HEIDENHAIN

# TNC 640

## Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**NC Yazılımı**
**340590-09**
**340591-09**
**340595-09**

**Türkçe (tr)**
**10/2018**

# İçindekiler


1 Temel bilgiler.....39
2 Esaslar/ Genel bakış.....53
3 İşlem döngülerini kullanın.....57
4 İşlem döngüsü: Delme.....79
5 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....123
6 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....161
7 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar.....215
8 İşlem döngüleri: Kontur cebi.....225
9 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....269
10 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....287
11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....301
12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....327
13 Döngüler: Dönme.....397
14 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....531
15 Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....541
16 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....585
17 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....643
18 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....689
19 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136).....715
20 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....737
21 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....777
22 Döngü genel bakış tabloları.....795

**1 Temel bilgiler ... 39**

**1.1 Bu el kitabı hakkında ... 40**

**1.2 Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar ... 42**

Yazılım Seçenekleri ... 43

**2 Esaslar/ Genel bakış ..... 53**

**2.1 Giriş ..... 54**

**2.2 Mevcut döngü gurupları ..... 55**

İşlem döngülerine genel bakış ..... 55

Tarama sistemi döngülerine genel bakış ..... 56

**3 İşlem döngülerini kullanın ... 57**

**3.1 İşleme döngülerle çalışma ... 58**

Makineye özel döngüler ... 58
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama ... 59
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama ... 59
Döngüleri çağırın ... 60
Paralel eksenle çalışma ... 63

**3.2 Döngüler için program bilgileri ... 64**

Genel bakış ... 64
GLOBAL TAN girin ... 64
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın ... 65
Genel geçerli global veriler ... 66
Delme işlemeleri için global veriler ... 66
Cep döngüleri 25x ile freze işlemeleri için global veriler ... 66
Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler ... 67
Pozisyonlama davranışı için global veriler ... 67
Tarama işlevleri için global veriler ... 67

**3.3 PATTERN DEF örnek tanımlama ... 68**

Uygulama ... 68
PATTERN DEF girin ... 69
PATTERN DEF kullanma ... 69
Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması ... 70
Münferit sıraların tanımlanması ... 70
Münferit örnek tanımlama ... 71
Münferit çerçeveyi tanımlama ... 72
Tam daire tanımlayın ... 73
Kısmi daire tanımlama ... 74

**3.4 Nokta tabloları ... 75**

Uygulama ... 75
Nokta tablosu girme ... 75
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması ... 76
NC programındaki nokta tablosunu seçin ... 76
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma ... 77

**4 İşlem döngüsü: Delme ... 79**

**4.1 Temel bilgiler ... 80**
Genel bakış ... 80

**4.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240) ... 81**
Devre akışı ... 81
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ... 81
Döngü parametresi ... 82

**4.3 DELME (döngü 200) ... 83**
Döngü akışı ... 83
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 83
Döngü parametresi ... 84

**4.4 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201) ... 85**
Döngü akışı ... 85
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 85
Döngü parametresi ... 86

**4.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202) ... 87**
Döngü akışı ... 87
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 88
Döngü parametresi ... 89

**4.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203 ... 90**
Döngü akışı ... 90
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 93
Döngü parametresi ... 94

**4.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204) ... 96**
Döngü akışı ... 96
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 97
Döngü parametresi ... 98

**4.8 UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205) ... 100**
Döngü akışı ... 100
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 101
Döngü parametresi ... 102
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı ... 104

**4.9 DELME FREZELEME (Döngü 208) ... 108**
Döngü akışı ... 108
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 109
Döngü parametresi ... 110

**4.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241)....111**

Döngü akışı....111
Programlama esnasında dikkatli olun!....112
Döngü parametresi....113
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı....115

**4.11 Programlama örnekleri....119**

Örnek: Delme döngüleri....119
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı....120

**5 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme....123**

**5.1 Temel bilgiler....124**

Genl bakış....124

**5.2 DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206)....125**

Devre akışı....125
Programlama sırasında dikkat edin!....126
Döngü parametresi....127

**5.3 DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207)....128**

Döngü akışı....128
Programlama esnasında dikkatli olun!....128
Döngü parametresi....131
Program kesintisinde serbest hareket....131

**5.4 TALAŞ KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209)....132**

Döngü akışı....132
Programlama esnasında dikkatli olun!....133
Döngü parametresi....135
Program kesintisinde serbest hareket....136

**5.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler....137**

Ön koşullar....137

**5.6 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262)....139**

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

**5.7 HAVŞA DİŞ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263....143**

Döngü akışı....143
Programlama esnasında dikkatli olun!....144
Döngü parametresi....145

**5.8 DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264....147**

Döngü akışı....147
Programlama esnasında dikkatli olun!....148
Döngü parametresi....149

**5.9 HELEZON DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265)....151**

Döngü akışı....151
Programlama esnasında dikkatli olun!....152
Döngü parametresi....153

**5.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267)....155**

Döngü akışı....155

Programlama esnasında dikkatli olun! ... 156
Döngü parametresi ... 157

**5.11 Programlama örnekleri ... 159**
Örnek: Dişli delme ... 159

**6 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme ..... 161**

**6.1 Temel bilgiler ..... 162**
Genel bakış ..... 162

**6.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251) ..... 163**
Devre akışı ..... 163
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin! ..... 164
Döngü parametresi ..... 166

**6.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252) ..... 169**
Döngü akışı ..... 169
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 171
Döngü parametresi ..... 173

**6.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253) ..... 176**
Döngü akışı ..... 176
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 177
Döngü parametresi ..... 178

**6.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254) ..... 181**
Döngü akışı ..... 181
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 182
Döngü parametresi ..... 184

**6.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256) ..... 187**
Döngü akışı ..... 187
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 188
Döngü parametresi ..... 189

**6.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257) ..... 192**
Döngü akışı ..... 192
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 193
Döngü parametresi ..... 194

**6.8 ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258) ..... 196**
Döngü akışı ..... 196
Programlama sırasında dikkat edin! ..... 197
Döngü parametresi ..... 199

**6.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233) ..... 202**
Döngü akışı ..... 202
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 206
Döngü parametresi ..... 207

**6.10 Programlama örnekleri ..... 211**
Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme ..... 211

**7 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar ..... 215**

**7.1 Temel bilgiler ..... 216**

Genel bakış ..... 216

**7.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220) ..... 217**

Devre akışı ..... 217

Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ..... 217

Döngü parametresi ..... 218

**7.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221) ..... 220**

Döngü akışı ..... 220

Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 220

Döngü parametresi ..... 221

**7.4 Programlama örnekleri ..... 222**

Örnek: Çember ..... 222

**8 İşlem döngüleri: Kontur cebi....225**

**8.1 SL döngüleri....226**

Temel bilgiler....226
Genel bakış....228

**8.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)....229**

Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!....229
Döngü parametresi....229

**8.3 Üste alınan konturlar....230**

Temel bilgiler....230
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler....230
"Toplam" yüzey....231
"Fark" yüzey....232
"Kesit" yüzey....233

**8.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120)....234**

Programlama esnasında dikkatli olun!....234
Döngü parametresi....235

**8.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121)....236**

Döngü akışı....236
Programlama esnasında dikkatli olun!....237
Döngü parametresi....237

**8.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122)....238**

Döngü akışı....238
Programlama esnasında dikkatli olun!....239
Döngü parametresi....240

**8.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123)....242**

Döngü akışı....242
Programlama esnasında dikkatli olun!....243
Döngü parametresi....243

**8.8 YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)....244**

Döngü akışı....244
Programlama esnasında dikkatli olun!....245
Döngü parametresi....246

**8.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)....247**

Döngü akışı....247
Programlama sırasında dikkat edin!....248
Döngü parametresi....249

**8.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276)....251**

Döngü akışı....251
Programlama sırasında dikkat edin!....252
Döngü parametresi....254

**8.11 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270)....256**

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....256
Döngü parametresi....256

**8.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN ISO G275)....257**

Döngü akışı....257
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....259
Döngü parametresi....260

**8.13 Programlama örnekleri....263**

Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması....263
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın....265
Örnek: Kontur çekme....267

**9 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı ... 269**

**9.1 Temel bilgiler ... 270**

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış ... 270

**9.2 SİLİNDİR YÜZEYİ (Döngü 27, DIN/ISO: G127, Yazılım seçeneği 1) ... 271**

Döngü akışı ... 271
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 272
Döngü parametresi ... 273

**9.3 SİLİNDİR KILIFI Yiv işleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım seçeneği 1) ... 274**

Devre akışı ... 274
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 275
Döngü parametresi ... 277

**9.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1) ... 278**

Döngü akışı ... 278
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 279
Döngü parametresi ... 280

**9.5 SİLİNDİR KILIFI KONTURU (Döngü 39, DIN/ISO:G139, Yazılım seçeneği 1) ... 281**

Döngü akışı ... 281
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: ... 282
Döngü parametresi ... 283

**9.6 Programlama örnekleri ... 284**

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı ... 284
Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı ... 286

**10 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....287**

**10.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle..... 288**

Temel bilgiler.....288
Kontur tanımlamalı NC programını seçin.....290
Kontur açıklamalarını tanımlayın.....290
Karmaşık kontür formülü girilmesi.....291
Üste alınan konturlar.....292
SL döngüleriyle kontur işleme.....294
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın..... 295

**10.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle.....298**

Temel bilgiler.....298
Basit kontür formülü girilmesi.....300
SL döngüleriyle kontur işleme.....300

