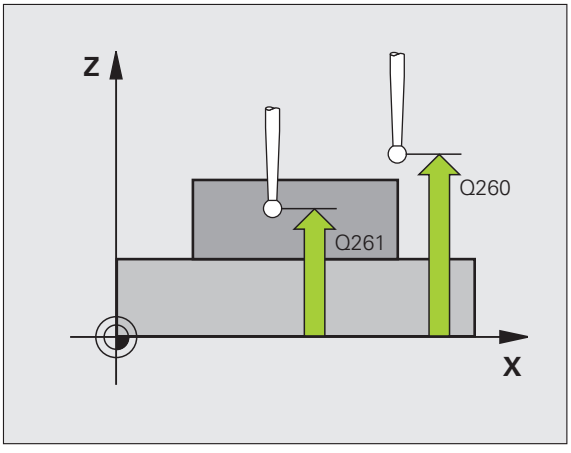
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

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





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

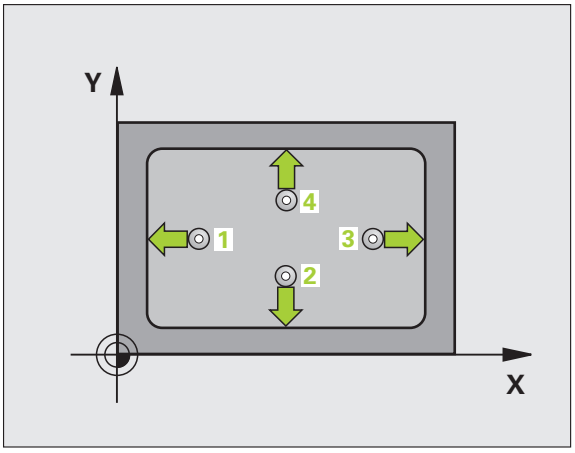
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 409 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI
    Q321=+50  ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50  ;ORTA 2. EKSEN
    Q311=25   ;ÇUBUK GENIŞLIĞI
    Q272=1    ;ÖLÇÜM EKSENI
    Q261=-5   ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20  ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q305=10   ;TABLODA NO.
    Q405=+0   ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1   ;ÖLÇÜM DEĞERININ
               AKTARILMASI
    Q381=1    ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85  ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50  ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0   ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1   ;REFERANS NOKTASI
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dörtgen cebin orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası **1**'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar

2 Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular

3 Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular

4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular

5 Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)

6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

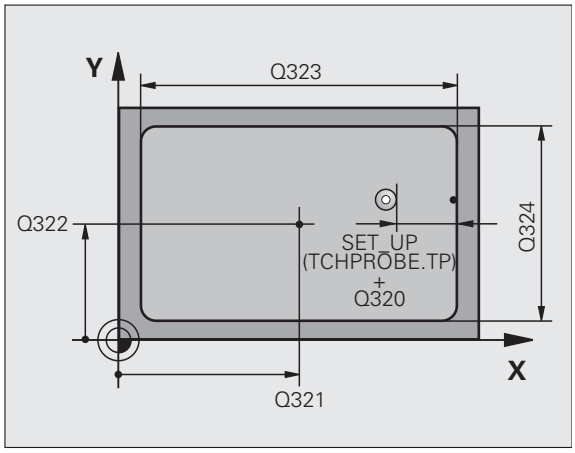
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin.

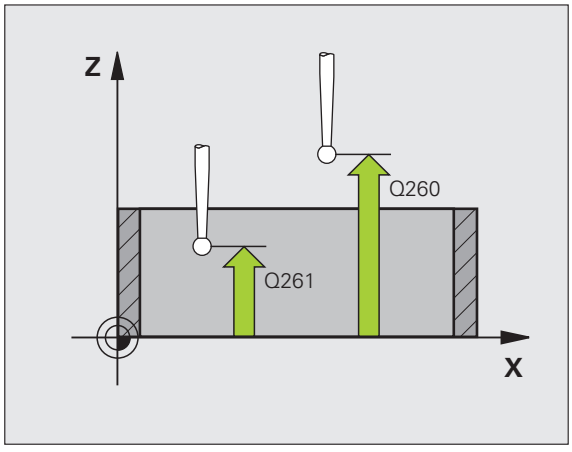
Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q321 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q322 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. yan uzunluk** Q323 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk** Q324 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksende paraleldir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin cep ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

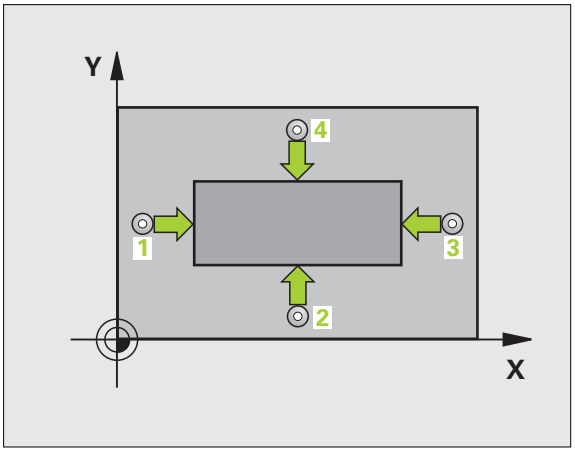
- **TS ekseninde tarama** Q381: TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen** Q382 (kesin): Referans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

Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 410 IÇ DIKDÖRTGEN REF. NOK.
      Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
      Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
      Q323=60  ;1. YAN UZUNLUK
      Q324=20  ;2. YAN UZUNLUK
      Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
      Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
      Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
      Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
                HAREKET
      Q305=10  ;TABLODA NO.
      Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
      Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
      Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
                AKTARILMASI
      Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
      Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
      Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
      Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
      Q333=+1  ;REFERANS NOKTASI
```

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

Devre akışı



Tarama sistemi döngüsü 411 bir dörtgen tıpanın orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.

1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar
2. Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3. Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4. TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5. Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
6. Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

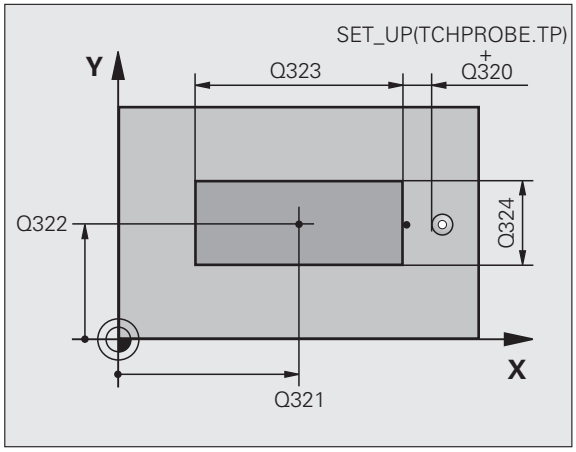
Dikkat çarpışma tehlikesi!

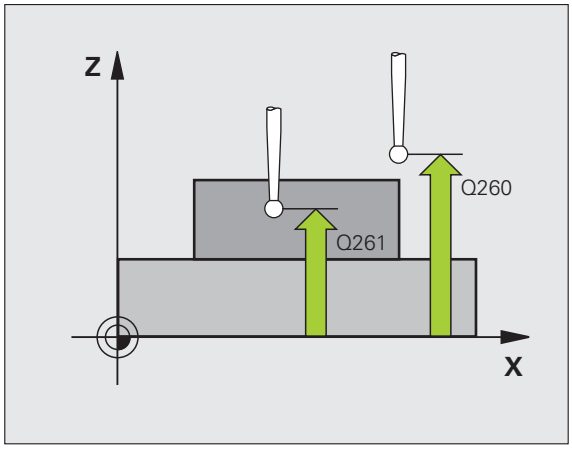
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q321 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q322 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. yan uzunluk** Q323 (artan): Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk** Q324 (artan): Pim uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksende paraleldir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin pim ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

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

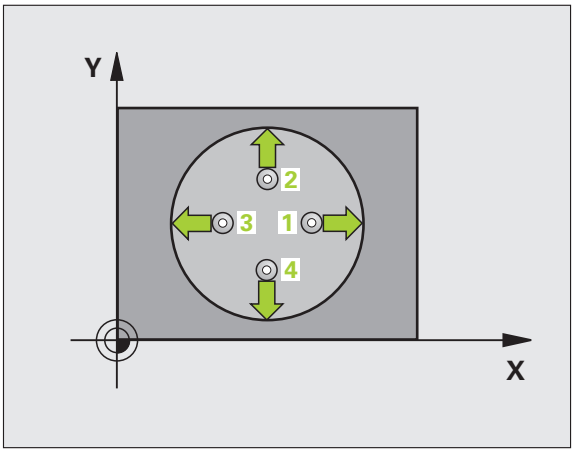
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 411 DIŞ DIKDÖRTGEN REF. NOK.
    Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q323=60  ;1. YAN UZUNLUK
    Q324=20  ;2. YAN UZUNLUK
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
              HAREKET
    Q305=0   ;TABLODA NO.
    Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
              AKTARILMASI
    Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1  ;REFERANS NOKTASI
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar

2 Son olarak 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 ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular

4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular

5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder

6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

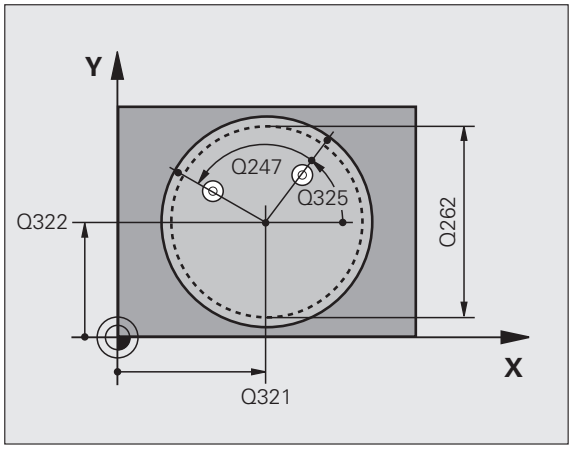
Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

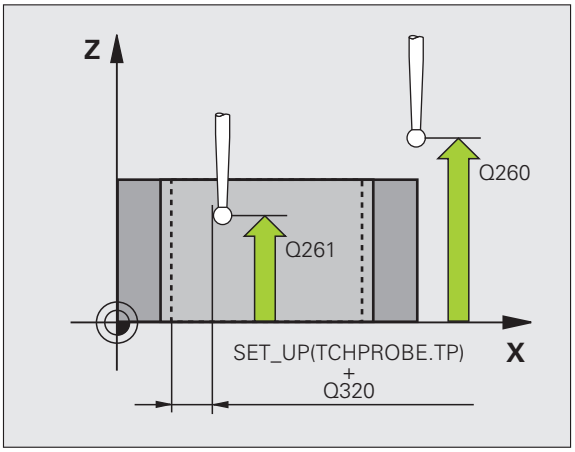
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

412

- **Orta 1. eksen** Q321 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q322 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer Q322 0'a eşit değildir şeklinde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona yönlendirir. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Daire cebi yaklaşık çapı (delik). Değeri çok küçük girin. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı** Q325 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı adımı** Q247 (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120,0000 ila 120,0000





- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin cep ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası cep ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen cep ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama** Q381: TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen** Q382 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen** Q383 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksendeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen** Q384 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS ekseni yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3)** Q423: TNC'nin deliği 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **İşlem tipi? Doğru=0/daire=1** Q365: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
  1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

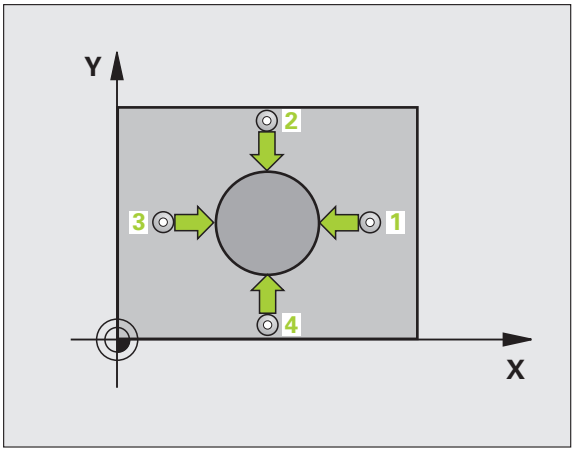
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 412 IÇ DAIRE REF. NOK.
    Q321=+50  ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50  ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75   ;NOMINAL ÇAP
    Q325=+0   ;BAŞLANGIÇ AÇISI
    Q247=+60  ;AÇI ADIMI
    Q261=-5   ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20  ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0    ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
               HAREKET
    Q305=12   ;TABLODA NO.
    Q331=+0   ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0   ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1   ;ÖLÇÜM DEĞERININ
               AKTARILMASI
    Q381=1    ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85  ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50  ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0   ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1   ;REFERANS NOKTASI
    Q423=4    ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
    Q365=1    ;SÜRÜŞ TÜRÜ
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 413, daire 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 yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar
2. Son olarak 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 ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4. TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5. Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
6. Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

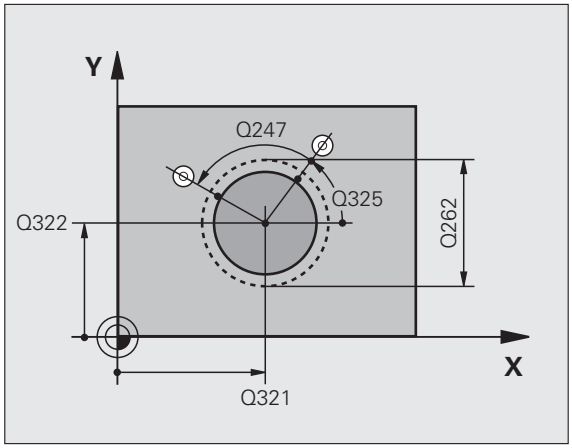
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

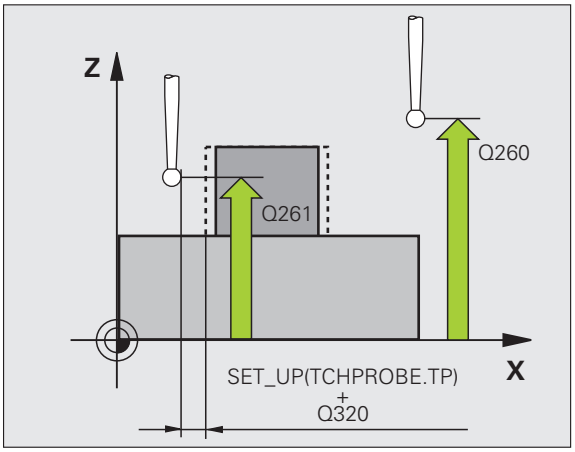
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız, TNC referans noktasını o oranda kesin olmadan hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q321 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q322 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. Eğer Q322 = 0 olarak programlarsanız, TNC delik orta noktasını pozitif Y eksenine yönlendirir, eğer Q322 0'a eşit değildir şeklinde programlarsanız, TNC delik orta noktasını nominal pozisyona yönlendirir. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Tıpanın yaklaşık çapı. Değeri çok büyük girin. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı** Q325 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı adımı** Q247 (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği devir yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120,0000 ila 120,0000





- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin pim ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası tıpa ortasında olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama** Q381: TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen** Q382 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen** Q383 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksendeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen** Q384 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS ekseni yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3)** Q423: TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **İşlem tipi? Doğru=0/daire=1** Q365: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
  1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

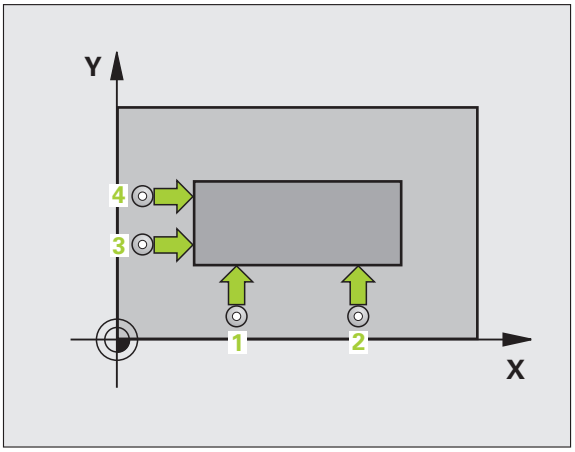
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 413 DIŞ DAIRE REF. NOK.
    Q321=+50  ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50  ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75   ;NOMINAL ÇAP
    Q325=+0   ;BAŞLANGIÇ AÇISI
    Q247=+60  ;AÇI ADIMI
    Q261=-5   ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20  ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0    ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
               HAREKET
    Q305=15   ;TABLODA NO.
    Q331=+0   ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0   ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1   ;ÖLÇÜM DEĞERININ
               AKTARILMASI
    Q381=1    ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85  ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50  ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0   ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1   ;REFERANS NOKTASI
    Q423=4    ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
    Q365=1    ;SÜRÜŞ TÜRÜ
```

15.8 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) ilk tarama noktası için konumlar 1 (bakınız sağ üstteki resim). TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine belirler

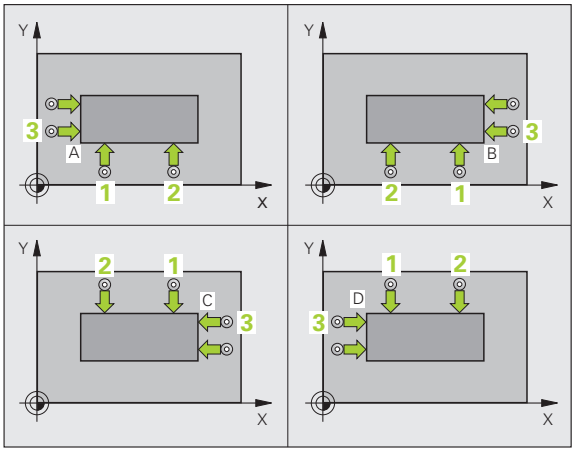
2 Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. TNC tarama yönünü otomatik olarak programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı olarak belirler

3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki tarama noktasına gider 2 ve ikinci tarama işlemini uygular

4 TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular

5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder

6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



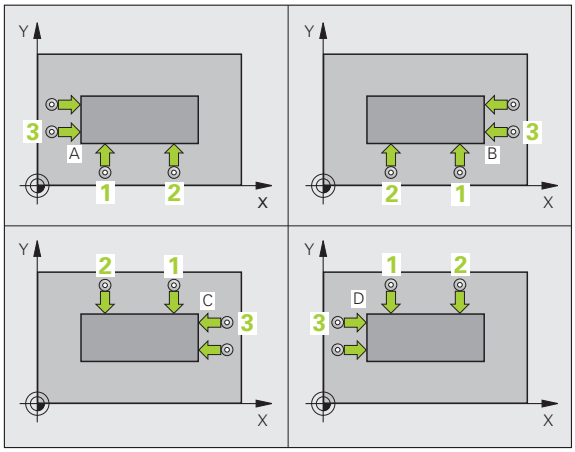
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseni yönünde ölçer.