**11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri....301**

**11.1 Temel prensipler....302**

Genel bakış....302
Koordinat dönüşümlerinin etkinliği....302

**11.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54)....303**

Etki....303
Döngü parametresi....303
Programlama sırasında dikkat edin!....303

**11.3 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53)....304**

Etki....304
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....305
Döngü parametresi....305
NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin....306
Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi....306
Sıfır noktası tablosunu yapılandırın....308
Sıfır noktası tablosundan çıkın....308
Durum göstergeleri....308

**11.4 REFERANS NOKT AYARI (döngü 247, DIN/ISO: G247)....309**

Etki....309
Programlamadan önce dikkat edin!....309
Döngü parametresi....309
Durum göstergeleri....309

**11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)....310**

Etki....310
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....311
Döngü parametresi....311

**11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)....312**

Etki....312
Programlama esnasında dikkatli olun!....313
Döngü parametresi....313

**11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72)....314**

Etki....314
Döngü parametresi....314

**11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)....315**

Etki....315
Programlama sırasında dikkat edin!....315
Döngü parametresi....316

**11.9 CALISMA DUZLEMI (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1).....317**

Etki.....317
Programlama esnasında dikkatli olun!.....318
Döngü parametresi.....319
Geri alma.....320
Devir ekseni pozisyonlandırma.....320
Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi.....321
Çalışma alanı denetimi.....321
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma.....322
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon.....322
Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz.....323

**11.10 Programlama örnekleri.....324**

Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini.....324

**12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar....327**

**12.1 Temel bilgiler....328**

Genel bakış....328

**12.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)....329**

Fonksiyon....329

Döngü parametresi....329

**12.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)....330**

Döngü fonksiyonu....330

Programlama esnasında dikkatli olun!....330

Döngü parametresi....330

**12.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)....331**

Döngü fonksiyonu....331

Programlama esnasında dikkatli olun!....331

Döngü parametresi....331

**12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)....332**

Döngü fonksiyonu....332

CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler....332

Programlama esnasında dikkatli olun!....333

Döngü parametresi....335

**12.6 ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)....336**

Döngü akışı....336

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....338

Döngü parametresi....341

İşleme tipleri....343

Aleti tanımla....345

**12.7 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)....348**

Döngü akışı....348

Programlama sırasında dikkat edin!....349

Döngü parametresi....351

Aleti tanımla....352

**12.8 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)....356**

Döngü akışı....356

Programlama esnasında dikkatli olun!....356

Döngü parametresi....357

Kazınabilecek karakterler....359

Basılamayacak karakterler....359

Sistem değişkenlerini kumlama....360

Sayaç durumunu kazıma....361

**12.9 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232)....362**

Döngü akışı....362
Programlama esnasında dikkatli olun!....364
Döngü parametresi....365

**12.10 YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)....367**

Döngü akışı....367
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....368
Döngü parametresi....368

**12.11 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18)....369**

Döngü akışı....369
Programlama sırasında dikkat edin!....369
Döngü parametresi....370

**12.12 DİŞLİLERİN OLUŞTURULMASINA İLİŞKİN TEMEL BİLGİLER (yazılım seçeneği 157)....371**

Temel bilgiler....371
Programlama sırasında dikkat edin!....372

**12.13 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (döngü 285, DIN/ISO: G285, yazılım seçeneği 157)....373**

Döngü akışı....373
Programlama sırasında dikkat edin!....373
Döngü parametresi....374

**12.14 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (döngü 286, DIN/ISO: G286, yazılım seçeneği 157)....376**

Döngü akışı....376
Programlama sırasında dikkat edin!....377
Döngü parametresi....378
Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin....381

**12.15 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA (döngü 287, DIN/ISO: G287, yazılım seçeneği 157)....382**

Döngü akışı....382
Programlama sırasında dikkat edin!....383
Döngü parametresi....384
Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin....386

**12.16 Programlama örnekleri....387**

Enterpolasyonlu torna döngü 291 örneği....387
Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği....390
Azdırma frezeleme örneği....392
Azdırma soyma örneği....394

**13 Döngüler: Dönme ... 397**

**13.1 Dönme döngüleri (Yazılım Seçeneği 50) ... 398**

Genel bakış ... 398
Dönme döngüleriyle çalışmak ... 401
Ham parça izlemesi (TURNDATA FONKSİYONU) ... 402

**13.2 KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI (döngü 800, DIN/ISO: G800) ... 404**

Uygulama ... 404
Etki ... 407
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: ... 408
Döngü parametresi ... 409

**13.3 KOORDİNATLAR SİSTEMİNİ SIFIRLAMA (döngü 801, DIN/ISO: G801) ... 411**

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar: ... 411
Etki ... 412
Döngü parametresi ... 412

**13.4 Talaş kaldırma döngüleri için temel prensipler ... 413**

**13.5 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811) ... 414**

Uygulama ... 414
Kazıma döngü akışı ... 414
Perdahlama devre akışı ... 414
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin! ... 415
Döngü parametresi ... 415

**13.6 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812) ... 416**

Uygulama ... 416
Kumlama döngü akışı ... 416
Perdahlama döngü akışı ... 417
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 417
Döngü parametresi ... 418

**13.7 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813) ... 420**

Uygulama ... 420
Kumlama döngü akışı ... 420
Perdahlama döngü akışı ... 420
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 421
Döngü parametresi ... 422

**13.8 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814) ... 423**

Uygulama ... 423
Kumlama döngü akışı ... 423
Perdahlama döngü akışı ... 424
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 424
Döngü parametresi ... 425

**13.9 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)....427**
Uygulama....427
Kumlama döngü akışı....427
Perdahlama döngü akışı....427
Programlama esnasında dikkatli olun!....428
Döngü parametresi....429

**13.10 KONTURA PARALEL TORNALAMA (döngü 815, DIN/ISO: G815)....431**
Uygulama....431
Kumlama döngü akışı....431
Perdahlama döngü akışı....431
Programlama esnasında dikkatli olun!....432
Döngü parametresi....433

**13.11 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821)....434**
Uygulama....434
Kumlama döngü akışı....434
Perdahlama döngü akışı....434
Programlama esnasında dikkatli olun!....435
Döngü parametresi....435

**13.12 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 822, DIN/ISO: G822)....436**
Uygulama....436
Kumlama döngü akışı....436
Perdahlama döngü akışı....436
Programlama esnasında dikkatli olun!....437
Döngü parametresi....438

**13.13 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 823, DIN/ISO: G823)....440**
Uygulama....440
Kumlama döngü akışı....440
Perdahlama döngü akışı....440
Programlama esnasında dikkatli olun!....441
Döngü parametresi....442

**13.14 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824)....443**
Uygulama....443
Kumlama döngü akışı....443
Perdahlama döngü akışı....444
Programlama esnasında dikkatli olun!....444
Döngü parametresi....445

**13.15 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)....447**
Uygulama....447
Kumlama döngü akışı....447
Perdahlama döngü akışı....447

Programlama esnasında dikkatli olun!.....448
Döngü parametresi.....449

**13.16 RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841).....451**

Uygulama.....451
Kumlama döngü akışı.....451
Perdahlama döngü akışı.....452
Programlama esnasında dikkatli olun!.....452
Döngü parametresi.....453

**13.17 RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842).....454**

Uygulama.....454
Kumlama döngü akışı.....454
Perdahlama döngü akışı.....455
Programlama esnasında dikkatli olun!.....455
Döngü parametresi.....456

**13.18 RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840).....458**

Uygulama.....458
Kumlama döngü akışı.....458
Perdahlama döngü akışı.....459
Programlama esnasında dikkatli olun!.....459
Döngü parametresi.....460

**13.19 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851).....462**

Uygulama.....462
Kumlama döngü akışı.....462
Perdahlama döngü akışı.....463
Programlama esnasında dikkatli olun!.....463
Döngü parametresi.....464

**13.20 EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852).....465**

Uygulama.....465
Kumlama döngü akışı.....465
Perdahlama döngü akışı.....466
Programlama esnasında dikkatli olun!.....466
Döngü parametresi.....467

**13.21 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850).....469**

Uygulama.....469
Kumlama döngü akışı.....469
Perdahlama döngü akışı.....470
Programlama esnasında dikkatli olun!.....470
Döngü parametresi.....471

**13.22 RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861).....473**

Uygulama.....473

Kumlama döngü akışı....473
Perdahlama döngü akışı....473
Programlama esnasında dikkatli olun!....474
Döngü parametresi....474

**13.23 RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)....476**

Uygulama....476
Kumlama döngü akışı....476
Perdahlama döngü akışı....477
Programlama esnasında dikkatli olun!....477
Döngü parametresi....478

**13.24 RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)....480**

Uygulama....480
Kumlama döngü akışı....480
Perdahlama döngü akışı....480
Programlama esnasında dikkatli olun!....481
Döngü parametresi....482

**13.25 EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)....484**

Uygulama....484
Kumlama döngü akışı....484
Perdahlama döngü akışı....484
Programlama esnasında dikkatli olun!....485
Döngü parametresi....485

**13.26 EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)....487**

Uygulama....487
Kumlama döngü akışı....487
Perdahlama döngü akışı....488
Programlama esnasında dikkatli olun!....488
Döngü parametresi....489

**13.27 EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)....492**

Uygulama....492
Kumlama döngü akışı....492
Perdahlama döngü akışı....492
Programlama esnasında dikkatli olun!....493
Döngü parametresi....494

**13.28 UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831)....496**

Uygulama....496
Devre akışı....496
Programlama esnasında dikkatli olun!....497
Döngü parametresi....499

**13.29 DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832)....500**

Uygulama....500
Döngü akışı....500
Programlama sırasında dikkat edin!....501
Döngü parametresi....503

**13.30 KONTURA PARALEL DİŞ (döngü 830, DIN/ISO: G830)....505**

Uygulama....505
Döngü akışı....505
Programlama esnasında dikkatli olun!....506
Döngü parametresi....507

**13.31 EŞ ZAMANLI PERDAHLAMA DÖNDÜRME (döngü 883, DIN/ISO: G883), (yazılım seçeneği #158)....509**

Uygulama....509
Perdahlama döngü akışı....509
Programlama sırasında dikkat edin!....510
Döngü parametresi....512

**13.32 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880)....514**

Döngü akışı....514
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....515
Döngü parametresi....517
Çalışma tarafına bağlı dönme yönü (Q550)....520

**13.33 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892)....521**

Uygulama....521
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!....522
Döngü parametresi....523

**13.34 Programlama örneği....524**

Örnek: Oyuklu girinti....524
Örnek: Eş zamanlı perdahlama döndürme....527
Azdırma frezeleme örneği....529

**14 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....531**

**14.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında.....532**

Fonksiyon biçimi.....532
Manuel işletimde temel devri dikkate alma.....532
Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri.....532
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri.....533

**14.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!.....535**

Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST.....535
Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP.....535
Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK.....535
Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F.....536
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX.....536
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS.....536
Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması.....537

**14.3 Tarama sistemi tablosu.....538**

Genel.....538
Tarama sistemi tablosunu düzenleyin.....538
Tarama sistemi verileri.....539

**15 Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti ..... 541**

**15.1 Genel bakış ..... 542**

**15.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri ..... 543**

Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları ..... 543
Yarı otomatik mod ..... 544
Toleransların değerlendirilmesi ..... 546
Bir gerçek pozisyonun devredilmesi ..... 547

**15.3 DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420) ..... 548**

Döngü akışı ..... 548
Programlama sırasında dikkat edin! ..... 549
Döngü parametresi ..... 550

**15.4 KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410) ..... 552**

Döngü akışı ..... 552
Programlama sırasında dikkat edin! ..... 553
Döngü parametresi ..... 554

**15.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411) ..... 556**

Döngü akışı ..... 556
Programlama sırasında dikkat edin! ..... 557
Döngü parametresi ..... 558

**15.6 4xx tarama döngülerinin temelleri ..... 561**

Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü ..... 561

**15.7 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400) ..... 562**

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

**15.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401) ..... 565**

Döngü akışı ..... 565
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 566
Döngü parametresi ..... 567

**15.9 İki tıpa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402) ..... 569**

Döngü akışı ..... 569
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 570
Döngü parametresi ..... 571

**15.10 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403) ..... 574**

Döngü akışı ..... 574
Programlama esnasında dikkatli olun! ..... 575
Döngü parametresi ..... 576

**15.11 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404)..... 579**

Döngü akışı.....579

Döngü parametresi..... 579

**15.12 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405).....580**

Döngü akışı.....580

Programlama esnasında dikkatli olun!..... 581

Döngü parametresi..... 582

**15.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin..... 584**

**16 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....585**

**16.1 Temel prensipler..... 586**

Genel bakış.....586
Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....588

**16.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408)..... 589**

Devre akışı.....589
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 590
Döngü parametresi..... 591

**16.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409)..... 593**

Döngü akışı.....593
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 594
Döngü parametresi..... 595

**16.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410).....597**

Döngü akışı.....597
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 598
Döngü parametresi..... 599

**16.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411).....601**

Döngü akışı.....601
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 602
Döngü parametresi..... 603

**16.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412).....605**

Döngü akışı.....605
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 606
Döngü parametresi..... 607

**16.7 DAİRE DIŞ REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)..... 610**

Döngü akışı.....610
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 611
Döngü parametresi..... 612

**16.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)..... 615**

Döngü akışı.....615
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 616
Döngü parametresi..... 617

**16.9 İÇ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415).....620**

Döngü akışı.....620
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 621
Döngü parametresi..... 622

**16.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416).....625**

Döngü akışı.....625
Programlama esnasında dikkatli olun!.....626
Döngü parametresi.....627

**16.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417).....630**

Döngü akışı.....630
Programlama esnasında dikkatli olun!.....630
Döngü parametresi.....631

**16.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)..... 632**

Döngü akışı.....632
Programlama esnasında dikkatli olun!.....633
Döngü parametresi.....634

**16.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419).....637**

Döngü akışı.....637
Programlama esnasında dikkatli olun!.....637
Döngü parametresi.....638

**16.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama.....640**

**16.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama.....641**

**17 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....643**

**17.1 Temel prensipler.....644**

Genel bakış.....644
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....645
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları.....647
Ölçüm durumu.....647
Tolerans denetimi.....647
Alet denetimi.....648
Ölçüm sonuçları için referans sistemi.....649

**17.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55).....650**

Devre akışı.....650
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....650
Döngü parametresi.....650

**17.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1).....651**

Döngü akışı.....651
Programlama esnasında dikkatli olun!.....651
Döngü parametresi.....651

**17.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420).....652**

Döngü akışı.....652
Programlama esnasında dikkatli olun!.....652
Döngü parametresi.....653

**17.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421).....655**

Döngü akışı.....655
Programlama esnasında dikkatli olun!.....656
Döngü parametresi.....657

**17.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422).....660**

Döngü akışı.....660
Programlama esnasında dikkatli olun!.....661
Döngü parametresi.....662

**17.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423).....665**

Döngü akışı.....665
Programlama esnasında dikkatli olun!.....665
Döngü parametresi.....666

**17.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424 , DIN/ISO: G424).....668**

Döngü akışı.....668
Programlama esnasında dikkatli olun!.....668
Döngü parametresi.....669

**17.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)....671**

Döngü akışı....671
Programlama esnasında dikkatli olun!....671
Döngü parametresi....672

**17.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)....674**

Döngü akışı....674
Programlama esnasında dikkatli olun!....674
Döngü parametresi....675

**17.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)....677**

Döngü akışı....677
Programlama esnasında dikkatli olun!....677
Döngü parametresi....678

**17.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430)....680**

Döngü akışı....680
Programlama esnasında dikkatli olun!....681
Döngü parametresi....681

**17.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431)....683**

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

**17.14 Programlama örnekleri....686**

Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme....686
Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin....688

**18 Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar....689**

**18.1 Temel bilgiler....690**

Genel bakış....690

**18.2 ÖLÇÜM (döngü 3)....691**

Döngü akışı....691
Programlama esnasında dikkatli olun!....691
Döngü parametresi....692

**18.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4)....693**

Döngü akışı....693
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....693
Döngü parametresi....694

**18.4 TARAMA 3D (döngü 444)....695**

Döngü akışı....695
Döngü parametresi....697
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....699

**18.5 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi....700**

**18.6 Kalibrasyon değerini görüntüleme....701**

**18.7 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)....702**

**18.8 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461yazılım seçeneği 17)....706**

**18.9 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462, )....708**

**18.10 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463, )....710**

**18.11 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441 Yazılım seçeneği 17)....713**

Döngü akışı....713
Programlama sırasında dikkat edin!....713
Döngü parametresi....714

**19 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136)..... 715**

**19.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136).....716**

Temel ilkeler.....716
Canlı görüntü oluşturulması..... 718
Denetim verilerinin yönetimi..... 719
Genel bakış.....721
Görüntü değerlendirmesi sonucu..... 722
Konfigürasyon..... 723
Denetim aralığı tanımlama..... 725
Olası sorgular..... 726

**19.2 Çalışma alanı global (döngü 600).....727**

Uygulama.....727
Referans görüntülerin oluşturulması..... 728
Denetim aşaması.....729
Programlama sırasında dikkat edin!.....730
Döngü parametresi..... 731

**19.3 Çalışma alanı lokal (döngü 601)..... 732**

Uygulama.....732
Referans görüntülerin oluşturulması..... 732
Denetim aşaması.....734
Programlama sırasında dikkat edin!.....735
Döngü parametresi..... 736

**20 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....737**

**20.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği).....738**

Temel bilgiler.....738
Genel bakış.....739

**20.2 Ön koşullar.....740**

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....741

**20.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek).....742**

Devre akışı.....742
Programlama esnasında dikkatli olun!.....742
Döngü parametresi.....743
Protokol işlevi.....743
Veri yönetimine ilişkin hatırlatmalar.....744

**20.4 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek).....745**

Döngü akışı.....745
Konumlandırma yönü.....746
Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler.....747
A ekseni için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:.....747
Ölçüm noktası sayısının seçimi.....748
Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi.....749
Kesinlik.....749
Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri.....750
Gevşeklik.....751
Programlama esnasında dikkatli olun!.....752
Döngü parametresi.....754
Çeşitli modlar (Q406).....757
Protokol fonksiyonu.....758

**20.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek).....759**

Döngü akışı.....759
Programlama esnasında dikkatli olun!.....761
Döngü parametresi.....762
Geçiş kafalarının denkleştirilmesi.....764
Sapma kompanzasyonu.....766
Protokol işlevi.....768

**20.6 KİNEMATİK IZGARA (döngü 453, DIN/ISO: G453, seçenek).....769**

Döngü akışı.....769
Çeşitli modlar (Q406).....771
Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi.....771
Programlama sırasında dikkat edin!.....772
Döngü parametresi.....773
Protokol fonksiyonu.....775

**21 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü....777**

**21.1 Temel bilgiler....778**

Genel bakış....778
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar....779
Makine parametrelerini ayarlayın....780
TOOL.T alet tablosundaki girişler....782

**21.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek #17)....784**

Devre akışı....784
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....785
Döngü parametresi....785

**21.3 Kablosuz TT 449'u kalibre et (döngü 484, DIN/ISO: G484)....786**

Temel bilgiler....786
Döngü akışı....786
Programlama esnasında dikkatli olun!....787
Döngü parametresi....787

**21.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)....788**

Döngü akışı....788
Programlama esnasında dikkatli olun!....789
Döngü parametresi....789