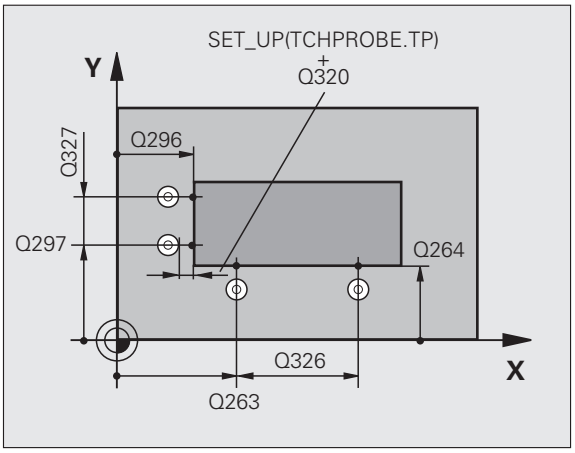
1 ve 3 ölçüm noktalarının durumu ile TNC'nin referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bakınız sağ ortadaki resim ve aşağıdaki tablo).

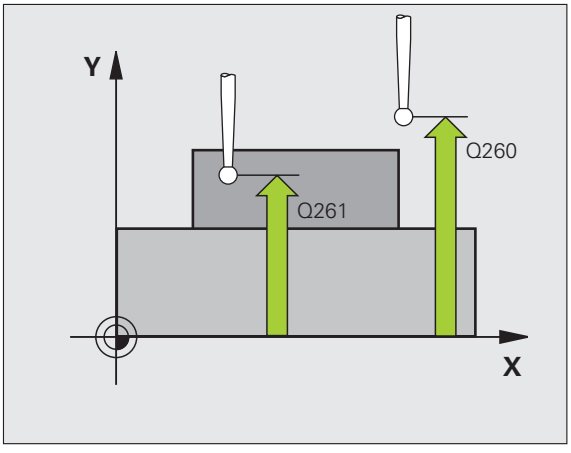


Köþe	X Koordinatý	Y Koordinatý
A	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük
B	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük
C	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük
D	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Mesafe 1. eksen** Q326 (artan): Çalışma düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **3. ölçüm noktası 1. eksen** Q296 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **3. ölçüm noktası 2. eksen** Q297 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Mesafe 2. eksen** Q327 (artan): Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü ve dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Ana dönüş gerçekleştirin** Q304: TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
  0: Temel devri uygulamayın
  1: Temel devri uygulayın
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin köşenin koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası köşede olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

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

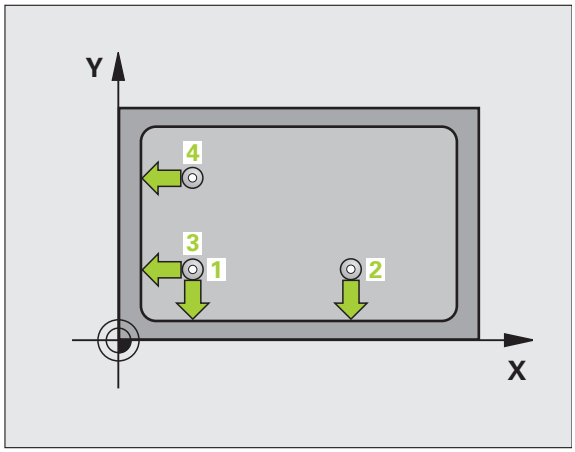
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 414 IÇ KÖŞE REF. NOK.
    Q263=+37 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+7  ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q326=50  ;MESAFE 1. EKSEN
    Q296=+95 ;3. NOKTA 1. EKSEN
    Q297=+25 ;3. NOKTA 2. EKSEN
    Q327=45  ;MESAFE 2. EKSEN
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
              HAREKET
    Q304=0   ;TEMEL DEVIR
    Q305=7   ;TABLODA NO.
    Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
              AKTARILMASI
    Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1  ;REFERANS NOKTASI
```

15.9 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283), döngüde tanımladığınız ilk tarama noktası için konumlar **1** (bakınız sağ üstteki resim). TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönü tersine belirler

2 Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır

3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular

4 TNC tarama sistemini tarama noktasına **3** kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına **4** konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular

5 Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder

6 Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri

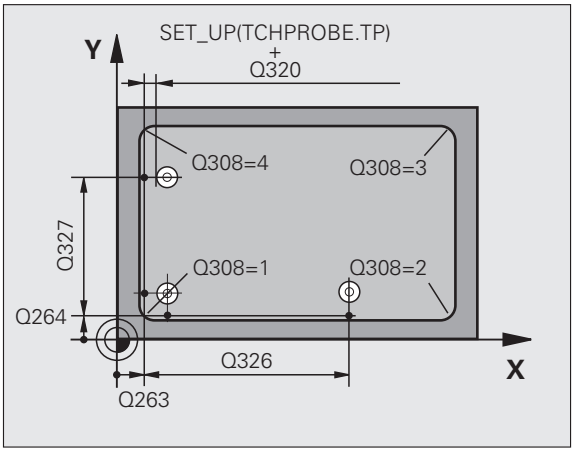
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

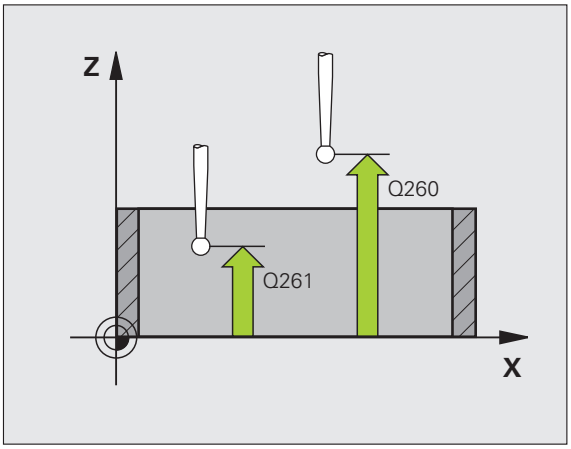
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

TNC ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseni yönünde ölçer.

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Mesafe 1. eksen** Q326 (artan): Çalışma düzleminin ana eksenindeki birinci ve ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Mesafe 2. eksen** Q327 (artan): Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü ve dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Köşe** Q308: TNC'nin referans noktasını koyması gereken köşe numarası. Girdi alanı 1 ila 4
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Ana dönüş gerçekleştirin** Q304: TNC'nin malzeme dengesizliğini bir temel devir ile dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
  0: Temel devri uygulamayın
  1: Temel devri uygulayın
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin köşenin koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 olarak girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası köşede olacak şekilde otomatik olarak ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen köşeye ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

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

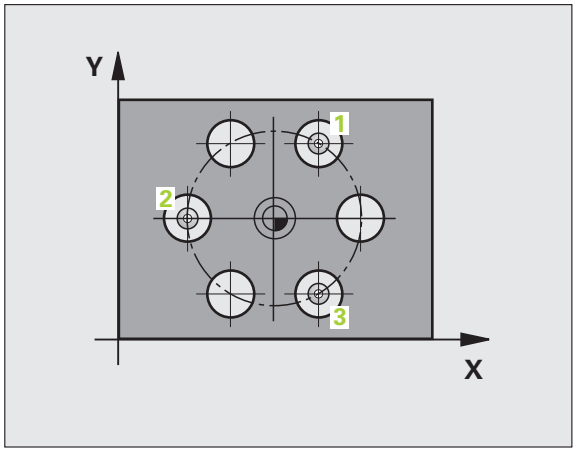
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 415 DIŞ KÖŞE REF. NOK.
    Q263=+37 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+7  ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q326=50  ;MESAFE 1. EKSEN
    Q296=+95 ;3. NOKTA 1. EKSEN
    Q297=+25 ;3. NOKTA 2. EKSEN
    Q327=45  ;MESAFE 2. EKSEN
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
              HAREKET
    Q304=0   ;TEMEL DEVIR
    Q305=7   ;TABLODA NO.
    Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
              AKTARILMASI
    Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1  ;REFERANS NOKTASI
```

15.10ORTA DAİRE ÇEMBERİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, üç deliğin delikli dairesi orta noktasını hesaplar ve orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak orta noktayı bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığını (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) girilen ilk delme orta noktası üzerinde 1 konumlandırır
2. Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
3. Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
4. TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5. Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve üçüncü deliğin 3 girilen orta noktasına konumlanır
6. TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler
7. Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
8. Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

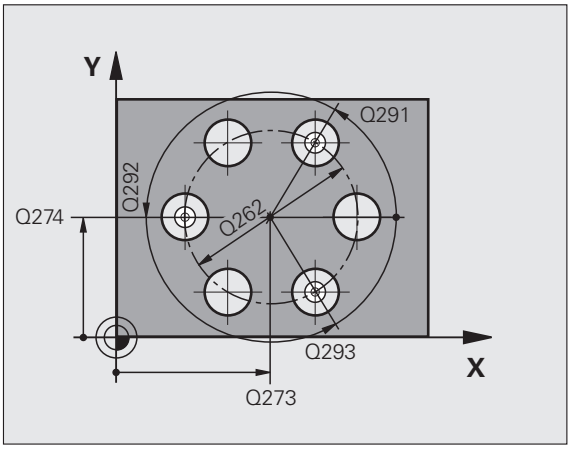
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri

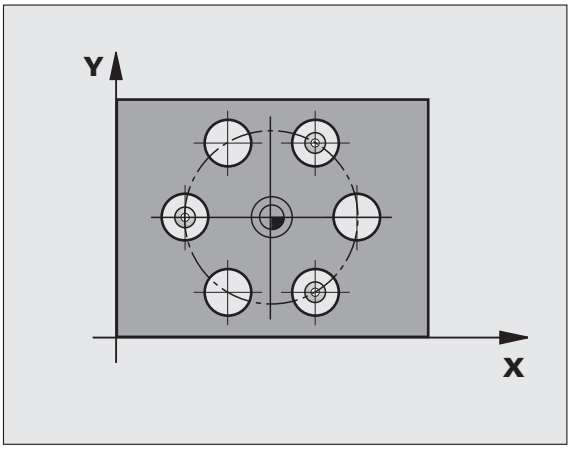
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Daire çemberi çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse, nominal çapı o kadar kesin olarak girmeniz gerekir. Girdi alanı -0 ila 99999,9999
- **Açı 1. delik** Q291 (kesin): Çalışma düzlemindeki birinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı 2. delik** Q292 (kesin): Çalışma düzlemindeki ikinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı 3. delik** Q293 (kesin): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin daire çemberi ortasının koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstergeyi, yeni referans noktası çember ortasında olacak şekilde belirler. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin belirlenen daire çemberi ortasına ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen daire çemberi ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

- **TS ekseninde tarama** Q381: TNC'nin tarama eksenindeki referans noktasını ayarlaması gerekip gerekmediğini belirleyin:
  0: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirlemeyin
  1: Tarama sistemi ekseninde referans noktasını belirleyin
- **TS eksen tarama: Koor. 1. Eksen** Q382 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 2. Eksen** Q383 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken çalışma düzlemi yan eksendeki tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS eksen tarama: Koor. 3. Eksen** Q384 (kesin): Referans noktasının tarama sistemi ekseninde konması gereken tarama sistemi ekseninde tarama noktası koordinatları. Ancak Q381 = 1 durumunda etkili. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **TS ekseni yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a (tarama sistemi tablosu) ek olarak ve sadece tarama sistemi eksende referans noktasının taranmasında etki eder. Girdi alanı 0 ila 99999,9999

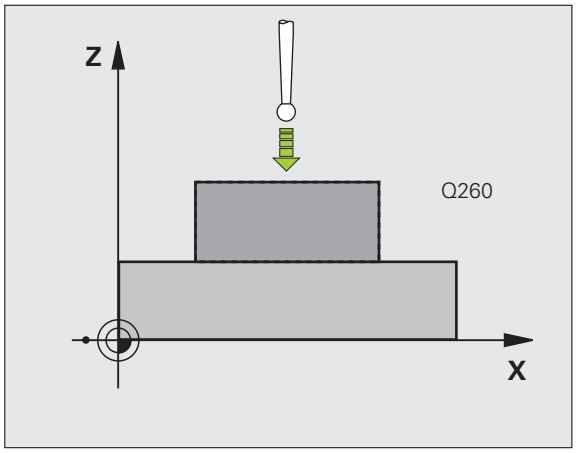
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 416 DAIRE ÇEMBERI ORTASI REF. NOK.
    Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=90  ;NOMINAL ÇAP
    Q291=+34 ;AÇI 1. DELİK
    Q292=+70 ;AÇI 2. DELİK
    Q293=+210;AÇI 3. DELIK
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q305=12  ;TABLODA NO.
    Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
             AKTARILMASI
    Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+1  ;REFERANS NOKTASI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemindeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak belirler. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.



1. TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) programlanan tarama noktası için konumlar 1. TNC bu arada tarama sistemini, pozitif tarama sistemi ekseni yönünde güvenlik mesafesi kadar kaydeder
2. Son olarak tarama sistemi tarama noktasının girilen koordinatlarına gider 1 ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
3. Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312) ve nominal değerleri aşağıdaki uygulanan Q parametresinde kaydeder

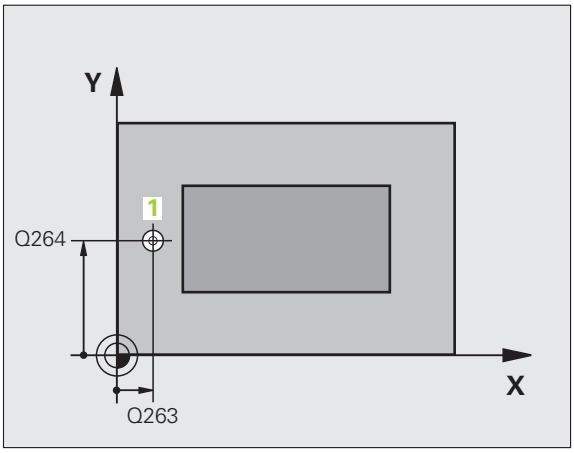
Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri

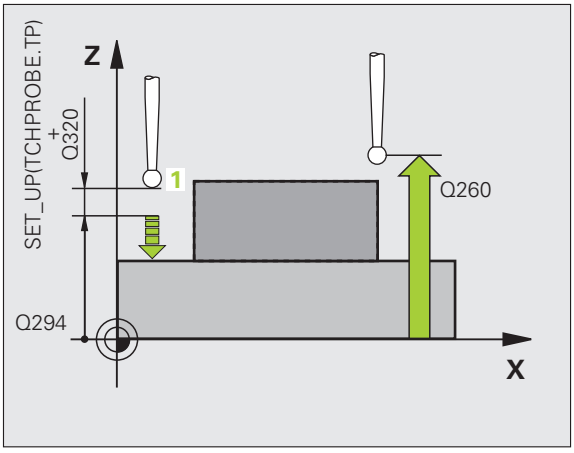
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız. TNC, daha sonra referans noktasını bu eksende belirler.