**21.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)....790**

Döngü akışı....790
Programlama esnasında dikkatli olun!....790
Döngü parametresi....791

**21.6 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)....792**

Döngü akışı....792
Programlama esnasında dikkatli olun!....792
Döngü parametresi....793

**22 Döngü genel bakış tabloları ... 795**

**22.1 Genel bakış tablosu ... 796**

İşlem döngüleri ... 796
Dönme döngüleri ... 798
Tarama sistemi döngüleri ... 799

# 1

# Temel bilgiler

## 1.1 Bu el kitabı hakkında

**Güvenlik uyarıları**

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

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

**⚠ TEHLIKE**

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

**⚠ UYARI**

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

**⚠ İKAZ**

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

***BILGI***

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

**Güvenlik uyarıları kapsamında bilgi sırası**

Tüm güvenlik uyarılarında aşağıdaki dört bölüm bulunur:

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

**Uyarı bilgileri**

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

| | |
|---|---|
| | Bilgi sembolü bir **ipucu** belirtir.<br>Bir ipucu önemli ek veya tamamlayıcı bilgiler sunar. |

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

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

**Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?**

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar

Bu kullanıcı el kitabı, numerik kontrollerde aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren yer alan fonksiyonları tarif eder.

| Numerik kontrol tipi | NC Yazılım No. |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-09 |
| TNC 640 E | 340591-09 |
| TNC 640 Programlama yeri | 340595-09 |

E seri kodu, numerik kontrolün dışa aktarım sürümünü tanımlar. Numerik kontrolün dışa aktarım sürümleri için aşağıdaki sınırlama geçerlidir:

- Dört eksene kadar simultane düz hareketler

Makine üreticisi, faydalanılır şekildeki kumandayı, makine parametreleri üzerinden ilgili makineye uyarlar. Bu sebeple bu kullanıcı el kitabında, her kumandada kullanıma sunulmayan fonksiyonlar da tanımlanmıştır.

Her makinede kullanıma sunulmayan kumanda fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

Birçok makine üreticisi ve HEIDENHAIN, sizlere numerik kontroller için programlama kursları sunarlar. Numerik kontrol fonksiyonları konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak için bu kurslara katılmanız önerilir.

**Kullanıcı el kitabı:**

Döngülerle bağlantısı olmayan tüm numerik kontrol fonksiyonları, TNC 640 kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN firmasına başvurun.

Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı kimliği: 892903-xx

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

Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı kimliği: 1261174-xx

## Yazılım Seçenekleri

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

| | |
|---|---|
| **Additional Axis (seçenek #0 ila seçenek #7)** | |
| **Ek eksen** | Ek kontrol döngüleri 1 ila 8 |
| **Advanced Function Set 1 (seçenek #8)** | |
| **Gelişmiş fonksiyon grubu 1** | **Yuvarlak tezgah işlemesi:**<br>■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi<br>■ mm/dak cinsinden besleme<br>**Koordinat dönüştürmeleri:**<br>Çalışma düzleminin döndürülmesi |
| **Advanced Function Set 2 (seçenek #9)** | |
| **Gelişmiş fonksiyon grubu 2**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | **3D işleme:**<br>■ Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi<br>■ Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi;<br>Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Aleti kontura dik tutun<br>■ Alet yönüne dik olan alet yarıçap düzeltmesi<br>■ Aktif eksen sisteminde manuel hareket<br>**Enterpolasyon:**<br>Düz, > 4 eksen (dışa aktarım için izin alınmalıdır) |
| **HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)** | |
| | Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden |
| **Display Step (seçenek #23)** | |
| **Gösterge adımı** | **Giriş hassasiyeti:**<br>■ 0,01 µm'ye kadar doğrusal eksenler<br>■ 0,00001°'ye kadar açı eksenleri |
| **Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)** | |
| **Dinamik çarpışma kontrolü** | ■ Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar<br>■ Manuel işletimde uyarı<br>■ Program testinde çarpışma denetimi<br>■ Otomatik işletimde program iptali<br>■ 5 eksen hareketinde de denetleme |
| **CAD Import (seçenek no. 42)** | |
| **CAD Import** | ■ DXF, STEP ve IGES desteklenir<br>■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi<br>■ Konforlu referans noktası tespiti<br>■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi |

| | |
|---|---|
| **Adaptive Feed Control – AFC (seçenek #45)** | |
| **Adaptif besleme ayarı** | **Frezeleme işlemi:**<br>■ Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi<br>■ Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması<br>■ İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı<br>**Torna işlemi (seçenek no. 50):**<br>■ İşlem sırasında kesim kuvveti denetimi |
| **KinematicsOpt (seçenek #48)** | |
| **Makine kinematiğinin optimizasyonu** | ■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme<br>■ Etkin kinematiği kontrol etme<br>■ Etkin kinematiği optimize etme |
| **Mill-Turning (seçenek #50)** | |
| **Frezeleme/torna işletimi** | **Fonksiyonlar:**<br>■ Frezeleme/torna işletimi geçişi<br>■ Sabit kesim hızı<br>■ Kesici yarıçap kompanzasyonu<br>■ Dönme devreleri<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |
| **KinematicsComp (seçenek no. 52)** | |
| **3D hacim dengelemesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | Konum ve bileşen hatalarının dengelemesi |
| **3D-ToolComp (seçenek no. 92)** | |
| **Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | ■ Erişim açısına bağlı olarak alet yarıçapı sapmasını dengeleyin<br>■ Ayrı düzeltme değeri tablosunda düzeltme değerleri<br>■ Koşul: Yüzey normalleri vektörlerle çalışma (**LN** tümceleri) |
| **Extended Tool Management (seçenek #93)** | |
| **Gelişmiş alet yönetimi** | Python bazlı |
| **Advanced Spindle Interpolation (seçenek no. 96)** | |
| **Enterpolasyonlu mil** | **Enterpolasyonlu torna:**<br>■ Döngü 291: Enterpolasyonlu torna kuplajı<br>■ Döngü 292: Enterpolasyonlu torna kontur perdahlama |
| **Spindle Synchronism (seçenek #131)** | |
| **Mil senkron çalışması** | ■ Freze mili ve torna mili senkron çalışması<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |
| **Remote Desktop Manager (seçenek #133)** | |
| **Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası** | ■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows<br>■ Kumanda yüzeyine bağlı |

| | |
|---|---|
| **Synchronizing Functions (seçenek #135)** | |
| **Senkronizasyon fonksiyonları** | **Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):**<br>Eksen kuplajı |
| **Visual Setup Control – VSC (seçenek no. 136)** | |
| **Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü** | ■ Germe durumunun bir HEIDENHAIN kamera sistemiyle kaydedilmesi<br>■ Çalışma alanının gerçek ile nominal durumu arasında optik karşılaştırma |
| **State Reporting Interface – SRI (seçenek #137)** | |
| **Numerik kontrol durumuna http erişimleri** | ■ Durum değişikliklerinin zamanlarının okunması<br>■ Aktif NC programlarının okunması |
| **Cross Talk Compensation – CTC (seçenek #141)** | |
| **Aks bağlantıları denkleştirme** | ■ Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti<br>■ TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) kompanzasyonu |
| **Position Adaptive Control – PAC (seçenek #142)** | |
| **Adaptif pozisyon kontrolü** | ■ Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi<br>■ Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi |
| **Load Adaptive Control – LAC (seçenek #143)** | |
| **Adaptif yük kontrolü** | ■ İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi<br>■ Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi |
| **Active Chatter Control – ACC (seçenek #145)** | |
| **Etkin gürültü önleme** | İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu |
| **Active Vibration Damping – AVD (seçenek no. 146)** | |
| **Etkin titreşim sönümlemesi** | Malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerinin sönümlendirilmesi |
| **Batch Process Manager (seçenek no. 154)** | |
| **Batch Process Manager** | Üretim görevlerinin planlanması |
| **Component Monitoring (seçenek #155)** | |
| **Harici sensörler olmadan bileşen denetimi** | Yapılandırılmış makine bileşenlerinin aşırı yük bakımından denetlenmesi |
| **Gear Cutting (seçenek #157)** | |
| **Dişlilerin düzenlenmesi** | ■ Döngü 285: Dişli çark tanımlama<br>■ Döngü 286: Dişli çark azdırma frezeleme<br>■ Döngü 287: Dişli çark azdırma soyma |

**Advanced Function Set Turning (seçenek #158)**

| | |
|---|---|
| **Gelişmiş tornalama fonksiyonları** | Döngü 883: Simültane tornalama |

## Gelişim durumu (yükseltme fonksiyonları)

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

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

Güncelleme fonksiyonları kullanıcı el kitabında **FCL n** ile gösterilmiştir, burada **n** gelişim durumunun ardışık 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

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

## Yasal Uyarı

Bu ürün açık kaynaklı yazılım kullanır. Diğer bilgileri numerik kontroldeki şu bölümler altında bulabilirsiniz

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

## İsteğe bağlı parametreler

HEIDENHAIN kapsamlı döngü paketini sürekli olarak geliştirmektedir; bu nedenle döngülerde her yeni yazılımla birlikte yeni Q parametreleri de mevcut olabilir. Bu yeni Q parametreleri isteğe bağlı parametrelerdir. Bu parametrelerin bir kısmı yazılımın daha eski sürümlerinde mevcut değildi. Bu parametreler döngüde her zaman döngü tanımının sonunda yer alır. Bu yazılımda isteğe bağlı parametrelerden hangilerinin ekli olduğunu genel bakış bölümünde bulabilirsiniz "34059x-09 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları". İsteğe bağlı Q parametrelerini tanımlamak veya NO ENT tuşuyla silmek isteyip istemediğinize karar verebilirsiniz. Ayrıca, belirlenmiş standart değeri devralabilirsiniz. İsteğe bağlı bir Q parametresini istemeyerek sildiyseniz veya bir yazılım güncellemesinden sonra mevcut NC programlarınızın döngülerini geliştirmek isterseniz isteğe bağlı Q parametrelerini sonradan da döngülere ekleyebilirsiniz. Prosedür aşağıda açıklanmaktadır.