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 3. eksen** Q294 (kesin): Tarama eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin koordinatı kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstergeyi, yeni referans noktası tarama yapılan alanda olacak şekilde ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **TS ekseni yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)





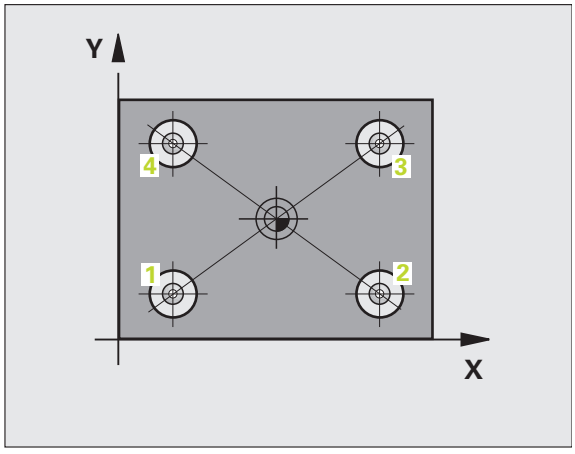
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 417 TS. EKSENI REF. NOK.
    Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q294=+25 ;1. NOKTA 3. EKSEN
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+50 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q305=0   ;TABLODA NO.
    Q333=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
              AKTARILMASI
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü, ilgili iki delik orta noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. TNC, seçime bağlı olarak kesişim noktasını bir sıfır noktası veya preset tablosuna kaydedebilir.



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığını (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) ile ilk deliğin ortasına 1 konumlandırır
2. Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler
3. Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
4. TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler
5. TNC delikler için 3 ve 4 işlemlerini tekrarlar 3 ve 4
6. Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312). TNC, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları 1/3 kesişim noktası olarak hesaplar ve 2/4 nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
7. Eğer istenirse, TNC daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen kesim noktası gerçek değeri
Q152	Yan eksen kesim noktası gerçek değeri

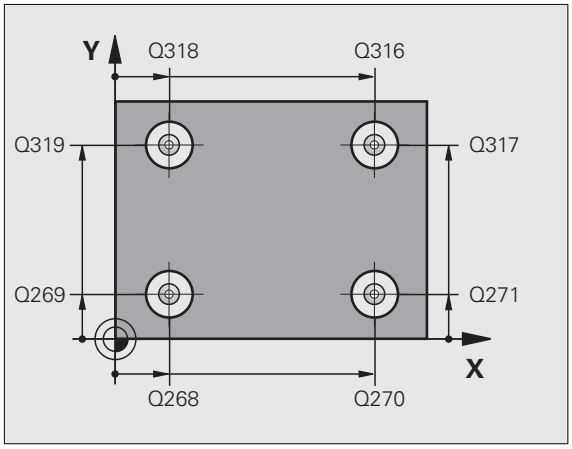
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

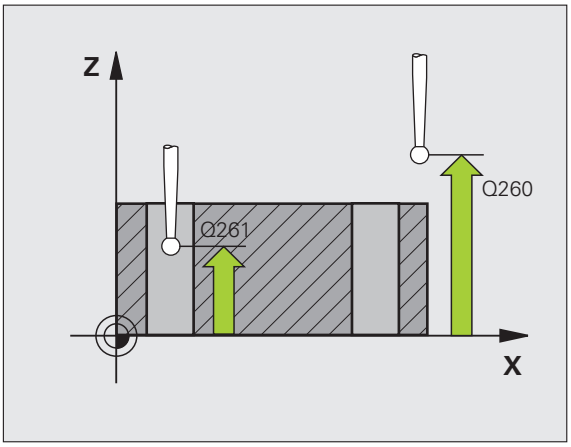
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

418

- **1 orta 1. eksen** Q268 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde 1. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1 orta 2. eksen** Q269 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde 1. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2 orta 1. eksen** Q270 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde 2. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2 orta 2. eksen** Q271 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde 2. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **3 orta 1. eksen** Q316 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde 3. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **3 orta 2. eksen** Q317 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde 3. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **4 orta 1. eksen** Q318 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde 4. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **4 orta 2. eksen** Q319 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde 4. deliğin orta noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin bağlantı hattının kesişim yerinin koordinatlarını kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girildiğinde TNC göstergeyi, yeni referans noktası bağlantı hatları kesişim noktasında olacak şekilde otomatik ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Ana eksenin yeni referans noktası** Q331 (kesin): TNC'nin bağlantı hatlarının belirlenen kesişim noktasını ayarlaması gereken ana eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Yan eksenin yeni referans noktası** Q332 (kesin): TNC'nin belirlenen pim ortasını ayarlaması gereken yan eksenin koordinatları. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! Eski programlar okunduktan sonra TNC tarafından aktarılır (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

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

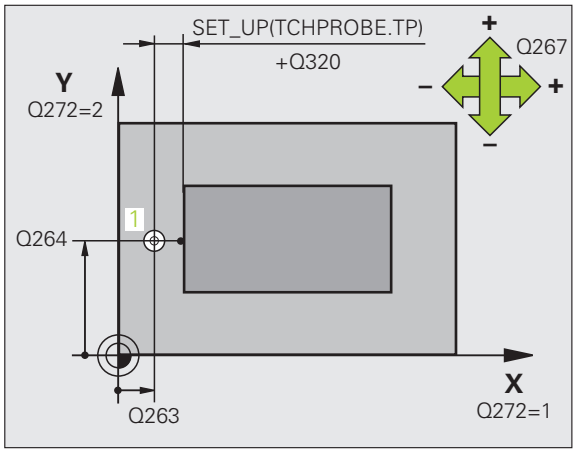
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 418 4 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  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q260=+10 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q305=12  ;TABLODA NO.
    Q331=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
             AKTARILMASI
    Q381=1   ;TARAMA TS EKSENI
    Q382=+85 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.
    Q383=+50 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.
    Q384=+0  ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.
    Q333=+0  ;REFERANS NOKTASI
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçilebilen bir eksendeki bazı koordinatları ölçer ve bu koordinatları referans noktası olarak ayarlar. Seçime göre TNC ölçülen koordinatları bir sıfır noktası veya preset tablosuna da yazabilir.



1. TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) programlanan tarama noktası için konumlar **1**. TNC bu arada tarama sistemini, programlanan tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydeder
2. Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
3. Daha sonra TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin" Sayfa 312)

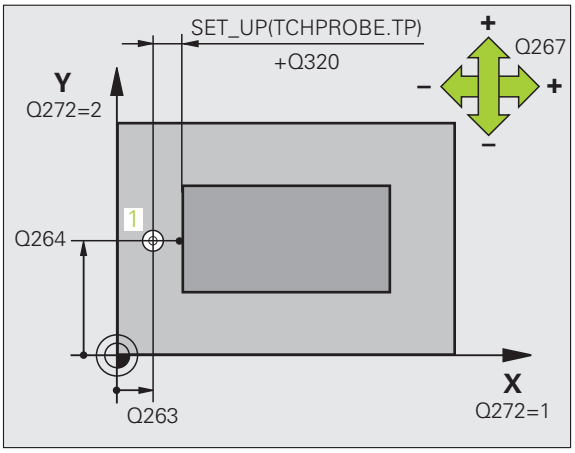
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

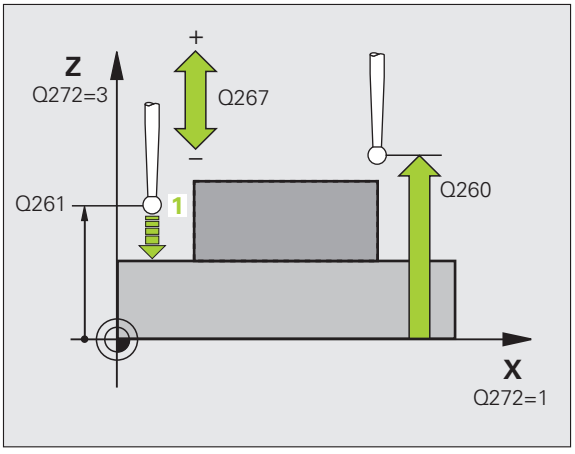
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Birçok eksende referans noktasını, döngü 419'un daha önce yazdığı (etkin presetin üzerine yazarsanız gerekli değildir) Preset tablosunda kaydetmek için döngü 419'u birçok defa art arda kullandığınızda, Preset numarasını döngü 419'un her uygulanmasının ardından etkinleştirmelisiniz.

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni (1...3: 1=ana eksen)** Q272: Ölçüm yapılması gereken eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni





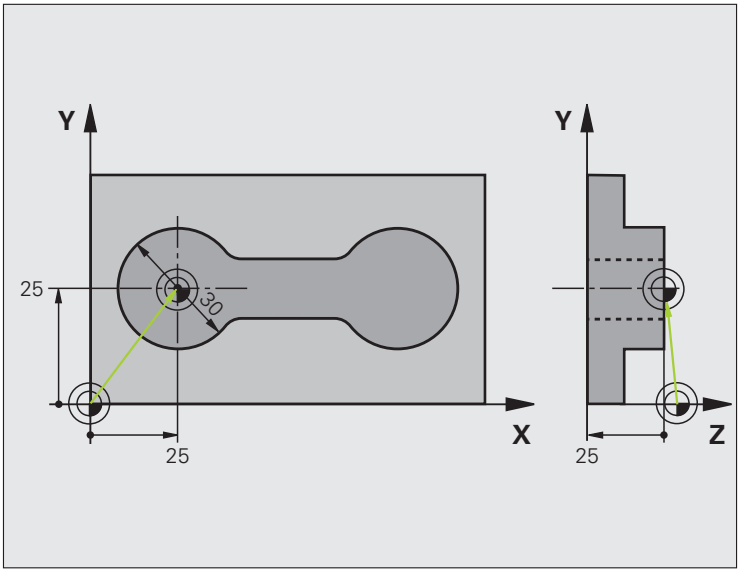
Eksen tayini Aktif tarama sistemi ekseni: Q272= 3	İlgili ana eksen: Q272 = 1	İlgili yan eksen: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Hareket yönü 1** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Tablonun numarası** Q305: TNC'nin koordinatı kaydetmesi gerektiği, sıfır noktası tablosunda/ Preset tablosunda numarayı belirtin. Q305=0 girişinde, TNC göstergeyi, yeni referans noktası tarama yapılan alanda olacak şekilde ayarlar. Girdi alanı 0 ila 2999
- **Yeni referans noktası** Q333 (kesin): TNC'nin referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm değeri aktarımı (0,1)** Q303: Belirlenen referans noktasının sıfır noktası tablosunda mı yoksa preset tablosunda mı belirleneceğini tanımlayın:
  -1: Kullanmayın! bakýnýz "Hesaplanan referans noktasını kaydedin", Sayfa 312
  0: Verilen referans noktasını aktif sıfır noktası tablosunda yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  1: Verilen referans noktasını preset tablosunda yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 419 TEKIL EKSEN REF. NOK.
    Q263=+25 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q261=+25 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+50 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q272=+1  ;ÖLÇÜM EKSENI
    Q267=+1  ;HAREKET YÖNÜ
    Q305=0   ;TABLODA NO.
    Q333=+0  ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1  ;ÖLÇÜM DEĞERININ
              AKTARILMASI
```

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

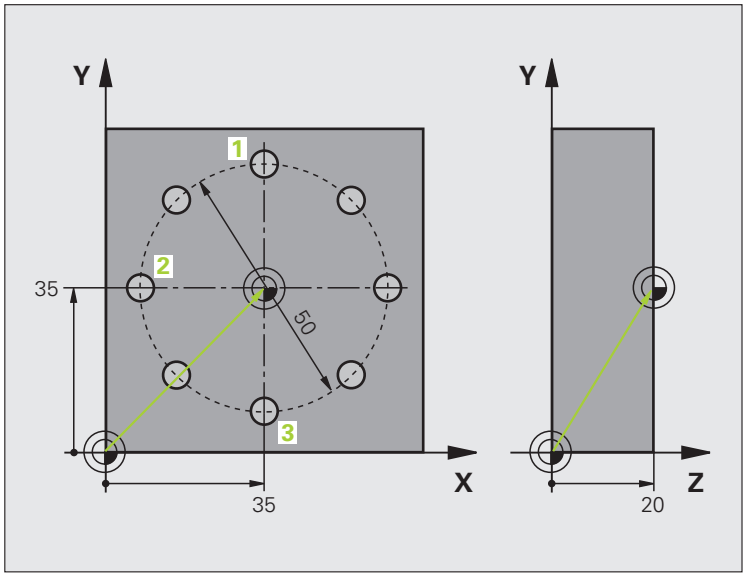


0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağrın

2 TCH PROBE 413 DIŞ DAIRE REF. NOK.	
Q321=+25 ;ORTA 1. EKSEN	Dairenin orta noktası: X koordinatı
Q322=+25 ;ORTA 2. EKSEN	Dairenin orta noktası: Y koordinatı
Q262=30 ;NOMINAL ÇAP	Dairenin çapı
Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları
Q247=+45 ;AÇI ADIMI	Tarama noktaları 2 ila 4'ü hesaplamak için açı adımı
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatları
Q320=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
Q260=+10 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q301=0 ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET	Ölçüm noktaları arasında güvenli yükseliğe hareket etmeyin
Q305=0 ;TABLODA NO.	Gösterge belirle
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	X'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q332=+10 ;REFERANS NOKTASI	Y'deki göstergeyi 10'a ayarlayın
Q303=+0 ;ÖLÇÜM DEĞERININ AKTARILMASI	Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz
Q381=1 ;TARAMA TS EKSENI	TS eksenine referans noktası ayarlama
Q382=+25 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.	X koordinatı tarama noktası
Q383=+25 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.	Y koordinatı tarama noktası
Q384=+25 ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.	Z koordinatı tarama noktası
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Z'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q423=4 ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI	Daireyi 4 tarama ile ölçün
Q365=0 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	Ölçüm noktaları arasında çember üzerinde sürün
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC413 MM	

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

Ölçülen delikli daire orta noktasını, daha sonra kullanılmak üzere bir preset tablosuna yazın.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Tarama sistemi eksenini belirlemek için 0 aletini çağrın
2 TCH PROBE 417 TS. EKSENI REF. NOK.	Tarama ekseninde referans noktası belirlemek için döngü tanımlaması
Q263=+7.5;1. NOKTA 1. EKSEN	Tarama noktası: X koordinatı
Q264=+7,5;1. NOKTA 2. EKSEN	Tarama noktası: Y koordinatı
Q294=+25 ;1. NOKTA 3. EKSEN	Tarama noktası: Z koordinatı
Q320=0 ;GÜVENLIK MESAFESI	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
Q260=+50 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODA NO.	Satır 1'de Z koordinatını yazın
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Tarama sistemi eksenini 0 belirleyin
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERININ AKTARILMASI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin

3 TCH PROBE 416 DAIRE ÇEMBERI ORTASI REF. NOK.	
Q273=+35 ;ORTA 1. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: X koordinatı
Q274=+35 ;ORTA 2. EKSEN	Daire çemberinin orta noktası: Y koordinatı
Q262=50 ;NOMINAL ÇAP	Daire çemberinin çapı
Q291=+90 ;AÇI 1. DELIK	1. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 1
Q292=+180;AÇI 2. DELIK	2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 2
Q293=+270;AÇI 3. DELIK	3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 3
Q261=+15 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseni koordinatları
Q260=+10 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	Tarama sistemi ekseninin çarpmasız hareket edebileceği yükseklik
Q305=1 ;TABLODA NO.	Satır 1'de daire çemberi ortasını (X ve Y) yazın
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q303=+1 ;ÖLÇÜM DEĞERININ AKTARILMASI	Makineye sabit koordinat sistemini baz alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR preset tablosuna kaydedin
Q381=0 ;TARAMA TS EKSENI	TS ekseninde referans noktası belirleme yok
Q382=+0 ;TS EKSENI IÇIN 1. KO.	Fonksiyonsuz
Q383=+0 ;TS EKSENI IÇIN 2. KO.	Fonksiyonsuz
Q384=+0 ;TS EKSENI IÇIN 3. KO.	Fonksiyonsuz
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Fonksiyonsuz
Q320=0 ;GÜVENLIK MESAFESI	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKTASI BELIRLEME	Döngü 247 ile yeni preseti etkinleştirin
Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NUMARASI	
6 CALL PGM 35KLZ	Çalışma programını çağırın
7 END PGM CYC416 MM	

16

Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü

16.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngülerinin uygulanmasında koordinat dönüştürme için (döngü 7 SINIF NOKTASI, döngü 8 YANSIMA, döngü 10 DÖNME, döngü 11 ve 26 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ ve döngü 19 ÇALIŞMA DÜZLEMİ veya 3D-ROT) hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Tarama sistemi döngüleri ancak **Touch probe function** yazılım opsiyonu ile (seçenek numarası #17) birlikte kullanılabilir.

TNC, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi		Sayfa 370
1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü		Sayfa 371
420 AÇI ÖLÇÜN Açıyı çalışma düzleminde ölçün		Sayfa 373
421 DELİK ÖLÇÜN Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 376
422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 380
423 İÇ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün		Sayfa 384
424 DIŞ DÖRTGENİ ÖLÇÜN Dörtgen tıpanın konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçün		Sayfa 388
425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün		Sayfa 392
426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün		Sayfa 395

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
427 KOORDİNATLARI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz koordinatları seçilebilen eksende ölçün		Sayfa 398
430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün		Sayfa 401
431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün		Sayfa 405

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, TNC:\. klasörüne kaydeder.

Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005
Saat: 6:55:04
Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal değerler:Orta ana eksen: 50.0000
Orta yan eksen: 65,0000
Çap: 12,0000

Öngörülen sınır değerleri:En büyük orta ana eksen ölçümü: 50.1000
En küçük orta ana eksen ölçümü: 49.9000
En büyük orta yan eksen ölçümü: 65.1000
En küçük orta yan eksen ölçümü: 64.9000
En büyük delme ölçüsü: 12.0450
En küçük delme ölçüsü: 12.0000

Gerçek değerler:Orta ana eksen: 50.0810
Orta yan eksen: 64,9530
Çap: 12,0259

Sapmalar:Orta ana eksen: 0,0810
Orta yan eksen: -0.0470
Çap: 0.0259

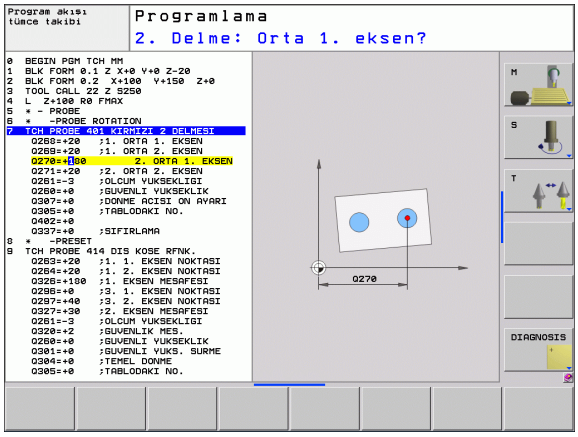
Ayrıntılı ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

Ölçüm protokolü sonu

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

TNC, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını global etkili Q150 ila Q160 arasındaki Q parametrelerinde belirler. Nominal değerden sapmalar Q161 ila Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Döngü tanımında uygulanan sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak TNC döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametresini de gösterir (bakınız sağ üstteki resim). Burada açık renkli arka planda yer alan sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.



Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global etkili Q180 ila Q182 arasındaki Q parametreleri ile ölçüm durumunu sorabilirsiniz:

Ölçüm durumu	Parametre değeri
Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır	Q180 = 1
Ek işlem gerekli	Q181 = 1
Iskarta	Q182 = 1

Ölçüm değerlerinden biri tolerans haricinde ise TNC ek işlem veya ıskarta uyarıcısını belirler. Hangi ölçüm sonuçlarının tolerans haricinde olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ila Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de TNC standart olarak bir dış ölçüm (tıpa) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimi sayesinde, ölçüm durumunu tarama yönü ile bağlantılı olarak doğru ayarlayabilirsiniz.

Eğer hiçbir tolerans değerini veya büyüklük/ veya küçüklük ölçüsünü girmediyseniz TNC, durum göstergesini belirler.

Tolerans denetimi

Malzeme kontrolünün birçok döngüsünde TNC'de bir tolerans denetimi uygulayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlamada gerekli sınır değerleri tanımlamanız gerekir. Eğer tolerans denetimi uygulamak istemezseniz, bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer)

Alet denetimi

Malzeme kontrolünün bazı döngülerinde TNC'de bir alet denetimi uygulayabilirsiniz. TNC denetler,

- alet yarıçapının nominal değerden sapmasına göre (değerler Q16x'de) düzeltilip, düzeltilmeyeceğini
- nominal değerden sapmaların (değerler Q16x'de) aletin kesme toleransından büyük olup, olmayacağını

Alet düzeltme

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- alet tablosu aktifken
- döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** 0'dan farklı ya da bir alet adı girerseniz. Alet ismi girişini yazılım tuşu ile seçin. AWT-Weber için özel: TNC sağdaki noktalı virgülü göstermez.

Eğer birden fazla düzeltme ölçümü uygulamak isterseniz, TNC ilgili ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değer ile toplar.

TNC, DR sütunundaki alet yarıçapını daima düzeltir, eğer ölçülen sapma girilen tolerans dahilinde ise düzeltir. Ek işlem yapmanız gerekirse, NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: İlave çalışma gerekli).

Döngü 427 için geçerli olan:

- Eğer ölçüm ekseni olarak aktif çalışma düzleminin bir ekseni tanımlanmış ise (Q272 = 1 veya 2), TNC önceden açıklanan şekilde bir yarıçap düzeltmesi uygular. TNC düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)
- Eğer ölçüm ekseni olarak tarama sistemi ekseni seçilmişse (Q272 = 3), TNC bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

Alet kırılma denetimi

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır

- alet tablosu aktifken
- eğer alet denetimi döngüde açık ise (Q330 eşit değildir 0 olarak girin)
- eğer girilen alet numarası için tabloda kesinti toleransı RBREAK 0'dan büyük olarak girilmişse (bakınız ayrıca kullanıcı el kitabı, Bölüm 5.2 "Alet verileri")

Eğer ölçülen sapma aletin kesinti toleransından büyükse TNC bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda aleti alet tablosuna kaydeder (Sütun TL = L).

Ölçüm sonuçları için referans sistemi

TNC ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.

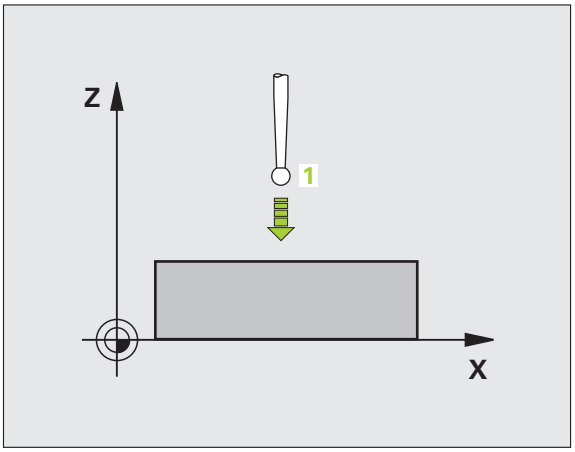
16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

Devre akışı

1 Tarama sistemi bir 3D harekette yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) döngüde programlanan ön pozisyona 1 an

2 Daha sonra tarama sistemi tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Tarama yönü düngüde belirlenir

3 TNC pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatları bir Q parametresinde kaydeder. Ek olarak TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ila Q119 arasındaki parametrelere kaydeder. TNC bu döngüdeki parametreler için tarama uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.

Döngü parametresi

- **Sonuç için parametre No.**: Koordinat değerine atanan Q parametre numarasını girin. Girdi alanı 0 ila 1999
- **Tarama ekseni/ tarama yönü**: Eksen seçim tuşu ile birlikte tarama eksenini ASCII klavyesi ile tarama yönü için ön işareti girin. TuşENT ile onaylayın Bütün NC eksenlerinin girdi alanı
- **Pozisyon nominal değeri**: Eksen seçimi tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden tarama sistemi ön pozisyonlama için tüm koordinatları girin. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- Girişi kapatma: ENT tuşuna basın

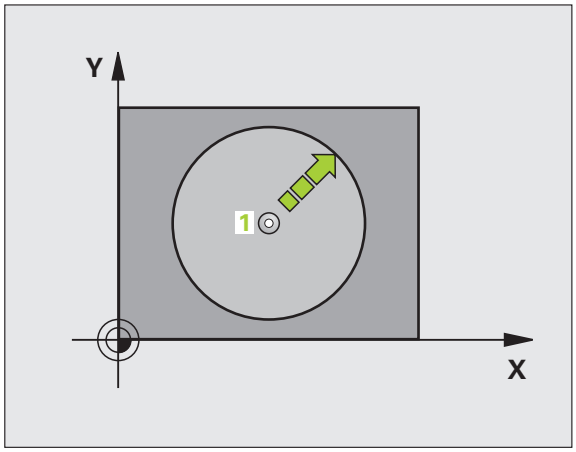
Örnek: NC tümcesi

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERANS DÜZLEMI Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (Döngü 1)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 1 istediğiniz bir tarama yönünde istediğiniz bir poisyonu malzemede belirler.



1 Tarama sistemi bir 3D harekette yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) döngüde programlanan ön pozisyona 1 an

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 pozisyonu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. TNC, pozisyon koordinatlarını, tarama sisteminin açma sinyali için yer aldığı Q115 ila Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemini, programlanan ön pozisyondaki bir çarpmayı engelleyecek şekilde konumlandırın.

Döngüde tanımlanmış tarama eksenini tarama zemini belirler:

X tarama ekseni: X/Y düzlemi

Y tarama ekseni: Y/Z düzlemi

Z tarama ekseni: Z/X düzlemi

Döngü parametresi

- **Tarama ekseni**: Tarama eksenine eksen seçim tuşu ile veya ASCII klavye üzerinde girin. TuşENT ile onaylayın Girdi alanı **X**, **Y** ya da **Z**
- **Tarama açısı**: Açı, tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenini baz alır Girdi alanı -180,0000 ila 180,0000
- **Pozisyon nominal değeri**: Eksen seçimi tuşları veya ASCII klavyesi üzerinden tarama sistemi ön pozisyonlama için tüm koordinatları girin. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- Girişi kapatma: ENT tuşuna basın

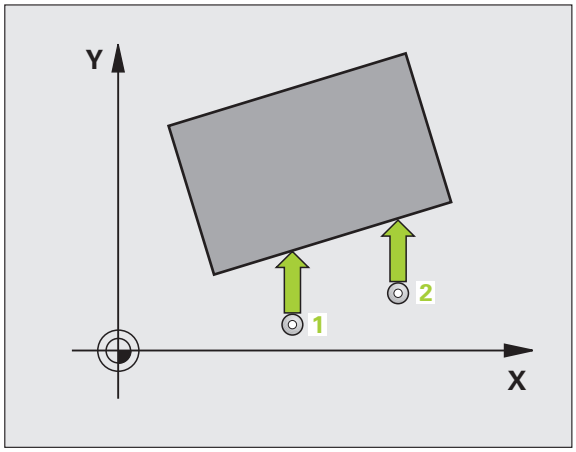
Örnek: NC tümcesi

```
67 TCH PROBE 1.0 KUTUPSAL REFERANS DÜZLEMI
68 TCH PROBE 1.1 X AÇISI: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 ÖLÇÜM AÇISI (döngü 420, DIN/ISO: G420)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana ekseni ile kesişme açısını belirler.



1 TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) programlanan tarama noktası için konumlar **1**. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler

2 Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular

3 Son olarak tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider **2** ve ikinci tarama işlemini uygular

4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açıyı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q150	Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır

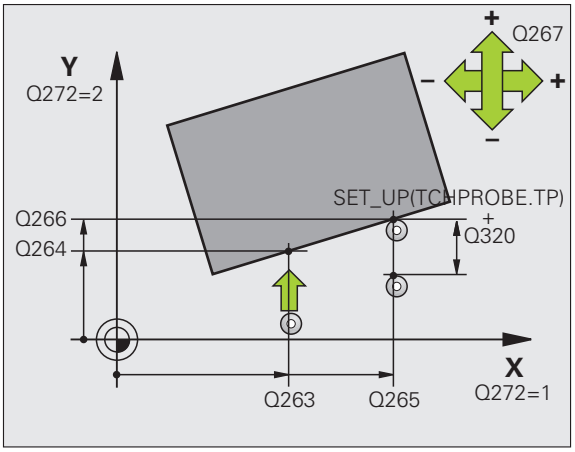
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

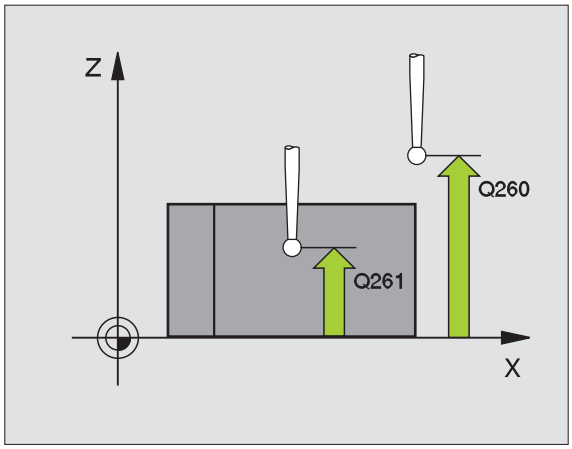
Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni olarak tanımlanmışsa, dann **Q263** ile **Q265** eşit seçin, açı A yönünde ölçlecekse; açı B ekseni yönünde ölçülecekse **Q263** ile **Q265** farklı seçin.

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 1. eksen** Q265 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 2. eksen** Q266 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni** Q272: Ölçüm yapılması gereken eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2: Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni



- **Hareket yönü 1** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR420.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin



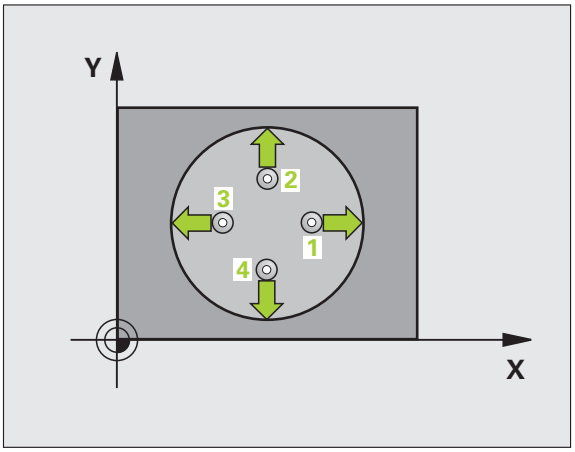
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 420 ÖLÇÜM AÇISI
    Q263=+10 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+10 ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q265=+15 ;2. NOKTA 1. EKSEN
    Q266=+95 ;2. NOKTA 2. EKSEN
    Q272=1   ;ÖLÇÜM EKSENI
    Q267=-1  ;HAREKET YÖNÜ
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+10 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=1   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
              HAREKET
    Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
```

16.5 ÖLÇÜM DELİĞİ (döngü 421, DIN/ISO: G421)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 421 orta noktayı ve bir deliğin çapını belirler (daire cebi). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun SET_UP sütunundan hesaplar
2. Son olarak 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 ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4. TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5. Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortasý sapmasý
Q162	Yan eksen ortasý sapmasý
Q163	Çap sapmasý

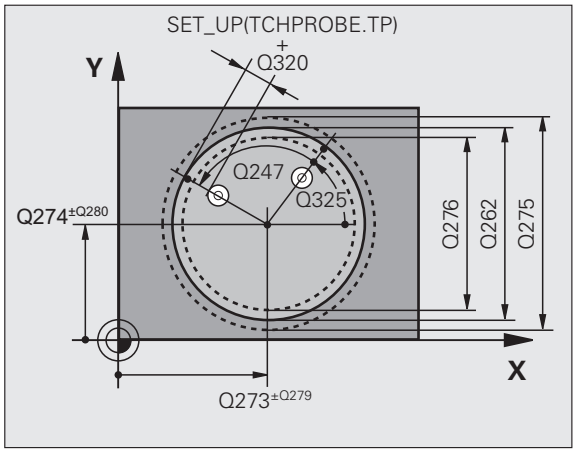
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

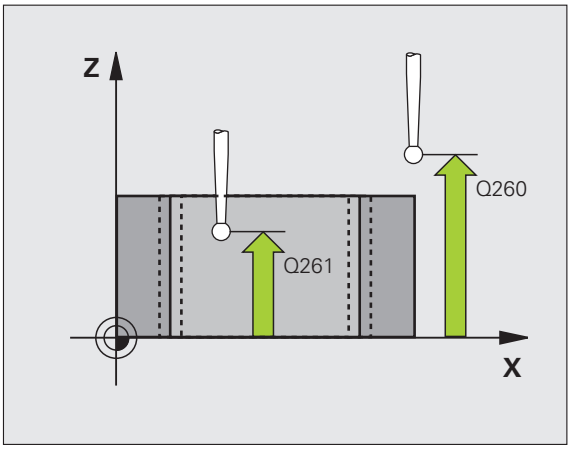
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

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

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde deliğin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde deliğin ortası Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Deliğin çapını girin. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı** Q325 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı adımı** Q247 (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120,0000 ila 120,0000





- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **En büyük delme ölçüsü** Q275: Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cep). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En küçük delme ölçüsü** Q276: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cep). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 1. eksen tolerans değeri** Q279: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen tolerans değeri** Q280: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999

- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3)** Q423: TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **İşlem tipi? Doğru=0/daire=1** Q365: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
  1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

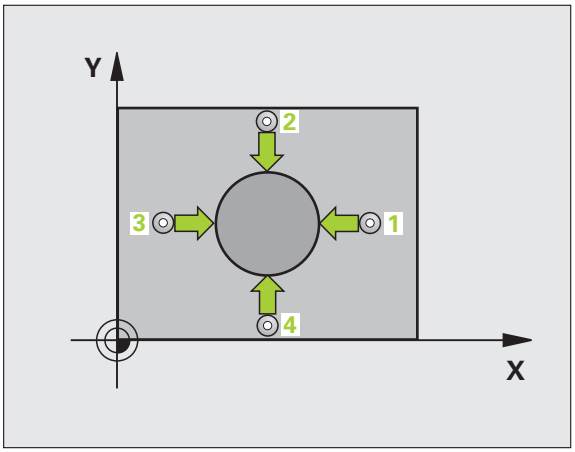
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 421 ÖLÇÜM DELIĞI
   Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
   Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
   Q262=75  ;NOMINAL ÇAP
   Q325=+0  ;BAŞLANGIÇ AÇISI
   Q247=+60 ;AÇI ADIMI
   Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
   Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
   Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
   Q301=1   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
             HAREKET
   Q275=75,12;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
   Q276=74,95;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
   Q279=0,1 ;TOLERANS 1. ORTA
   Q280=0,1 ;TOLERANS 2. ORTA
   Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
   Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
   Q330=0   ;ALET
   Q423=4   ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
   Q365=1   ;SÜRÜŞ TÜRÜ
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 422 orta noktayı ve bir dairesel tıpanın çapını belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar
2. Son olarak 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 ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4. TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5. Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortasý sapmasý
Q162	Yan eksen ortasý sapmasý
Q163	Çap sapmasý

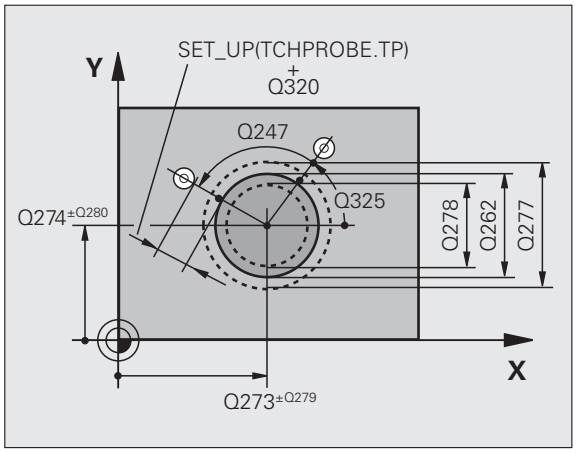
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

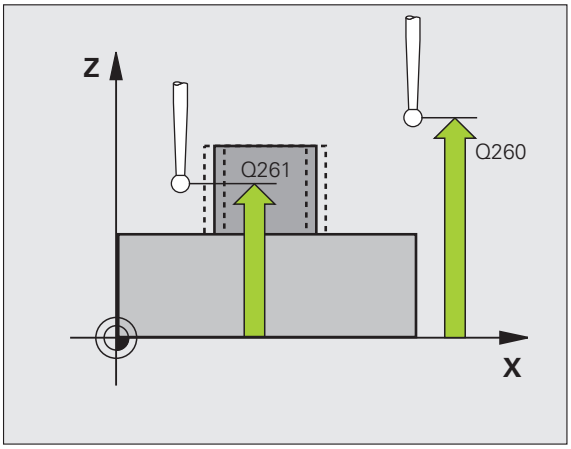
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

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

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Tıpanın çapını girin. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Başlangıç açısı** Q325 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ve ilk tarama noktası arasındaki açı. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı adımı** Q247 (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Eğer yayı ölçmek isterseniz, açı adımını 90°'den daha küçük olarak programlayın. Girdi alanı -120,0000 ila 120,0000





- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **Tıpanın en büyük ölçümü** Q277: İzin verilen en büyük tıpa çapı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tıpanın en küçük ölçümü** Q278: İzin verilen en küçük tıpa çapı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 1. eksen tolerans değeri** Q279: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen tolerans değeri** Q280: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999

- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368):. Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Ölçüm noktalarının sayısı (4/3)** Q423: TNC'nin pimi 4 ila 3 tarama arasında yapması gereken ölçümü belirleyin:
  4: 4 ölçüm noktası kullanın (Standart ayar)
  3: 3 ölçüm noktası kullanın
- **İşlem tipi? Doğru=0/daire=1** Q365: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin ise, hangi hat fonksiyonuyla aletin ölçüm noktaları arasında hareket etmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
  1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

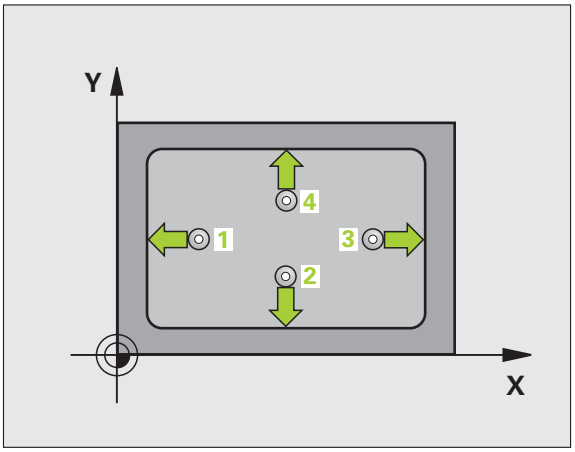
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 422 DIŞ DAIRE ÖLÇÜMÜ
    Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75  ;NOMINAL ÇAP
    Q325=+90 ;BAŞLANGIÇ AÇISI
    Q247=+30 ;AÇI ADIMI
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+10 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
               HAREKET
    Q275=35,15;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
    Q276=34.9;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
    Q279=0.05;TOLERANS 1. ORTA
    Q280=0.05;TOLERANS 2. ORTA
    Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
    Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0   ;ALET
    Q423=4   ;ÖLÇÜM NOKTALARI SAYISI
    Q365=1   ;SÜRÜŞ TÜRÜ
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 423 hem orta noktayı hem de dörtgen cebinin uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar
2. Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3. Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4. TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5. Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortasý sapmasý
Q162	Yan eksen ortasý sapmasý
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması

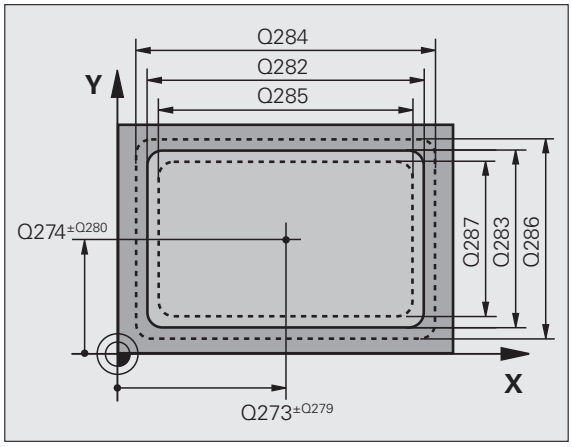
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

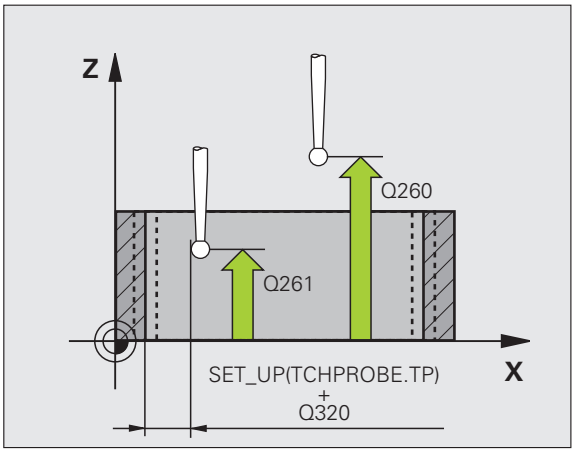
Eğer cep ölçüsü ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlama işlemine izin vermiyorsa, TNC cep ortasından çıkışlı tarama yapar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde cebin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde cebin ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. yan uzunluk** Q282: Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk** Q283: Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999



- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **1. yan taraf en büyük ölçümü** Q284: İzin verilen en büyük cep uzunluğu. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **1. yan taraf en küçük ölçümü** Q285: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan taraf en büyük ölçümü** Q286: İzin verilen en büyük cep genişliği. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan taraf en küçük ölçümü** Q287: İzin verilen en küçük cep genişliği. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 1. eksen tolerans değeri** Q279: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen tolerans değeri** Q280: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

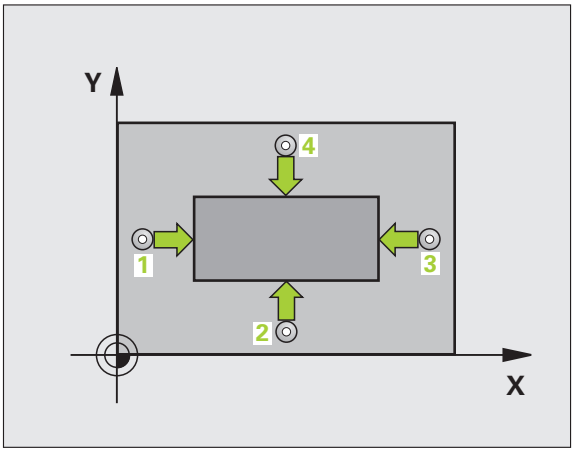
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 423 IÇ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ
   Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
   Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
   Q282=80  ;1. YAN UZUNLUK
   Q283=60  ;2. YAN UZUNLUK
   Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
   Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
   Q260=+10 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
   Q301=1   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
             HAREKET
   Q284=0   ;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
   Q285=0   ;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
   Q286=0   ;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
   Q287=0   ;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
   Q279=0   ;TOLERANS 1. ORTA
   Q280=0   ;TOLERANS 2. ORTA
   Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
   Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
   Q330=0   ;ALET
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 424 hem orta noktayı hem de dörtgen tıpanın uzunluk ve genişliğini belirler. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmaları sistem parametrelerinde belirler.



1. TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar
2. Son olarak tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3. Daha sonra tarama sistemi eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükselikte sonraki tarama noktasına 2 kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4. TNC tarama sistemini tarama noktasına 3 kadar konumlar ve daha sonra tarama noktasına 4 konumlar ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular
5. Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

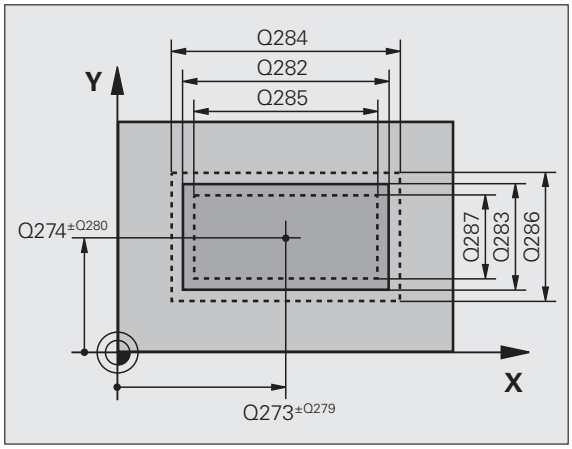
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluğu gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortasý sapmasý
Q162	Yan eksen ortasý sapmasý
Q164	Ana eksen yan uzunluğu sapması
Q165	Yan eksen yan uzunluğu sapması

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

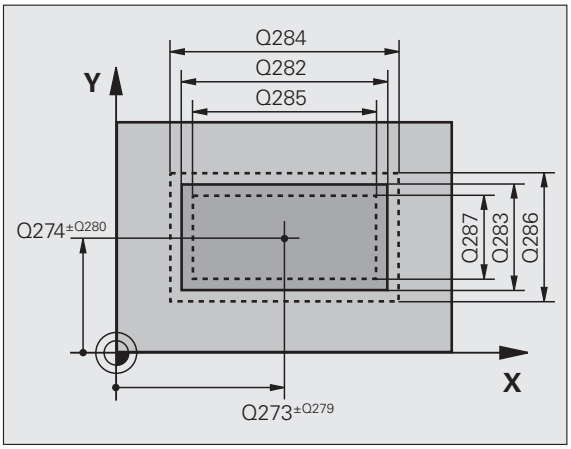
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

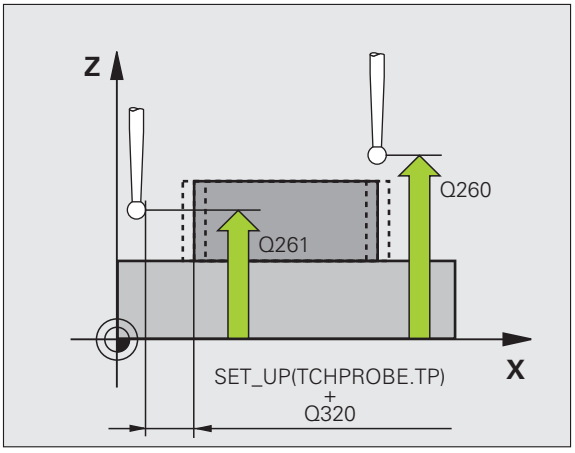
Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde tıpanın ortası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. yan uzunluk** Q282: Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan uzunluk** Q283: Mil uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksene paraleldir. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999



- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket
- **1. yan taraf en büyük ölçümü** Q284: İzin verilen en büyük tıpa uzunluğu. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **1. yan taraf en küçük ölçümü** Q285: İzin verilen en küçük tıpa uzunluğu. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan taraf en büyük ölçümü** Q286: İzin verilen en büyük tıpa genişliği. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **2. yan taraf en küçük ölçümü** Q287: İzin verilen en küçük tıpa genişliği. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 1. eksen tolerans değeri** Q279: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen tolerans değeri** Q280: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999





- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR424.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı:
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

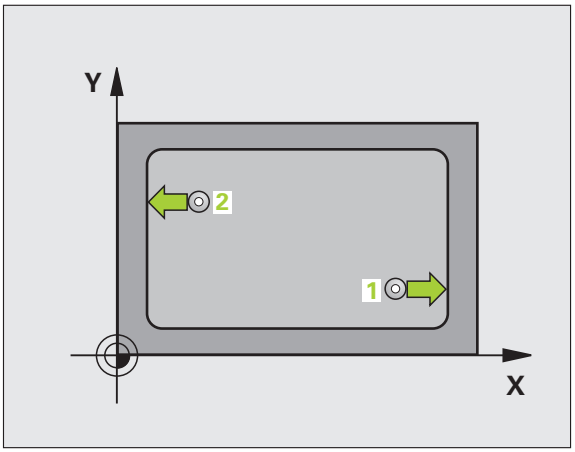
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ
    Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q282=75  ;1. YAN UZUNLUK
    Q283=35  ;2. YAN UZUNLUK
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI
    Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q260=+20 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET
    Q284=75.1;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
    Q285=74,9;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
    Q286=35  ;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ
    Q287=34.95;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
    Q279=0,1 ;TOLERANS 1. ORTA
    Q280=0,1 ;TOLERANS 2. ORTA
    Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
    Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0   ;ALET
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivin konumu ve genişliğini belirler (cep). Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı bir sistem parametresinde belirtir.



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar

2 Son olarak 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 girer

4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

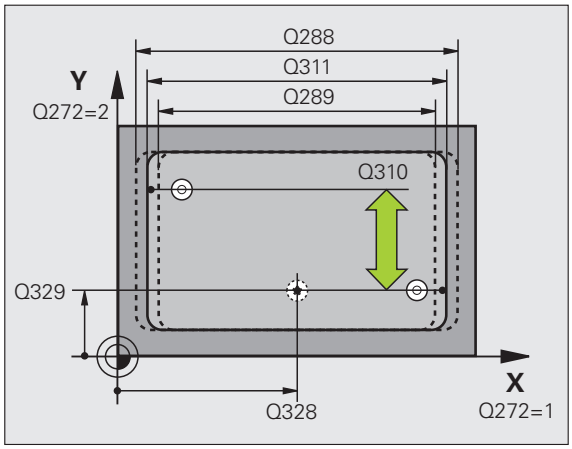
Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

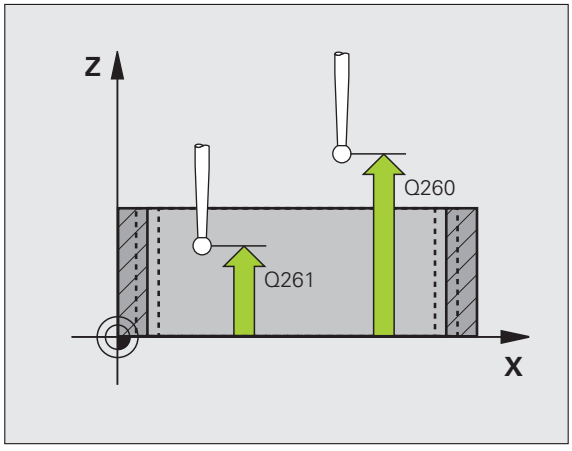
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **Başlangıç noktası 1. eksen** Q328 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Başlangıç noktası 2. eksen** Q329 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde tarama işleminin başlangıç noktası. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm için kaydırma** Q310 (artan): Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. Eğer 0 girilmişse, TNC tarama sistemini kaydırmaz. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni** Q272: Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi ekseni:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2:Yan eksen = Ölçüm ekseni
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal uzunluk** Q311: Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En büyük ölçüm** Q288: İzin verilen en büyük uzunluk. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En küçük ölçüm** Q289: İzin verilen en küçük uzunluk. Girdi alanı 0 ila 99999,9999





- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR425.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368):. Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl sürmesi gerektiğini tespit edin:
  0: Ölçüm yüksekliğinde ölçüm noktaları arasında hareket
  1: Güvenli yükseklikte ölçüm noktaları arasında hareket

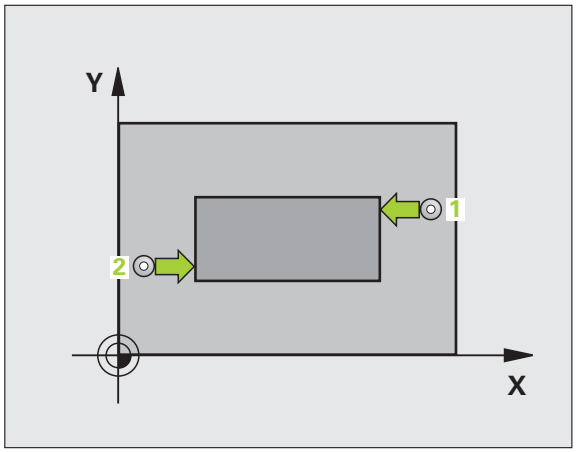
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PRONE 425 IÇ GENIŞLIK ÖLÇÜMÜ
Q328=+75 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN
Q329=-12.5;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN
Q310=+0  ;KAYDIRMA 2. ÖLÇÜM
Q272=1   ;ÖLÇÜM EKSENİ
Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q311=25  ;NOMİNAL UZUNLUK
Q288=25,05;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
Q289=25  ;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0   ;ALET
Q320=0   ;GÜVENLIK MESAFESI
Q301=0   ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET
```

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

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumu ve genişliğini belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası 1'e konumlandırır. TNC tarama noktalarını döngü verilerine göre ve güvenlik mesafesini tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundan hesaplar

2 Son olarak 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 yükselikte sonraki tarama noktasına kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular

4 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

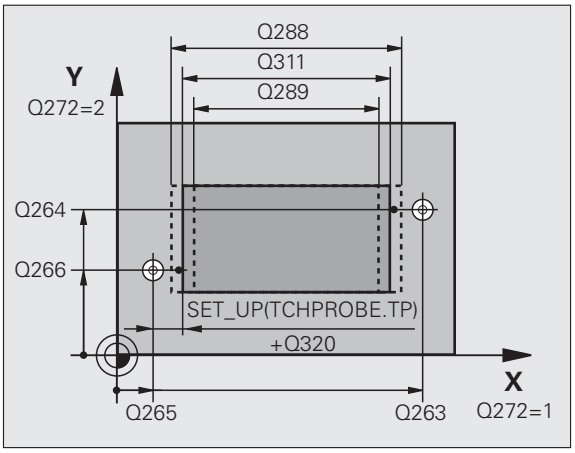
Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

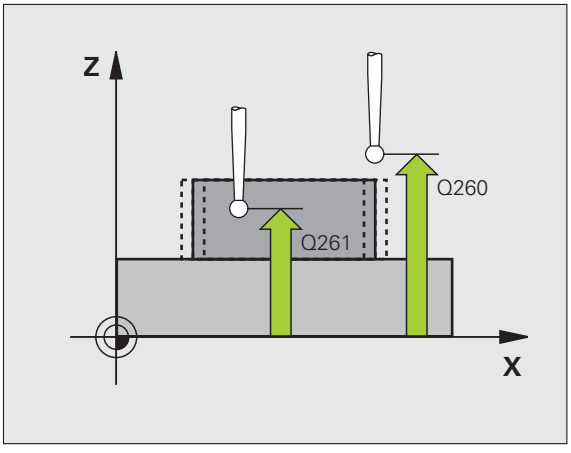
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **1 ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1 ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2 ölçüm noktası 1. eksen** Q265 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2 ölçüm noktası 2. eksen** Q266 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni** Q272: Ölçüm yapılması gereken çalışma düzlemi ekseni:
  1:Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2:Yan eksen = Ölçüm ekseni
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal uzunluk** Q311: Ölçümün yapılacağı uzunluğun nominal değeri. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En büyük ölçüm** Q288: İzin verilen en büyük uzunluk. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En küçük ölçüm** Q289: İzin verilen en küçük uzunluk. Girdi alanı 0 ila 99999,9999





- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR426.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

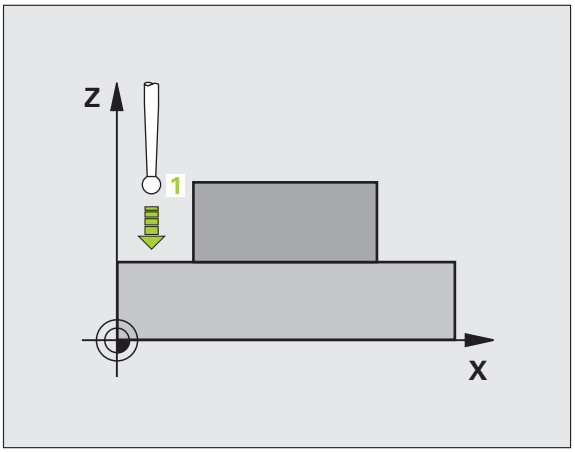
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 426 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ
   Q263=+50 ;1. NOKTA 1. EKSEN
   Q264=+25 ;1. NOKTA 2. EKSEN
   Q265=+50 ;2. NOKTA 1. EKSEN
   Q266=+85 ;2. NOKTA 2. EKSEN
   Q272=2   ;ÖLÇÜM EKSENİ
   Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
   Q320=0   ;GÜVENLİK MESAFESİ
   Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
   Q311=45  ;NOMİNAL UZUNLUK
   Q288=45  ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
   Q289=44,95;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
   Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
   Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
   Q330=0   ;ALET
```

16.11ÖLÇÜM KOORDİNATI (döngü 427, DIN/ISO: G427)

Devre akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilen bir eksendeki koordinatları belirler ve değeri bir sistem parametresinde belirtir. Eğer siz ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal/gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirtir.



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) tarama noktası **1**'e konumlandırır. TNC, tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönü tersine belirler

2 Daha sonra tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer

3 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatları aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

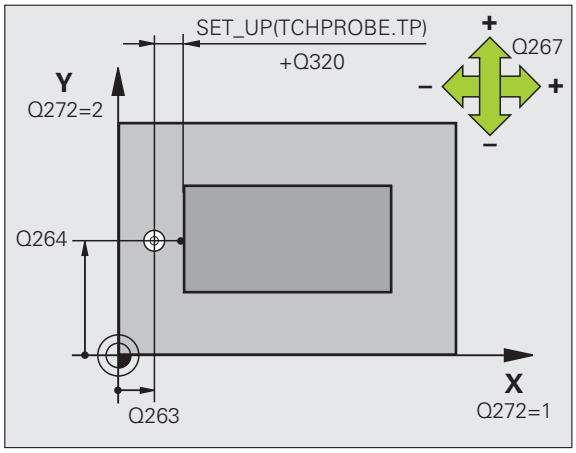
Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

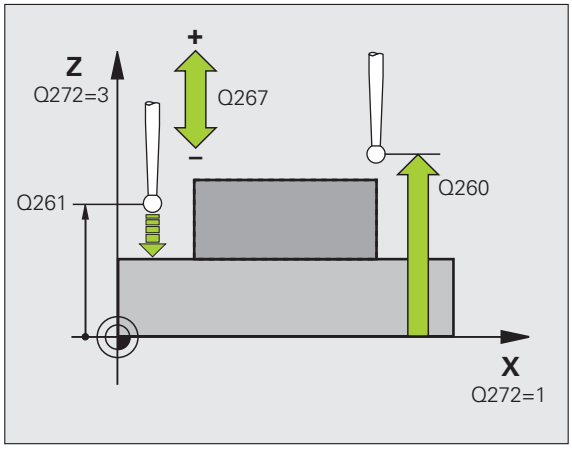
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

Döngü parametresi

- **1 ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1 ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Ölçüm ekseni (1..3: 1=ana eksen)** Q272: Ölçüm yapılması gereken eksen:
  1: Ana eksen = Ölçüm ekseni
  2:Yan eksen = Ölçüm ekseni
  3: Tarama sistemi ekseni = Ölçüm ekseni
- **Hareket yönü 1** Q267: Tarama sisteminin malzemeye hareket yönü:
  -1: Hareket yönü negatif
  +1: Hareket yönü pozitif
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **En büyük ölçüm** Q288: İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En küçük ölçüm** Q289: İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı:
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

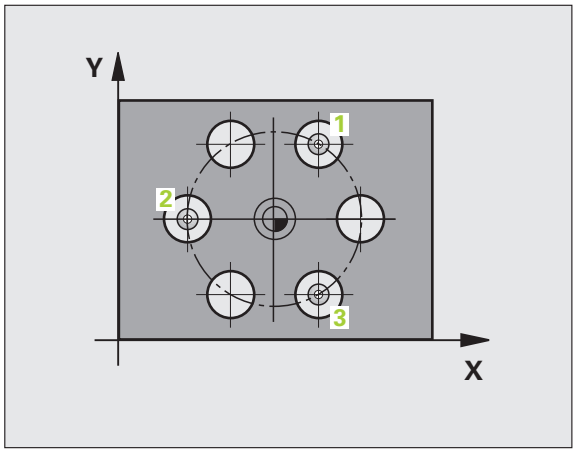
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 427 ÖLÇÜM KOORDİNATI
    Q263=+35 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+45 ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q261=+5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
    Q320=0   ;GÜVENLİK MESAFESİ
    Q272=3   ;ÖLÇÜM EKSENİ
    Q267=-1  ;HAREKET YÖNÜ
    Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
    Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
    Q288=5,1 ;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
    Q289=4,95;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
    Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0   ;ALET
```

16.12ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ (döngü 430, DIN/ISO: G430)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 430 orta noktayı ve bir delikli dairenin çapını üç deliğin ölçümü ile belirler. Eğer ilgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız, TNC bir nominal-gerçek değer karşılaştırması uygular ve sapmayı sistem parametrelerinde belirler.



1 TNC, tarama sistemini yüksek besleme ile (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlama mantığını (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) girilen ilk delme orta noktası üzerinde 1 konumlandırır

2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delme orta noktasını dört tarama ile belirler

3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar

4 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve ikinci delme orta noktasını dört tarama ile belirler

5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve üçüncü deliğin 3 girilen orta noktasına konumlanır

6 TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe hareket ettirir ve üçüncü delme orta noktasını dört tarama ile belirler

7 Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Daire çemberi çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortasý sapmasý
Q162	Yan eksen ortasý sapmasý
Q163	Daire çemberi çapı sapması

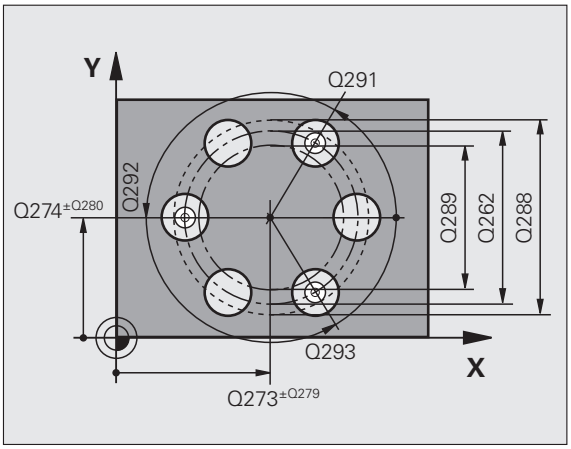
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

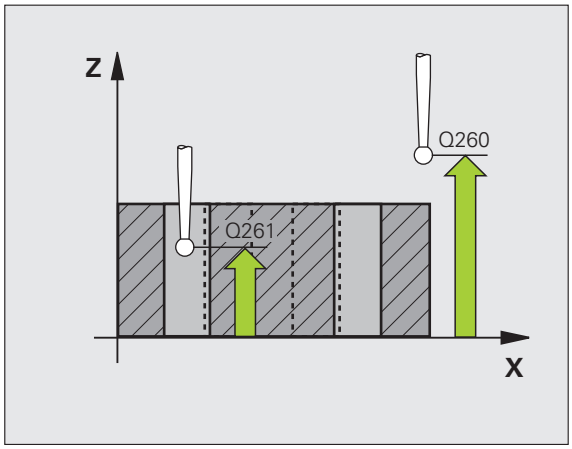
430 döngü sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi değil.

Döngü parametresi

- **Orta 1. eksen** Q273 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen** Q274 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde daire çemberinin ortası (nominal değer). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Nominal çap** Q262: Daire çemberi çapını girin. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Açı 1. delik** Q291 (kesin): Çalışma düzlemindeki birinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı 2. delik** Q292 (kesin): Çalışma düzlemindeki ikinci delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000
- **Açı 3. delik** Q293 (kesin): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik orta noktalarının kutupsal koordinat açıları. Girdi alanı -360,0000 ila 360,0000



- **Tarama sistemi eksenindeki ölçüm yüksekliği** Q261 (kesin): Ölçümün yapılacağı tarama istemi ekseninde bilye merkezinin koordinatı (=temas noktası). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **En büyük ölçüm** Q288: İzin verilen en büyük daire çemberi çapı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **En küçük ölçüm** Q289: İzin verilen en küçük daire çemberi çapı. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 1. eksen tolerans değeri** Q279: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Orta 2. eksen tolerans değeri** Q280: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Girdi alanı 0 ila 99999,9999



- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin
- **Tolerans hatasında PGM durdurma** TNC'nin tolerans aşımlarında program akışını kesmesi mi gerektiğini ve bir hata mesajı mı vermesi gerektiğini belirleyin:
  0: Program akışını kesmeyin, hata mesajı belirtmeyin
  1: Program akışını kesin, hata mesajını belirtin
- **Denetleme için alet** Q330: TNC'nin bir alet kırılma denetimi gerçekleştirmesinin gerekli olup olmadığını tespit edin (bakýnýz "Alet denetimi" Sayfa 368). Girdi alanı 0 ila 32767,9, alternatif olarak azami 16 karakterle alet adı.
  0: Denetim aktif değil
  >0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

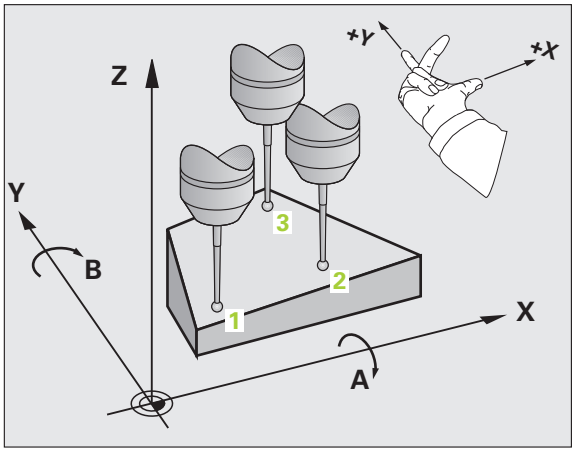
Örnek: NC tümcesi

```
5 TCH PROBE 430 ÖLÇÜM DAİRE ÇEMBERİ
    Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=80  ;NOMİNAL ÇAP
    Q291=+0  ;AÇI 1. DELİK
    Q292=+90 ;AÇI 2. DELİK
    Q293=+180;AÇI 3. DELİK
    Q261=-5  ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ
    Q260=+10 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
    Q288=80.1;EN BÜYÜK ÖLÇÜ
    Q289=79.9;EN KÜÇÜK ÖLÇÜ
    Q279=0.15;TOLERANS 1. ORTA
    Q280=0.15;TOLERANS 2. ORTA
    Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
    Q309=0   ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0   ;ALET
```

16.13ÖLÇÜM DÜZLEMİ (döngü 431, DIN/ISO: G431)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 431 üç nokta ölçümü ile bir düzlem açısını belirler ve değerleri sistem parametrelerinde belirtir.



1. TNC tarama sistemini yüksek besleme ile (**FMAX** sütunundaki değer) ve konumlama mantığı ile (bakýnýz "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" Sayfa 283) programlanan tarama noktası için konumlar **1** ve burada ilk düz noktayı ölçer. TNC bu arada tarama sistemini tarama yönü tersine güvenlik mesafesi kadar kaydırır
2. Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
3. Son olarak TNC tarama sistemini güvenli yükseliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **3** getirir ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
4. Son olarak TNC, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q158	A ekseni projeksiyon açısı
Q159	B ekseni projeksiyon açısı
Q170	Mekan açýsý A
Q171	Mekan açýsý B
Q172	Mekan açýsý C
Q173 ila Q175	Tarama sistemi ekseninde ölçüm değeri (ilkten üçüncü ölçüme kadar)

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseni tanımı için bir alet çağırma işlemini programlamalısınız.