İsteğe bağlı Q parametrelerini sonradan ekleme:

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

**Uyumluluk**

Daha eski HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B'den itibaren) oluşturduğunuz NC programlarının büyük bir kısmı, bu yeni TNC 640 yazılım sürümü tarafından işlenebilir. Mevcut döngülere yeni, isteğe bağlı parametreler ("İsteğe bağlı parametreler") eklenmiş olsa da genel olarak NC programlarınızı her zamanki gibi çalıştırabilirsiniz. Tanımlanan varsayılan değer sayesinde bu mümkün olmaktadır. Tam tersi şekilde, yeni yazılım sürümü kullanan bir NC programını daha eski bir numerik kontrolde çalıştırmak istediğinizde, ilgili isteğe bağlı Q parametrelerini NO ENT tuşuyla döngü tanımından silebilirsiniz. Böylece NC programı önceki numerik kontrolle uyumlu hale gelir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar dosya açıldığında numerik kontrol tarafından ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

## 34059x-08 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 453 KİNEMATİK IZGARA. Bu döngü, makine üreticisinin ön tanımını yaptığı çok sayıda hareketli eksen konumlarındaki bir kalibrasyon bilyesinin taranmasını sağlar. Ölçülen sapmalar kompanzasyon tabloları yardımıyla dengelenebilir. Seçenekler no. 48 KinematicsOpt ve no. 52 KinematicsComp gereklidir, makine üreticisi fonksiyonu ilgili makineye uyarlamalıdır. bkz. "KİNEMATİK IZGARA (döngü 453, DIN/ISO: G453, seçenek)", Sayfa 769
- Yeni döngü 441 HIZLI TARAMA. Bu döngü ile çeşitli tarama sistemi parametrelerini (örn. konumlandırma beslemesi) global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için belirleyebilirsiniz. bkz. "HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441 Yazılım seçeneği 17)", Sayfa 713
- Yeni döngü 276 Kontur çekme 3D bkz. "KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276)", Sayfa 251
- Kontur çekmeyi genişletme: Kalan malzeme işlemiyle döngü 25, döngü aşağıdaki parametreler kadar genişletildi: Q18, Q446, Q447, Q448 bkz. "KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)", Sayfa 247
- Döngü 256 RECTANGULAR STUD ve 257 CIRCULAR STUD parametre Q215, Q385, Q369 ve Q386 olarak genişletildi. bkz. "DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256)", Sayfa 187, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)", Sayfa 192
- Saplama döngüleri 860 – 862 ve 870 – 872 girdi parametresi Q211 olarak genişletildi. Bu parametrede malzeme milinin devirlerinde bir bekleme süresi girilebilir, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. bkz. "RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)", Sayfa 480, bkz. "RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)", Sayfa 473, bkz. "RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)", Sayfa 476, bkz. "EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)", Sayfa 492, bkz. "EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)", Sayfa 484, bkz. "EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)", Sayfa 487
- Döngü 239, LAC regülatör fonksiyonuyla makine eksenlerinin güncel yüklenmesini belirler. Ayrıca döngü 239 şimdi maksimum eksen hızlanmasını da uyarlayabilir. Döngü 239, bileşik eksenlerde yüklenmeyi belirlemeyi destekler. bkz. "YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)", Sayfa 367
- Döngü 205 ve 241 durumunda ilerleme tutumu değiştirildi! bkz. "TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241)", Sayfa 111, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205)", Sayfa 100
- 233 döngüsünde detay değişiklikleri: Perdahlama işleminde bıçak uzunluğunu denetler (LCUTS), kazımada freze stratejisiyle 0-3 yüzeyi freze yönünde Q357 olarak büyütür (bu yönde bir sınırlama yoksa) bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233)", Sayfa 202
- CONTOUR DEF DIN/ISO kapsamında programlanabilir

- "old cycles" altında düzenlenmiş, teknik olarak elden geçirilmiş döngüler 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 artık editör üzerinden eklenemez. Ancak bu döngülerin işlenmesi ve değiştirilmesi halen mümkündür.
- Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 gizlenebilir bkz. "Makine parametrelerini ayarlayın", Sayfa 780
- Döngü 225 kazıma, yeni bir söz dizimiyle güncel sayaç durumunu kazıyabilir bkz. "Sayaç durumunu kazıma", Sayfa 361
- Tarama sistemi tablosunda yeni sütun SERIAL bkz. "Tarama sistemi verileri", Sayfa 539

## 34059x-09 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 285 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (yazılım seçeneği #157), bkz. "DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (döngü 285, DIN/ISO: G285, yazılım seçeneği 157)", Sayfa 373
- Yeni döngü 286 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (yazılım seçeneği #157), bkz. "DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (döngü 286, DIN/ISO: G286, yazılım seçeneği 157)", Sayfa 376
- Yeni döngü 287 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA (yazılım seçeneği #157), bkz. "DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA (döngü 287, DIN/ISO: G287, yazılım seçeneği 157)", Sayfa 382
- Yeni döngü 883 ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME(yazılım seçeneği #50 ve yazılım seçeneği #158), bkz. "EŞ ZAMANLI PERDAHLAMA DÖNDÜRME (döngü 883, DIN/ISO: G883), (yazılım seçeneği #158) ", Sayfa 509
- Yeni döngü 1410 KENAR TARAMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410)", Sayfa 552
- Yeni döngü 1411 IKI DAIRENIN TARANMASI (yazılım seçeneği #17),bkz. "İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411)", Sayfa 556
- Yeni döngü 1420 DÜZLEM TARAMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420)", Sayfa 548
- Simülasyonda bir simülasyon taraması hesaplanır. Simülasyon hata mesajı olmadan yürütülür.
- 24 YANAL PERDAHLAMA döngüsünde son sevkte ilk ve son yuvarlama teğetsel helezon ile gerçekleşir, bkz. "YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)", Sayfa 244
- 233 PLANLI FREZELEME döngüsü Q367 YUZEY KONUMU parametresiyle genişletildi, bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233)", Sayfa 202
- 257 CIRCULAR STUD döngüsü, Q207 FREZE BESLEMESI parametresini kumlama işlemi için de kullanır, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)", Sayfa 192
- 291 IPO.-TORNA KUPLAJ ve 292 IPO.-TORNA KONTUR döngülerinin her ikisinde de CfgGeoCycle (No. 201000) dikkate alınır, bkz. "ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (döngü 291, DIN/ISO: G291, yazılım seçeneği 96)", Sayfa 348 bkz. "ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA (döngü 292, DIN/ISO: G292, yazılım seçeneği 96)", Sayfa 336
- 408 ila 419 otomatik tarama sistemi döngüleri referans noktası ayarlama için chkTiltingAxes (No. 204600) parametresini dikkate alırlar, bkz. "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 585
- 41x tarama sistemi döngüleri, Referans noktalarını otomatik tespit et: Q303 OLCU DEGERI AKTARIMI ve Q305 TABLODAKI NO. sayı parametrelerinin yeni davranışı vardır, bkz. "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 585

- 420 ACI OLCUMU döngüsünde ön konumlandırmada döngü ve tarama sistemi tablosu bilgileri dikkate alınır, bkz. "AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420)", Sayfa 652
- 444 TARAMA 3D döngüsünde Q309 HATA REAKSİYONU parametresindeki yardımcı görüntü değiştirilmiştir, ayrıca bu döngü bir TCPM'yi dikkate alır, bkz. "TARAMA 3D (döngü 444)", Sayfa 695
- 444 TARAMA 3D döngüsü, isteğe bağlı makine parametresine göre döner eksenlerin döndürme açılarına göre konumunu kontrol eder, bkz. "TARAMA 3D (döngü 444)", Sayfa 695
- 450 SAVE KINEMATICS restore ederken aynı değerleri yazmaz, bkz. "KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek)", Sayfa 742
- 451 MEASURE KINEMATICS döngüsü Q406 MOD döngü parametresinde 3 değeri kadar genişletildi, bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)", Sayfa 745
- 451 MEASURE KINEMATICS ve 453 KINEMATIK IZGARA döngüsünde kalibrasyon bilyesinin yarıçapı yalnızca ikinci ölçümde denetlenir, bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)", Sayfa 745 bkz. "KİNEMATİK IZGARA (döngü 453, DIN/ISO: G453, seçenek)", Sayfa 769
- 800 ROTORU AYARLA döngüsünde Q531 CALISMA ACISI parametresi 0,001° değerine genişletildi
- Tarama sistemi tablosu REACTION sütunuyla genişletildi, bkz. "Tarama sistemi tablosu", Sayfa 538
- Makine parametresi CfgThreadSpindle (No. 113600) kullanıma sunuldu, bkz. "DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206)", Sayfa 125 , bkz. "DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207)", Sayfa 128, bkz. "TALAŞ KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209)", Sayfa 132 , bkz. "DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18)", Sayfa 369

# 2

# Esaslar/ Genel bakış

## 2.1 Giriş

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngüler kapsamlı çalışmaları uygulamaktadır. Çarpışma tehlikesi!

- İşlemden önce bir program testi uygulayın

Numaraları 200'den büyük olan döngülerde dolaylı parametre atamaları (ör. **Q210 = Q1**) kullanırsanız, atanan parametrede (ör. **Q1**) döngü tanımlamasından sonra yapılan bir değişiklik etkili olmayacaktır. Bu gibi durumlarda döngü parametresini (ör. **Q210**) doğrudan tanımlayın.

Numaraları 200'den büyük olan çalışma döngülerinde bir besleme parametresi tanımlarsanız, bu durumda yazılım tuşu vasıtasıyla bir sayı değerinin yerine **TOOL CALL** tümcesinde tanımlanmış beslemeyi de (**FAUTO** yazılım tuşu) atayabilirsiniz. İlgili döngüye ve besleme parametresinin ilgili fonksiyonuna bağlı olarak besleme alternatifleri **FMAX** (hızlı hareket), **FZ** (diş besleme) ve **FU** (devir besleme) kullanılabilir.

Bir **FAUTO** beslemesi değişikliğinin bir döngü tanımlamasından sonra etkisi olmadığını dikkate alın, çünkü numerik kontrol, döngü tanımlamasının işlenmesi sırasında, **TOOL CALL** tümcesinden gelen beslemeyi dahili olarak sabit eşleştirir.

Birçok kısmi tümceye sahip bir döngüyü silmek istiyorsanız, numerik kontrol, döngünün tamamının silinip silinmeyeceği konusunda bir bilgi verir.

## 2.2 Mevcut döngü gurupları

### İşlem döngülerine genel bakış

CYCL DEF

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

| Yazılım tuşu | Döngü grubu | Sayfa |
|---|---|---|
| DELME/ DİŞLİSİ | Derin delme, sürtünme, tornalama ve indirme döngüleri | 80 |
| DELME/ DİŞLİSİ | Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri | 124 |
| CEPLER/ TIPALAR/ YİVLER | Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi ve dikdörtgen cep ve tıpaların | 162 |
| KOORD.- HESAP DÖN | İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler | 302 |
| SL DÖNGÜLERİ | Silindir yüzeyi işlemeye ve dönüşlü frezelemeye ilişkin döngüler gibi üst üste binen birçok kontur parçasından oluşan konturların işlendiği SL döngüleri (alt kontur listesi) | 270 |
| NOKT. NUMUNE | Nokta desenlerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler | 216 |
| DÖNDÜR | Torna işlemleri ve azdırma frezeleme için döngüler | 398 |
| ÖZEL DÖNGÜLER | Bekleme süresi, program çağrısı, mil oryantasyonu, kazıma, tolerans, enterpolasyonlu torna, yüklemeyi belirleme, dişli çark döngüleri özel döngüleri | 328 |

▷

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

## Tarama sistemi döngülerine genel bakış

TOUCH PROBE

▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

| Yazılım tuşu | Döngü grubu | Sayfa |
|---|---|---|
| ROTASYONU | Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler | 541 |
| REF. NOK. | Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler | 586 |
| ÖLCÜM | Otomatik malzeme kontrolü için döngüler | 644 |
| ÖZEL DÖNGÜLER | Özel döngüler | 690 |
| TS AYAR. | Tuş sistemini kalibre edin | 702 |
| KİNEMATİK | Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler | 737 |
| T DÖNGÜLER | Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır) | 778 |
| KAMERA İLE DENETİM | Germe durumu VSC'nin kamera tabanlı kontrolü için döngüler (yazılım seçeneği no. 136) | 716 |

▷

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

# 3

# İşlem döngülerini kullanın

## 3.1 İşleme döngülerle çalışma

### Makineye özel döngüler

Birçok makinede döngüler hazır bulunur. Bu döngüler, HEIDENHAIN döngülerine ek olarak, makine üreticiniz tarafından numerik kontrole uygulanırlar. Bunun için ayrı bir döngü numara çemberi kullanıma sunulmuştur:

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

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

Belirli koşullar altında spesifik makine döngülerinde HEIDENHAIN'ın halihazırda standart döngülerde kullanmış olduğu aktarma parametreleri de kullanılmaktadır. DEF etkin döngülerin (numerik kontrolün döngü tanımlamasında otomatik olarak işlediği döngüler) ve CALL etkin döngülerin (uygulamak için açmanız gereken döngüler) aynı anda kullanılması sırasında.

**Diğer bilgiler:** "Döngüleri çağırın", Sayfa 60

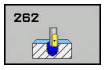
Çoklu olarak kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazılmasıyla ilgili problemlerden kaçının. Aşağıdaki prosedürü dikkate alın:

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

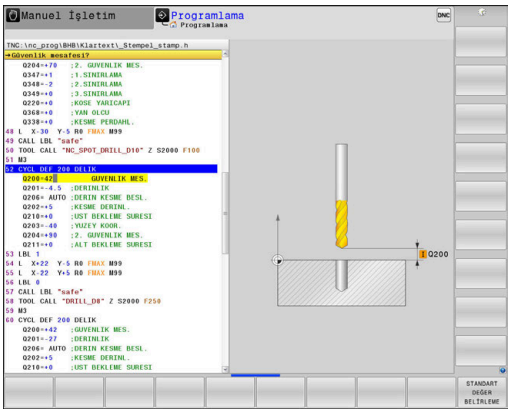
## Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

- Döngü grubunu seçin, ör. delme döngüleri




- Döngü seçin, ör. **DİŞ FREZELEME**. Numerik kontrol bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular. Numerik kontrol aynı zamanda ekranın sağ yarısında bir grafik ekrana getirir. Girilecek parametrenin zemini açık renktedir
- Numerik kontrol tarafından istenen parametrelerin hepsini girin. Girişi **ENT** tuşuyla sonlandırın
- Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra numerik kontrol diyaloğu sona erdirir




## GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

- Numerik kontrol, döngülerin özetini içeren smartSelect seçim penceresini açar
- Ok tuşlarıyla ya da fare ile istenilen döngüyü seçin. Numerik kontrol, döngü diyaloğunu yukarıda açıklandığı gibi açar

### Örnek

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

## Döngüleri çağırın

**Ön koşullar**

Bir döngü çağrısından önce her halükarda şunları programlayın:

- **BLK FORM** grafik tasvir için (sadece test grafiği için gerekli)
- Alet çağırma
- Milin dönüş yönü (M3/M4 ek fonksiyonu)
- Döngü tanımı (CYCL DEF)

Aşağıdaki döngü açıklamalarında sunulmuş olan diğer önkoşulları da dikkate alın.

Aşağıdaki döngüler NC programında tanımlandıktan sonra etkili olurlar. 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 dönüştürmeye yönelik döngüler
- Döngü 9 BEKLEME SÜRESİ
- tüm tarama sistemi döngüleri

Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağırabilirsiniz.

### CYCL CALL ile döngü çağrısı

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

CYCL CALL

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

### CYCL CALL PAT ile döngü çağrısı

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

**Diğer bilgiler:** "PATTERN DEF örnek tanımlama", Sayfa 68

**Diğer bilgiler:** "Nokta tabloları", Sayfa 75

### CYCL CALL POS ile döngü çağrısı

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

Numerik kontrol, **CYCL CALL POS** tümcesinde verilmiş pozisyona pozisyonlama mantığıyla yaklaşır:

- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarından daha büyükse, bu durumda numerik kontrol önce çalışma düzleminde programlanmış pozisyona pozisyonlanır. Ardından alet eksenine pozisyonlanır
- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarının altında bulunuyorsa, bu durumda numerik kontrol önce alet ekseninde güvenli yüksekliğe pozisyonlanır. Ardından çalışma düzleminde programlanmış pozisyona pozisyonlanır

**CYCL CALL POS** tümcesinde daima üç koordinat ekseni programlanmış olmalıdır. Alet ekseninde koordinatlar üzerinden basit bir şekilde başlatma pozisyonunu değiştirebilirsiniz. Bu ilave bir sıfır noktası kaydırması gibi etkide bulunur.

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

Numerik kontrol, **CYCL CALL POS** tümcesinde tanımlanmış pozisyona temel olarak aktif olmayan yarıçap düzeltmesi (R0) ile gider.

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

### M99/M89 ile döngü çağrısı

Tümce tümce etkili **M99** fonksiyonu, son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. **M99** fonksiyonunu bir pozisyonlama tümcesinin sonunda programlayabilirsiniz; bu durumda kumanda bu pozisyonun üzerine gider ve ardından son tanımlanmış çalışma döngüsünü çağırır.

Numerik kontrol döngüyü her pozisyonlama tümcesinden sonra otomatik olarak uygulayacaksa ilk döngü çağrısını **M89** fonksiyonuyla programlayın.

**M89** etkisini kaldırmak için programlayın.

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

> Numerik kontrol M89'u FK programlamayla birlikte desteklemez!

### SEL CYCLE ile döngü çağrısı

**PGM CALL** tuşuna basarsanız DÖNGÜ SEÇİMİ ile herhangi bir NC programını işlem döngüsü olarak kullanabilirsiniz. **SEL CYCLE** söz dizimi belirir ve DOSYA SEÇ ile bir NC programını seçebilirsiniz. Bunu **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** ya da M99 ile çağırabilirsiniz.

> **SEL CYCLE** ile seçilmiş bir NC programı işlerseniz tekil tümce program akışında durma olmadan her NC tümcesinden sonra işlem yapılır. Aynı şekilde tümce takibi program akışında da sadece bir NC tümcesi halinde görülür.
>
> Döngü uygulamaya geçmeden önce **CYCL CALL PAT** ve **CYCL CALL POS** bir anti pozisyonlama mantığı kullanır. Pozisyonlama mantığı ile ilgili olarak SEL CYCLE ve döngü 12 PGM CALL aynı şekilde davranır: Nokta örneğinde hareket edilecek güvenli yüksekliğin hesaplanması, örneğin başlaması sırasında Z pozisyonundaki maksimum üzerinden ve nokta örneklerindeki tüm Z pozisyonlarından gerçekleşir. **CYCL CALL POS** durumunda alet ekseni yönünde bir ön konumlandırma yapılmaz. Çağrılan dosya dahilinde bir ön konumlandırmayı bu durumda kendiniz programlamalısınız.