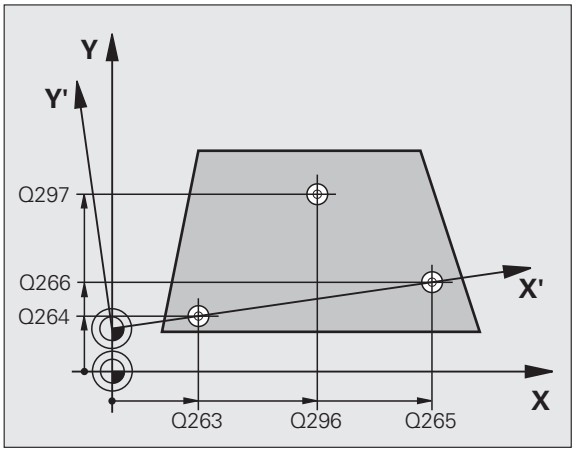
TNC'nin açı değerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

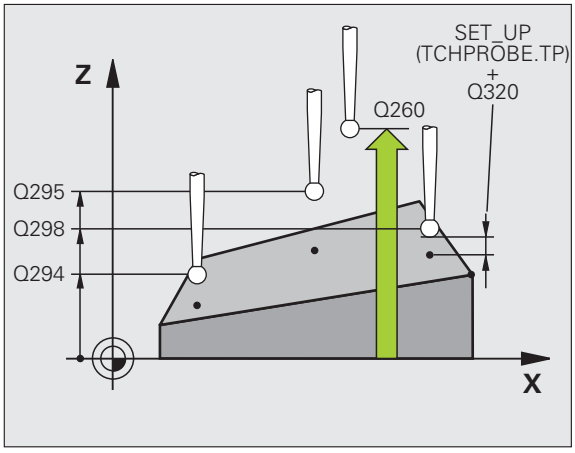
Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz.

Üçüncü ölçüm noktası, alet ekseni yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y ekseni yönünde tanımlayın, böylece alet ekseni sağa dönen koordinat sisteminde doğru yer alır.

Döngü parametresi

- **1. ölçüm noktası 1. eksen** Q263 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 2. eksen** Q264 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **1. ölçüm noktası 3. eksen** Q294 (kesin): Tarama eksenindeki ilk tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 1. eksen** Q265 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 2. eksen** Q266 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **2. ölçüm noktası 3. eksen** Q295 (kesin): Tarama eksenindeki ikinci tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **3. ölçüm noktası 1. eksen** Q296 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **3. ölçüm noktası 2. eksen** Q297 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **3. ölçüm noktası 3. eksen** Q298 (kesin): Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktalarının koordinatı. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Güvenlik mesafesi** Q320 (artan): Ölçüm noktası ve tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP**'a ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Güvenli yükseklik** Q260 (kesin): Tarama sistemi ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı tarama sistemi koordinatları Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Ölçüm protokolü** Q281: TNC'nin bir ölçüm protokolünü oluşturması gerekip, gerekmediğini belirleyin:
  0: Ölçüm protokolünü oluşturmayın
  1: Ölçüm protokolü oluşturma: TNC, **TCHPR431.TXT protokol dosyasını** standart olarak TNC:\ dizinine kaydeder.
  2: Program akışını kesin ve ölçüm protokolünü TNC ekranına aktarın. NC başlat ile programı devam ettirin

Örnek: NC tümcesi

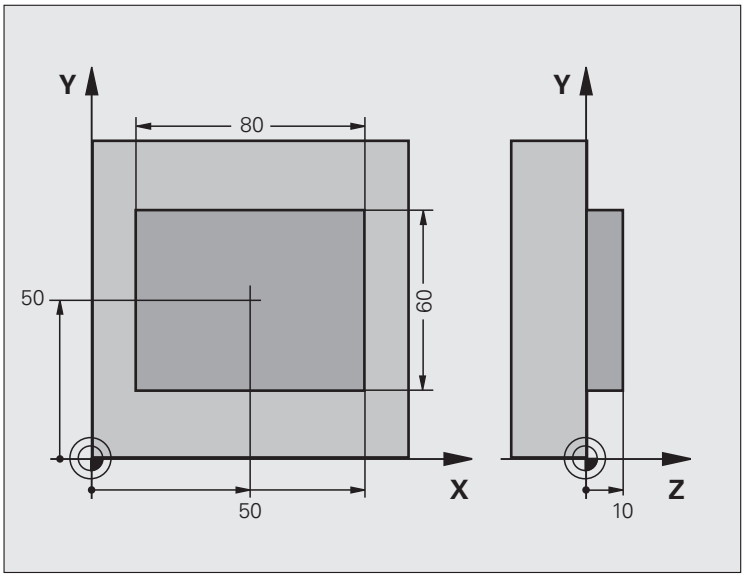
```
5 TCH PROBE 431 ÖLÇÜM DÜZLEMİ
    Q263=+20 ;1. NOKTA 1. EKSEN
    Q264=+20 ;1. NOKTA 2. EKSEN
    Q294=-10 ;1. NOKTA 3. EKSEN
    Q265=+50 ;2. NOKTA 1. EKSEN
    Q266=+80 ;2. NOKTA 2. EKSEN
    Q295=+0  ;2. NOKTA 3. EKSEN
    Q296=+90 ;3. NOKTA 1. EKSEN
    Q297=+35 ;3. NOKTA 2. EKSEN
    Q298=+12 ;3. NOKTA 3. EKSEN
    Q320=0   ;GÜVENLİK MESAFESİ
    Q260=+5  ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
    Q281=1   ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
```

16.14Programlama örnekleri

Örnek: Dikdörtgen tıpayı ölçün ve işleyin

Program akışı:

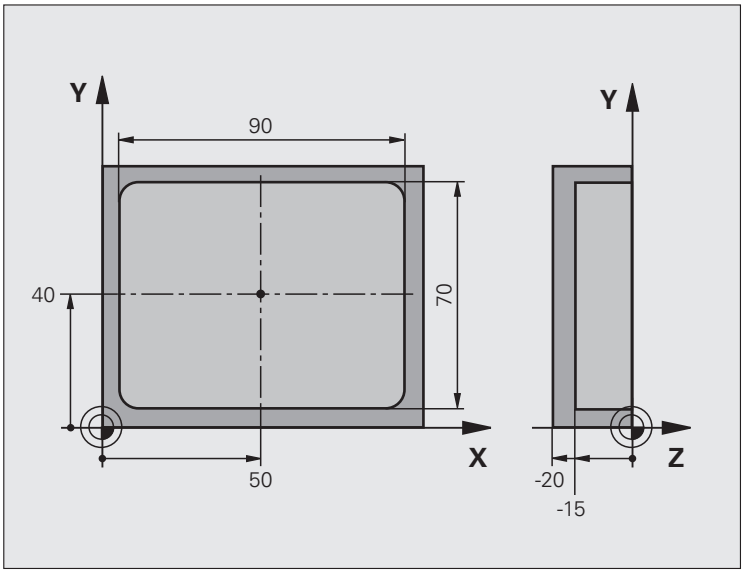
- Dörtgen tıpanın üst ölçü 0,5 ile kumlanması
- Dikdörtgen tıpayı ölçün
- Dörtgen tıpayı ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlayın



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Alet çağırma ön hazırlığı
2 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 FN 0: Q1 = +81	X'deki cep uzunlukları (kumlama ölçüsü)
4 FN 0: Q2 = +61	Y'deki cep uzunlukları (kumlama ölçüsü)
5 CALL LBL 1	Çalışma için alt programı çağırın
6 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
7 TOOL CALL 99 Z	Butonu çağırın
8 TCH PROBE 424 DIŞ DIKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	Frezelenmiş dörtgeni ölçün
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=80 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q283=60 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLIĞI	
Q320=0 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q260=+30 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q301=0 ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET	

Q284=0 ;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil
Q285=0 ;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	
Q286=0 ;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	
Q287=0 ;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	
Q279=0 ;TOLERANS 1. ORTA	
Q280=0 ;TOLERANS 2. ORTA	
Q281=0 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünü girmeyin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Hata mesajını girmeyin
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre X olarak hesaplayın
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre Y olarak hesaplayın
11 L Z+100 R0 FMAX	Butonu serbest bırakın, alet değişimi
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Perdahlama aleti çağırma
13 CALL LBL 1	Çalışma için alt programı çağırın
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
15 LBL 1	Dikdörtgen tıpa çalışma döngülü alt program
16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA	
Q200=20 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ	
Q203=+10 ;KOOR. YÜZEY	
Q204=20 ;2. GÜVENLİK MESAFESİ	
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q218=Q1 ;1. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için X değişkeni uzunluğu
Q219=Q2 ;2. YAN UZUNLUK	Kumlama ve perdahlama için Y değişkeni uzunluğu
Q220=0 ;KÖŞE YARIÇAPI	
Q221=0 ;1. EKSEN ÖLÇÜSÜ	
17 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
18 LBL 0	Alt program sonu
19 END PGM BEAMS MM	

Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Alet çağırma butonu
2 L Z+100 R0 FMAX	Butonu serbest bırakın
3 TCH PROBE 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ	
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+40 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=90 ;1. YAN UZUNLUK	X'deki nominal uzunluk
Q283=70 ;2. YAN UZUNLUK	Y'deki nominal uzunluk
Q261=-5 ;ÖLÇÜM YÜKSEKLİĞİ	
Q320=0 ;GÜVENLİK MESAFESİ	
Q260=+20 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİK	
Q301=0 ;GÜVENLİ YÜKSEKLİĞE HAREKET	

Q284=90,15;1. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	X'deki en büyük ölçü
Q285=89,95;1. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	X'deki en küçük ölçü
Q286=70.1;2. YAN EN BÜYÜK ÖLÇÜ	Y'deki en büyük ölçü
Q287=69.9;2. YAN EN KÜÇÜK ÖLÇÜ	Y'deki en küçük ölçü
Q279=0.15;TOLERANS 1. ORTA	İzin verilen konum sapması X olarak
Q280=0.1 ;TOLERANS 2. ORTA	İzin verilen konum sapması Y olarak
Q281=1 ;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ	Ölçüm protokolünü dosyaya girin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin
Q330=0 ;ALET NUMARASI	Alet denetimi yok
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti serbestleştirme, program sonu
5 END PGM BSMESS MM	

17

Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar

17.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Tarama sistemi döngüleri ancak **Touch probe function** yazılım opsiyonu ile (seçenek numarası #17) birlikte kullanılabilir.

TNC, aşağıdaki özel kullanım için bir döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
3 ÖLÇÜM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü		Sayfa 415

17.2 ÖLÇÜM (döngü 3)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 3 seçilen bir tarama yönünde istediğiniz bir poisyonu malzemede belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine döngü 3'te ölçüm yolunu **MESF** ve **F** ölçüm beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca ölçüm değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer **MB** kadar yapılır.

1. Tarama sistemi, girilen besleme ile güncel pozisyondan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü kutusal açı ile döngüde belirlenir
2. TNC pozisyonu 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, tarama yönü tersine, **MB** parametresinde tanımladığınız tarama yönünde hareket ettirir

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Makine üreticisi veya yazılım üreticisi, tarama sistemi döngüsü 3 için doğru fonksiyon şeklini belirtir, döngü 3'ü özel tarama sistemi döngüsü dahilinde kullanın.

Diğer ölçüm döngülerinde etkili olan **DIST** (tarama noktasına kadarki maksimum hareket yolu) ve **F** (tarama beslemesi) tarama döngüsü 3'te etki etmez.

TNC'nin prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

Eğer TNC hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse, program hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda TNC 4. sonuç paramatresine -1 değerini tahsis eder, böylece siz ilgili bir hata ele alma işlemini uygulayabilirsiniz.

TNC tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri 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

- **Sonu için parametre no.**: İlk belirlenen koordinatın (X) tahsis etmesi gereken değerine ait Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Girdi alanı 0 ila 1999
- **Tarama ekseni**: Taramayı yapan yöndeki ekseni girin ENT tuşu ile onaylayın. Girdi alanı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı**: Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlanmış **tarama eksenini** baz alan açıyı ENT tuşu ile onaylayın. Girdi alanı -180,0000 ila 180,0000
- **Azami ölçüm yolu**: Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gitmesi gerektiğini hareket yolu ile girin, ENT tuşu ile onaylayın. Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Besleme ölçümü**: Ölçülen beslemeyi mm/dak olarak girin. Girdi alanı 0 ila 3000,000
- **Azami geri çekme yolu**: Tarama hareket ettirildikten sonraki tarama yönü tersine hareket yolu. TNC tarama sistemini, maksimum başlangıç noktasına getirir, böylece hiçbir çarpışma oluşmaz. Girdi alanı 0 ila 99999,9999
- **Referans sistemi? (0=GERÇEK/1=REF)**:Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**GERÇ**, kaydırılmış ya da döndürülmüş olabilir) ya da makine koordinat sistemini (**REF**) baz alması gerektiğini belirleyin:
  0: Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde saklayın
  1: Makineye bağlı REF sisteminde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **REF** sisteminde saklayın
- **Hata modu (0=KAPALI/1=AÇIK)**: TNC'nin çevrilen taramada, döngü başlangıcında bir hata mesajı vermesi gerekip gerekmediğini belirleyin. Eğer **1** modu seçili ise TNC 4. sonuç parametresinde **2.0** değerini kaydeder ve döngüye ek işlem uygular
- **Hata modu (0=KAPALI/1=AÇIK)**: TNC'nin çevrilen taramada, döngü başlangıcında bir hata mesajı vermesi gerekip gerekmediğini belirleyin. Eğer **1** modu seçili ise TNC 4. sonuç parametresinde **2.0** değerini kaydeder ve döngüye ek işlem uygular:
  0: Hata mesajı ver
  1: Hata mesajı verme

Örnek: NC tümcesi

```
4 TCH PROBE 3.0 ÖLÇÜM
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X WINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 MESAFE +10 F100 MB1
 REFERANS SISTEMI:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

18

Tarama sistemi döngüsü: Aletlerin otomatik ölçümü

18.1 Temel bilgiler

Genl bakýþ

Makine ve TNC'nin makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gerekir.

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Tarama sistemi döngüleri ancak **Touch probe function** yazılım opsiyonu ile (seçenek numarası #17) birlikte kullanılabilir.

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 taram adöngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:

- Sabit aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesim ölçümü

Alet ölçümü için olan döngüleri TOUCH PROBE tuşu üzerinden program kaydetme/düzenleme işletim türünde programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

Döngü	Yeni format	Eski format	Sayfa
TT'de kalibrasyon yapın, 30 ve 480 döngüleri			Sayfa 423
Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481			Sayfa 424
Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482			Sayfa 426
Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483			Sayfa 428

Ölçüm döngüleri sadece TOOL.T merkezi alet belleğinin etkin olması durumunda çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğinde kaydetmiş ve ölçülecek olan aleti **TOOL CALL** ile belirlemiş olmanız gerekir.

31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon çerçevesi ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

Makine parametresi ayarlayın

TT döngüleri ile çalışmadan önce, **ProbSettings** > **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 ile

v	Tarama beslemesi [mm/dak]
Ölçüm toleransı	Ölçüm toleransı [mm], **maxPeriphSpeedMeas**'e bağlı
n	Devir sayısı [1/dak]

probingFeedCalc ile tarama beslemesinin hesaplanmasını durdurabilirsiniz:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Ancak çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra iner. Maksimum tur hızı (**maxPeriphSpeedMeas**) ve izin verilen tolerans (**measureTolerance1**) ne kadar küçük olursa 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 Yarýçapý	Ölçüm toleransı
ila 30 mm	**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 sayýsý?**
LTOL	Aşınma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Aşınma toleransı: Uzunluk?**
RTOL	Aşınma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Aşınma toleransı: Yarıçap?**
DIRECT.	Dönen aletli ölçüm için aletin kesim yönü	**Kesim yönü (M3 = –)?**
R_OFFS	Uzunluk ölçümü: Aletin, döngü ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayarlama: Değer girilmemiş (kaydırma = alet yarıçapı)	**Alet kaydırma yarıçapı?**
L_OFFS	Yarıçap ölçümü: aletin, döngü üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, **offsetToolAxis**'a ek olarak kayması. Ön ayarlama: 0	**Alet kaydırma uzunluğu?**
LBREAK	Kırılma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Kırılma toleransı: Uzunluk?**
RBREAK	Kırılma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Kırılma toleransı: Yarıçap?**

Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri:

Alet tipi	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Matkap	– (fonksiyonsuz)	0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	
< 19 mm çaplı **silindir freze**	4 (4 kesim)	0 (alet çapının TT disk çapından daha küçük olmasından dolayı kaymaya gerek yoktur)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. **offsetToolAxis**'daki kaydırma kullanılır)
> 19 mm çaplı **silindir freze**	4 (4 kesim)	R (alet çapının TT disk çapından daha büyük olmasından dolayı kaymaya gerek vardır)	0 (Yarıçap ölçümünde bir kaymaya gerek yoktur. **offsetToolAxis**'daki kaydırma kullanılır)
Yarıçap frezeleme	4 (4 kesim)	0 (bilye güney kutbunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını kayma olarak tanımlayın)

18.2 TT kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480)

Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz (ayrýca bakýnýz "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 419). 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!

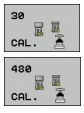
Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgToolMeasurement** makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin kesin yarıçapı ve uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

centerPos > **[0]** ila **[2]**'ye kadar olan makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma mekanında belirlenmiş olmalıdır.

centerPos > **[0]** ila **[2]**'ye kadar olan makine parametrelerinde bir değişiklik yapmanız durumunda kalibrasyonu yeniden yapmalısınız.

Döngü parametresi



- **Güvenli yükseklik**: Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999

Örnek: NC tümcesi eski format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRELEME
8 TCH PROBE 30.1 YÜKSEKLIK: +90
```