## Paralel eksenle çalışma

Numerik kontrol, **TOOL CALL** tümcesinde mil ekseni olarak tanımladığınız paralel eksende (W ekseni) sevk hareketleri gerçekleştirir. Durum göstergesinde bir "W" gösterilir, alet hesaplaması W ekseninde yapılır.

**Bu yalnızca şu döngülerde mümkündür:**

| Döngü | W ekseninin fonksiyonu |
|---|---|
| 200 **DELIK** | ■ |
| 201 **SURTUNME** | ■ |
| 202 **CEVIR** | ■ |
| 203 **EVRENSEL DELIK** | ■ |
| 204 **GERIYE DUSURULMESI** | ■ |
| 205 **EVR. DELME DERINLIGI** | ■ |
| 208 **DELIK FREZESI** | ■ |
| 225 **GRAVURLE** | ■ |
| 232 **PLANLI FREZELEME** | ■ |
| 233 **SATIH FREZELEME** | ■ |
| 241 **TEK AGIZ DELME DRN.** | ■ |

HEIDENHAIN, **TOOL CALL W** ile çalışılmamasını tavsiye eder! **FUNCTION PARAXMODE** veya **FUNCTION PARAXCOMP** kullanın.

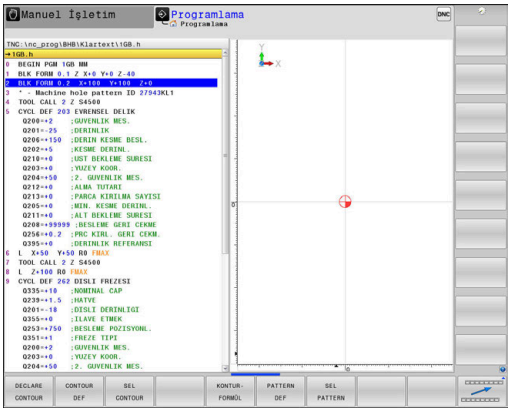
**Diğer bilgiler**: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

## 3.2 Döngüler için program bilgileri

### Genel bakış

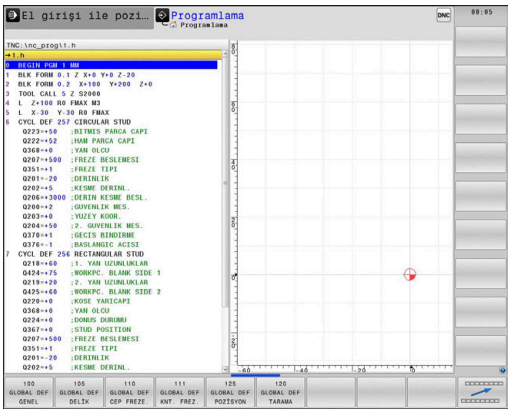
20 ile 25 arası ve 200'den büyük numaralara sahip tüm döngüler, her defasında aynı döngü parametrelerini kullanır, ör. her döngü tanımlamasında belirtmeniz gereken güvenlik mesafesi **Q200**. **GLOBAL DEF** fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama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

Aşağıdaki GLOBAL DEF fonksiyonları kullanıma sunulur:




| Yazılım tuşu | İşleme deseni | Sayfa |
|---|---|---|
| 100 GLOBAL DEF GENEL | GLOBAL DEF GENEL<br>Genel geçerli döngü parametrelerinin tanımlaması | 66 |
| 105 GLOBAL DEF DELİK | GLOBAL DEF DELME<br>Özel delme döngü parametresinin tanımlaması | 66 |
| 110 GLOBAL DEF CEP FREZE. | GLOBAL DEF CEP FREZELEME<br>Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması | 66 |
| 111 GLOBAL DEF KNT. FREZ. | GLOBAL DEF KONTUR FREZELEME<br>Özel kontur freze parametresinin tanımlaması | 67 |
| 125 GLOBAL DEF POZİSYON | GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA<br>**CYCL CALL PAT**'ta konumlama davranışının tanımlanması | 67 |
| 120 GLOBAL DEF TARAMA | GLOBAL TAN TARAMA<br>Özel tarama sistemi döngüleri parametrelerinin tanımlanması | 67 |

### GLOBAL TAN girin

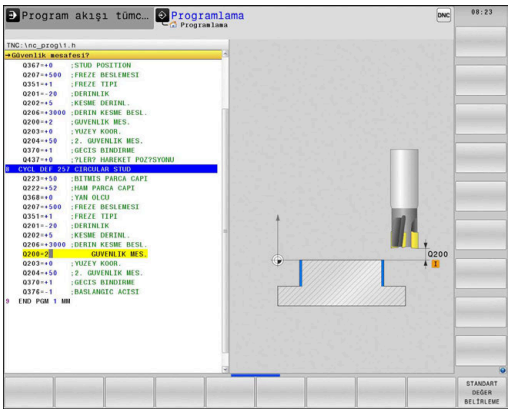



- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- SPEC FCT — Özel fonksiyonları seçin: **SPEC FCT** tuşuna basın
- PROGRAM VARS. — Program bilgileri için işlevlerin seçilmesi
- GLOBAL DEF — **GLOBAL DEF** yazılım tuşuna basın
- 100 GLOBAL DEF GENEL — İstediğiniz GLOBAL DEF fonksiyonunu seçin, ör. **GLOBAL DEF GENEL** yazılım tuşuna basın
- Gerekli tanımlamaları girin, her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın

## GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın

Eğer program başlangıcında söz konusu GLOBAL TAN işlevlerini girdiyseniz o zaman herhangi bir çalışma döngüsünün tanımlanması sırasında bu global geçerli değerleri referans alabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

- İşleme döngülerini seçin: **CYCLE DEF** tuşuna basın

- İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri

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

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

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Sonradan program ayarlarını **GLOBAL DEF** ile değiştirirseniz bu değişiklikler NC programının tamamı üzerinde etkili olur. Bu sayede işlem akışı önemli ölçüde değişebilir.

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

## Genel geçerli global veriler

- **Güvenlik mesafesi**: Döngü başlangıç pozisyonunun alet eksenine otomatik yaklaşma sırasında alet ön yüzeyi ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **2. Güvenlik mesafesi**: Numerik kontrolün aleti bir çalışma adımı sonunda üzerine konumlandırdığı pozisyon. Bu yükseklikte işleme düzlemindeki sonraki işleme pozisyonuna gidilir
- **F pozisyonlama**: Numerik kontrolün aleti bir döngü dahilinde götürdüğü besleme
- **F geri çekme**: Numerik kontrolün aleti geri konumlandırdığı besleme

> Parametreler bütün işleme döngüleri 2xx için geçerlidir.

## Delme işlemeleri için global veriler

- **Talaş kırılması geri çekme**: Numerik kontrolün aleti talaş kırılması sırasında geri çektiği değer
- **Bekleme süresi altta**: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- **Bekleme süresi üstte**: Aletin güvenlik mesafesinde beklediği saniye olarak süre

> Parametreler, 200 ile 209 arası, 240, 241 ve 262 ile 267 arası, delme, vida dişi delme ve vida dişi freze döngüleri için geçerlidir.

## Cep döngüleri 25x ile freze işlemeleri için global veriler

- **Bindirme faktörü**: Alet yarıçapı x hat bindirmesi yanal sevki verir
- **Freze tipi**: Senkronize/karşılıklı
- **Daldırma türü**: Helezon biçiminde, sallantılı veya dikine materyale dalma

> Parametreler 251 ile 257 arası freze döngüleri için geçerlidir.

## Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler

- **Güvenlik mesafesi**: Döngü başlangıç pozisyonunun alet eksenine otomatik yaklaşma sırasında alet ön yüzeyi ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Güvenli yükseklik**: malzeme ile bir çarpışmanın gerçekleşemeyeceği mutlak yükseklik (ara pozisyonlandırmalar ve döngü sonunda geri çekme için)
- **Bindirme faktörü**: Alet yarıçapı x hat bindirmesi yanal sevki verir
- **Freze tipi**: Senkronize/karşılıklı

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

## Pozisyonlama davranışı için global veriler

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

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

## Tarama işlevleri için global veriler

- **Güvenlik mesafesi**: Tarama pozisyonuna otomatik sürüş sırasında tarama çubuğu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Güvenli yükseklik**: Şayet **Güvenli yüksekliğe hareket edin** seçeneği aktifleştirilmişse, numerik kontrolün tarama sistemini ölçüm noktaları arasında sürdüğü tarama sistemi eksenindeki koordinatlar
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin**: Numerik kontrolün ölçme noktaları arasında güvenli mesafeye veya güvenli yüksekliğe sürülüp sürülmeyeceğinin seçilmesi

> Parametre tüm tarama sistemi döngüleri 4xx için geçerlidir.

## 3.3 PATTERN DEF örnek tanımlama

### Uygulama

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

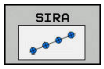
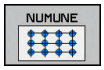
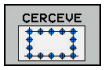
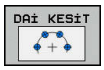
**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

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

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

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

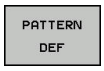
| Yazılım tuşu | İşleme deseni | Sayfa |
|---|---|---|
| | NOKTA<br>9 adede kadar herhangi işleme konumlarının tanımlanması | 70 |
|  | SIRA<br>Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş | 70 |
|  | ÖRNEK<br>Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş | 71 |
|  | ÇERÇEVE<br>Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş | 72 |
| | DAİRE<br>Bir tam dairenin tanımlanması | 73 |
|  | Kısmi daire<br>Bir kısmi dairenin tanımlanması | 74 |

## PATTERN DEF girin

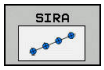
- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

- Özel fonksiyonları seçin: **SPEC FCT** tuşuna basın

- Kontur ve nokta işlemesi için işlevleri seçin




- **PATTERN DEF** yazılım tuşuna basın




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

## PATTERN DEF kullanma

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

**Diğer bilgiler:** "Döngüleri çağırın", Sayfa 60

Bu durumda numerik kontroller 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 ilerleme üzerinden işlemeyi başlatacağınız veya devam ettireceğiniz istediğiniz bir noktayı seçebilirsiniz **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

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

PATTERN DEF parametresindeki koordinat yüzeyi döngüdekinden büyükse PATTERN DEF parametresinin koordinat yüzeyi üzerine 2. güvenlik mesafesi eklenir.