Örnek: NC tümcesi yeni format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRELEME
    Q260=+100;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
```

18.3 Alet uzunluğunu ölçün (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

Devre akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 480'i programlayın (ayrýca bakýnýz "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 419). Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyük ise ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçük ise veya matkap veya yarıçap frezesinin uzunluğunu belirliyor iseniz ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyük ise sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

"Dönen aletle ölçümü"nün akışı

En uzun kesimi tespit etmek için ölçülecek olan alet, tarama sisteminin merkezine ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Kaydırmayı alet tablosunda alet kaydırmasından ayarlayabilirsiniz: Yarıçap (**TT: R_OFFS**).

"Sabit aletle alet ölçümü"nün ölakışı (örn. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin ortasından hareket ettirilir. Ardından, duran bir mille TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için alet kaydırmasını alırsınız: Yarıçap (**TT: R_OFFS**), "0" ile alet tablosunda.

"Tekil kesim ölçümü"nün akışı

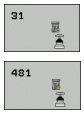
TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada aletin alın yüzeyi, **offsetToolAxis**'ta belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda alet kaydırması altında: Uzunluk (**TT: L_OFFS**), ilave bir kaydırma tespit edin. TNC, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ardından, mil yönlendirmesini değiştirerek tüm kesimlerin uzunluğunu ölçer. Söz konuzu ölçüm için KESİM ÖLÇÜMÜNÜ TCH PROBE 31 DÖNGÜSÜNDE = 1 olarak programlayın.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 20**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1**: Aleti ilk kez ölçüp ölçmemek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol edip etmemek istediğinizi belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet uzunluğunun (L) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerini DL = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda ölçülen uzunluk, TOOL.T'de yer alan alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayısını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değerinin, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- **Sonuç için parametre no.?**: TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
  0,0: Alet tolerans alanı dahilindedir
  1,0: Alet aşınmıştır (**LTOL** aşılmıştır)
  2,0: Alet kırılmıştır (**LBREAK** aşılmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik**: Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet**: Tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL EDİN: 0
9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLIK: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUĞU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL EDİN: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 YÜKSEKLIK: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümcesi; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 ALET UZUNLUĞU
    Q340=1    ;KONTROL EDIN
    Q260=+100;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q341=1    ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```

18.4 Alet yarıçapını ölçün (döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

Devre akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrýca bakýnýz "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 419). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından da tekil kesim ölçümü

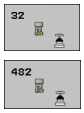
TNC, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada freze yüzeyi, **offsetToolAxis**'ta belirlenmiş olduğu gibi tarama başının üst kenarının altında bulunmaktadır. TNC dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ayrıca bir tekil kesim ölçümü yapılacak ise tüm kesimlerin yarıçapları mil yönlendirmesi ile ölçülür.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler duran mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** kesim sayısını 0 ile tanımlamanız ve makine parametresi **CfgToolMeasurement**'i uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1**: Aleti ilk kez ölçüp ölçmediğinizi veya ölçülmüş olan bir aletin kontrol edilmesi gerekip gerekmediğini belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet yarıçapının (R) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerini DR = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda ölçülen yarıçap, TOOL.T'de yer alan alet yarıçap R ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayısını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değerinin, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- **Sonuç için parametre no.?**: TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
  0,0: Alet tolerans alanı dahilindedir
  1,0: Alet aşınmıştır (**RTOL** aşılmıştır)
  2,0: Alet kırılmıştır (**RBREAK** aşılmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik**: Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet**: İlave olarak tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI
8 TCH PROBE 32.1 KONTROL EDİN: 0
9 TCH PROBE 32.2 YÜKSEKLIK: +120
10 TCH PROBE 32.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARIÇAPI
8 TCH PROBE 32.1 KONTROL EDİN: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 YÜKSEKLIK: +120
10 TCH PROBE 32.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümcesi; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 ALET YARIÇAPI
    Q340=1     ;KONTROL EDIN
    Q260=+100;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q341=1     ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```

18.5 Alet tamamını ölçün (döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

Devre akışı

Aleti tamamen ölçmek için (uzunluk, yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (ayrýca bakýnýz "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar" Sayfa 419). Döngü, uzunluk ve yarıçapın tekli ölçümü ile kıyaslandığında fark edilir bir zaman avantajının söz konusu olmasından dolayı özellikle aletlerin ilk ölçümü için uygundur. Giriş parametreleri üzerinden aleti iki farklı yoldan ölçebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından da tekil kesim ölçümü

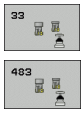
TNC, aleti sabit programlanmış bir akışa göre ölçer. Öncelikle aletin yarıçapı, ardından ise uzunluğu ölçülür. Ölçüm akışı, ölçüm döngüsü 31 ve 32'nin akışına uygundur.

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapı, uzunluğu, kesim sayısı ve kesim yönünü alet tablosu TOOL.T'ye girin.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler duran mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** kesim sayısını 0 ile tanımlamanız ve makine parametresi **CfgToolMeasurement**'i uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü=0 / kontrol=1**: Aleti ilk kez ölçüp ölçmemek veya ölçülmüş olan bir aleti kontrol edip etmemek istediğinizi belirleyin. TNC ilk ölçümde, TOOL.T merkezi alet belleğinde alet yarıçapının (R) ve alet uzunluğunun (L) üzerine bir değer kaydeder ve delta değerlerini DR ve DL = 0 yapar. Bir aleti kontrol etmeniz durumunda elde edilen alet verileri, TOOL.T'de yer alan alet verileri ile karşılaştırılır. TNC, sapma sayılarını doğru olarak sayının önünde bir artı veya eksi işareti ile hesaplar ve bu değeri delta değerleri DR ve DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapmalar ayrıca Q115 ve Q116 Q parametrelerinde de mevcuttur. Delta değerlerinden bir tanesinin izin verilen aşınma veya kırılma toleranslarından daha büyük olması durumunda TNC aleti bloke eder (TOOL.T'de L durumu)
- **Sonuç için parametre no.?**: TNC ölçüm durumunu aşağıdaki parametre numaraları olarak kaydeder:
  0,0: Alet tolerans alanı dahilindedir
  1,0: Alet aşınmıştır (**LTOL** veya/ve **RTOL** aşılmıştır)
  2,0: Alet kırılmıştır (**LBREAK** veya/ve **RBREAK** aşılmıştır) Ölçüm sonucu ile programın içinde başka bir işlem yapmak istemez iseniz diyalog sorusunu NO ENT ile onaylayın
- **Güvenli yükseklik**: Mil ekseninde malzeme veya gergi gereçleri ile bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda TNC, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Kesim ölçümü 0=hayır/ 1=evet**: İlave olarak tekil kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 kesim ölçülebilir)

Örnek: Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL EDİN: 0
9 TCH PROBE 33.2 YÜKSEKLIK: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 0
```

Örnek: Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ALET ÖLÇÜMÜ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL EDİN: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 YÜKSEKLIK: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESİM ÖLÇÜMÜ: 1
```

Örnek: NC tümcesi; yeni format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 ALET ÖLÇÜMÜ
    Q340=1     ;KONTROL EDIN
    Q260=+100;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q341=1     ;KESİM ÖLÇÜMÜ
```

Symbole
3D tarama sistemi için makine parametresi ... 281
3D tarama sistemleri ... 36, 278

A
Açı ölçümü ... 373
Alet denetimi ... 368
Alet düzeltme ... 368
Alet ölçümü ... 421
  Alet Uzunluðu ... 424
  Alet Yarýçapý ... 426
  Makine parametresi ... 420
  Tamamını ölçün ... 428
  TT kalibre etme ... 423
Aynalar ... 250

B
Bekleme süresi ... 269
Bir düzlem açısını ölçün ... 405
Boşaltma: Bakınız SL-Döngüleri, boşaltma

C
Çalışma düzlemi hareketi
  Döngü ... 258
Çalışma düzleminin döndürülmesi ... 258
Çalışma parçası dengesizliğini dengeleyin
Çalışma parçası dengesizliğinin dengelenmesi
  bir devir ekseni ile ... 299, 303
  bir düzlemin iki noktasını ölçerek ... 290
  iki daire tıpası üzerinden ... 296
  iki delik üzerinden ... 293
Çalışma parçası ölçümü ... 364
Çalýþma düzlemi hareketi ... 258
  Kılavuz ... 264
Çember ... 159
Çevirerek kapatma ... 65

D
Daire cebi
  Kumlama+perdahlama ... 132
Daire çemberini ölçün ... 401
Dairesel saplama ... 150
Deliği ölçün ... 376
Delik ... 61, 69, 77
  Derinleştirilen başlangıç noktası ... 80, 85
Delme derinliği ... 77, 84
  Derinleştirilen başlangıç noktası ... 80, 85
Delme dişli frezesi ... 110
Delme döngüleri ... 58
Delme frezesi ... 81
Delme sırasında derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 80, 85
Derinlik perdahlama ... 183
Dikdörtgen cebi ölçün ... 388
Dikdörtgen cep
  Kumlama+perdahlama ... 127
Dikdörtgen saplama ... 146
Dikdörtgen tıpayı ölçün ... 384
Dişli delme
  dengeleme dolgulu ... 93
  dengeleme dolgusuz ... 95, 98
  talaş kırma ile ... 98
Dişli düþürme frezesi ... 106
Dış çubuğu ölçün ... 395
Dış daireyi ölçün ... 380
Dış genişliği ölçün ... 395
Döngü
  çağırın ... 42
  tanımlama ... 41
Döngüler ve nokta tabloları ... 55
Dönme ... 252
Düzlem açısını ölçün ... 405

E
Evrensel delik ... 69, 77

F
FCL Fonksiyonu ... 7

G
Gelişim durumu ... 7
Geri indirme ... 73
Güvenilir değer aralığı ... 282

H
Helez. delme dişli frezesi ... 114

I
İç daire ölçümü ... 376
İç genişliği ölçün ... 392
İşleme örneği ... 44

K
Kontur çekme ... 186
Kontur döngüleri ... 168
Konumlama mantığı ... 283
Koordinat hesap dönüşümleri ... 242
Kural alanı ... 229

M
Merkezleme ... 59
Mil yönlendirme ... 272

N
Nokta numunesi
  çizgiler üzerinde ... 162
  daire üzerine ... 159
  Genl bakýþ ... 158
Nokta tabloları ... 52

O
Ölçü faktörü ... 254
Ölçü faktörü eksen spesifik ... 256
Ölçüm durumu ... 367
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin ... 365
Ölçümün tekrarlanması ... 282
Örnek tanımlama ... 44
Otomatik alet ölçümü ... 421

P
Planlý freze ... 233
Preset tablosu ... 312
Program çaðýrma
  döngü üzerinden ... 270
Program çağırma

Q
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları ... 312, 367

R
Referans nok
Preset tablosunda kaydedin ... 312
Sıfır tablosunda kaydedin ... 312
Referans noktasını otomatik belirleyin ... 310
4 deliğin ortası ... 351
Bir daire cebinin orta noktası (delik) ... 328
Bir daire çemberinin orta noktası ... 345
Bir daire tıpası orta noktası ... 332
Bir dikdörtgen cebinin orta noktası ... 320
Bir dikdörtgen tıpasının orta noktası ... 324
Çubuk ortası ... 317
Dış köşe ... 336
herhangi bir eksende ... 355
İç köşe ... 341
Tarama sistemi ekseninde ... 349
Yiv ortası ... 313

S
Silindir kılıfı
Çubuk işleme ... 203
Kontür işleme ... 197
Yiv işleme ... 200
Sıfır noktası kaydırması
SL döngüleri
Boşaltma ... 180
Kontur çekme ... 186
Kontur döngüsü ... 171
Kontur verileri ... 176
Ön delme ... 178
Perdahlama derinlik ... 183
Perdahlama yanal ... 184
Temel bilgiler ... 168, 222
Üst üste bindirilmiş konturlar ... 172, 216
SL-Döngüleri
SL-Döngüleri basit kontür formülüyle ... 222
SL-Döngüleri karmaşık kontür formülüyle
Sonuç parametresi ... 312, 367
Sürtünme ... 63
Sýf nok yer deðiþimi
Programda ... 243
Sıfır noktası tablolarıyla ... 244

T
Tarama beslemesi ... 282
Tarama döngüleri
Otomatik işletim için ... 280
Tarama sistemi tablosu ... 284
Tarama sistemi verileri ... 285
Tek dudak delme ... 84
Tekil koordinatı ölçün ... 398
Temel devri dikkate alın ... 278
Temel dönme
doğrudan ayarlama ... 302
program akışı sırasında belirleyin ... 288
Tolerans denetimi ... 368

V
Vida dişi frezeleme dış ... 118
Vida dişi frezeleme iç ... 103
Vida dişi frezeleme temel bilgileri ... 101

Y
Yan perdahlama ... 184
Yiv frezesi
Kumlama+perdahlama ... 136
Yiv genişliğini ölçün ... 392
Yuvarlatýlmýþ yiv
Kumlama+perdahlama ... 141

Genel bakış tablosu

İşlem döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
7	Sýf nok yer deðiþimi	■		Sayfa 243
8	Aynalama	■		Sayfa 250
9	Bekleme süresi	■		Sayfa 269
10	Dönme	■		Sayfa 252
11	Ölçü faktörü	■		Sayfa 254
12	Program çaðýrma	■		Sayfa 270
13	Mil yönlendirme	■		Sayfa 272
14	Kontur tanımlaması	■		Sayfa 171
19	Çalýþma düzlemi hareketi	■		Sayfa 258
20	Kontur verileri SL II	■		Sayfa 176
21	Delme SL II		■	Sayfa 178
22	Hacimler SL II		■	Sayfa 180
23	Taşıma derinliği SL II		■	Sayfa 183
24	Taşıma tarafı SL II		■	Sayfa 184
25	Köþe çizimi		■	Sayfa 186
26	Ölçü faktörü eksene özel	■		Sayfa 256
27	Silindir kılıfı		■	Sayfa 197
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	Sayfa 200
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	Sayfa 203
32	Tolerans	■		Sayfa 273
200	Delik		■	Sayfa 61
201	Sürtünme		■	Sayfa 63
202	Çevirerek kapatma		■	Sayfa 65
203	Evrensel delik		■	Sayfa 69
204	Geri indirme		■	Sayfa 73
205	Evrensel delme derinliği		■	Sayfa 77

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
206	Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni		■	Sayfa 93
207	Dengeleme dolgususuz dişli delik delme, yeni		■	Sayfa 95
208	Delme frezesi		■	Sayfa 81
209	Germe kırılması ile dişli delik delme		■	Sayfa 98
220	Daire üzerinde nokta örneği	■		Sayfa 159
221	Çizgi üzerinde nokta numunesi	■		Sayfa 162
230	Satır oluşturma		■	Sayfa 227
231	Kural alanı		■	Sayfa 229
232	Planlý freze		■	Sayfa 233
240	Merkezleme		■	Sayfa 59
241	Tek dudak delme		■	Sayfa 84
247	Referans noktası ayarı	■		Sayfa 249
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	Sayfa 127
252	Daire cebi komple işleme		■	Sayfa 132
253	Yiv frezesi		■	Sayfa 136
254	Yuvarlatýlmýþ yiv		■	Sayfa 141
256	Dörtgen tıpayı komple işleme		■	Sayfa 146
257	Daire tıpayı komple işleme		■	Sayfa 150
262	Diþli frezesi		■	Sayfa 103
263	Diþli düþürme frezesi		■	Sayfa 106
264	Delme diþli frezesi		■	Sayfa 110
265	Helez. delme dişli frezesi		■	Sayfa 114
267	Dış dişli frezesi		■	Sayfa 118

Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		Sayfa 370
1	Kutup referans noktası	■		Sayfa 371
3	Ölçüm	■		Sayfa 415
30	TT kalibre etme	■		Sayfa 423
31	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 424
32	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 426
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 428
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		Sayfa 290
401	İki delik üzerinden temel devir	■		Sayfa 293
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		Sayfa 296
403	Dengesizliğin devir ekseni ile dengelenmesi	■		Sayfa 299
404	Temel devri belirleme	■		Sayfa 302
405	Dengesizliğin C devir ekseni ile dengelenmesi	■		Sayfa 303
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 313
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		Sayfa 317
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 320
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		Sayfa 324
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		Sayfa 328
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		Sayfa 332
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 336
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		Sayfa 341
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		Sayfa 345
417	Tarama sistemi ekseni referans noktası belirleme	■		Sayfa 349
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		Sayfa 351
419	Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi	■		Sayfa 355
420	Malzemede açı ölçümü	■		Sayfa 373
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		Sayfa 376
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		Sayfa 380

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 384
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 388
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		Sayfa 392
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		Sayfa 395
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		Sayfa 398
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 401
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		Sayfa 401
480	TT kalibre etme	■		Sayfa 423
481	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 424
482	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 426
483	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		Sayfa 428

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes
TS 220 with cable
TS 640 with infrared transmission

- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe
TT 140

679 295-M0 · Ver00 · SW02 · pdf · 3/2010