Döngüdeki koordinat yüzeyi PATTERN DEF parametresindekinden büyükse güvenlik mesafesi her iki koordinat yüzeyinin toplamına eklenir.

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

## Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması

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

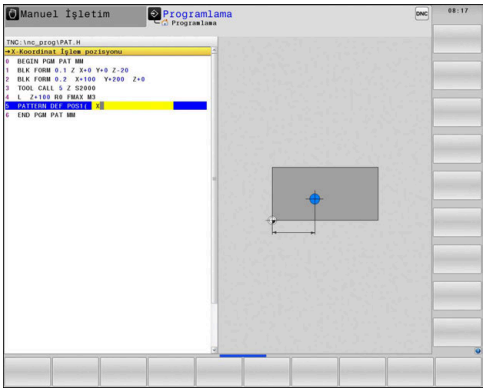
POS1 mutlak koordinatlarla programlanmalıdır. POS2 ile POS9 arası mutlak ve/veya artan şekilde programlanabilir.

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

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

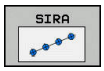
**Örnek**

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




## Münferit sıraların tanımlanması

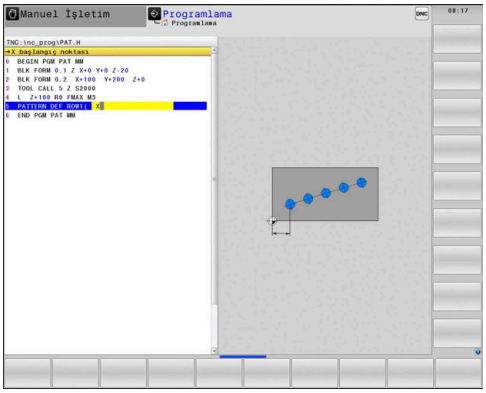
**Z'deki malzeme yüzeyi** eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.




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

**Örnek**

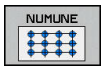
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
   (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
   +0)
```



## Münferit örnek tanımlama

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

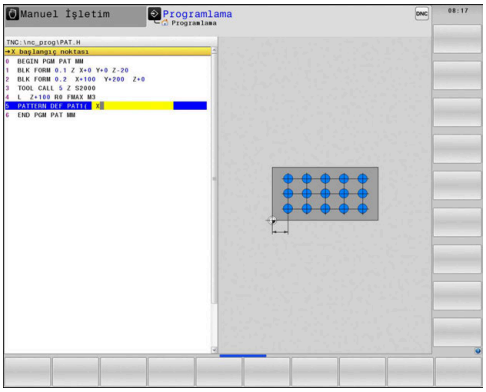
**Ana eksen dönme durumu** ve **Yan eksen dönme pozisyonu** parametreleri daha önce uygulanan **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu**na ek olarak etki eder.




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

### Örnek

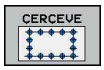
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



## Münferit çerçeveyi tanımlama

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

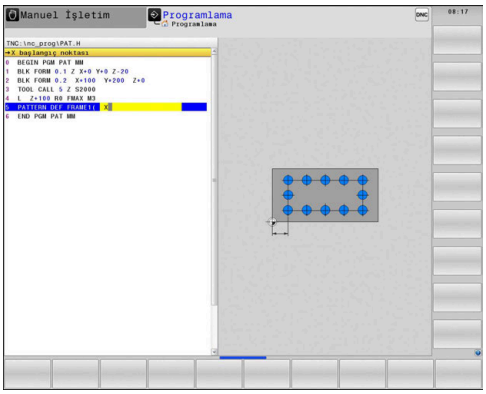
**Ana eksen dönme durumu** ve **Yan eksen dönme pozisyonu** parametreleri daha önce uygulanan **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu**na ek olarak etki eder.




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

### Örnek

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



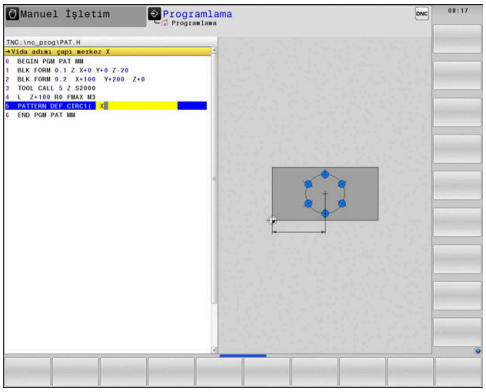
## Tam daire tanımlayın

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

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

### Örnek

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



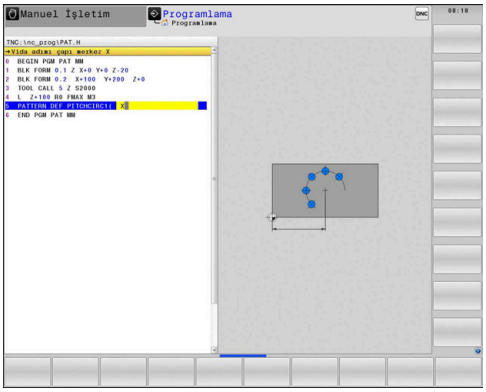
## Kısmi daire tanımlama

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

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

### Örnek

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



## 3.4 Nokta tabloları

### Uygulama

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

Delme döngüleri kullanıyorsanız nokta tablosundaki çalışma düzleminin koordinatları, delik orta noktasının koordinatlarını karşılamaktadır. Freze döngüleri kullanıyorsanız nokta tablosundaki işleme düzleminin koordinatları söz konusu döngünün başlama noktası koordinatlarına karşılık gelir (ör. bir daire cebinin orta nokta koordinatları). Mil eksenindeki koordinatlar, malzeme yüzeyinin koordinatlarını karşılamaktadır.

### Nokta tablosu girme

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

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

**DOSYA İSMİ?**

- Nokta tablosunun adını ve dosya tipini girin. **ENT** tuşuyla onaylayın

- Ölçü birimi seçin: **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın. Numerik kontrol program penceresine geçer ve boş bir nokta tablosu oluşturur

- **SATIR UYARLA** yazılım tuşuyla yeni satır ekleyin. İstediğiniz işleme yerinin koordinatlarını girin

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın.

> Nokta tablosunun adı bir harfle başlamalıdır.
>
> **SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE** yazılım tuşuyla (dördüncü yazılım tuşu çubuğu) nokta tablosuna hangi koordinatları girmek istediğinizi belirleyebilirsiniz.

## 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 gizlenecek noktayı seçin

- **FADE** sütununu seçin

- Gizlemeyi etkinleştirin veya

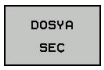
- Kapatmayı devre dışı bırakın

## NC programındaki nokta tablosunu seçin

**Programlama** işletim türünde, nokta tablosunun etkinleştirileceği NC programını seçin:

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

- **NOKTALARI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın




- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Nokta tablosunu seçin ve **OK** yazılım tuşuyla işlemi tamamlayın

Nokta tablosu, NC programı ile aynı dizinde kaydedilmemişse yol adının tamamını girmeniz gerekir.

### Örnek

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

## Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma

Numerik kontrol, 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
- Numerik kontrolün noktalar arasında hareket edeceği beslemeyi girin veya **F MAX** yazılım tuşuna basın (giriş yapılmazsa: en son programlanan beslemeyle hareket edilir)
- İhtiyaç halinde M ek fonksiyonunu girin. **END** tuşuyla onaylayın

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

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

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

### Nokta tablolarının SL döngüleri ve döngü 12 ile etki biçimi

Numerik kontrol, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumlar.

### Nokta tablolarının 200 ila 208, 262 ila 267 döngülerle etki biçimi

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

**Nokta tablolarının 251 ila 254 döngülerle etki biçimi**

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

Numerik kontrol, **CYCL CALL PAT** ile en son tanımladığınız nokta tablosunu işler. Nokta tablosunu **CALL PGM** ile paketlenmiş bir NC programıyla tanımlamış olsanız bile.

***BILGI***

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Nokta tablosunda bazı noktalarda güvenli yükseklik programlarsanız numerik kontrol, noktaların **hiçbiri** için işleme döngüsünün 2. güvenlik mesafesini dikkate almaz!

- Önce GLOBAL DEF 125 POZİSYONLAMA parametresini programlarsanız numerik kontrol yalnızca ilgili noktalarda nokta tablosundaki güvenli yüksekliği dikkate alır.

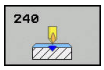
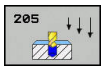
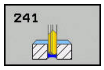
# 4

# İşlem döngüsü: Delme

## 4.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol, farklı delme için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 240 MERKEZLEME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, seçmeli olarak merkezleme çapı/merkezleme derinliği girişi | 81 |
| | 200 DELME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi | 83 |
| | 201 SÜRTÜNME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi | 85 |
| | 202 TORNALAMA<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi | 87 |
| | 203 ÜNİVERSAL DELME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, düşüş | 90 |
| | 204 GERİ İNDİRME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi | 96 |
|  | 205 ÜNİVERSAL DERİN DELME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, önde tutma mesafesi | 100 |
| | 208 MATKAP FREZELEME<br>Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi | 108 |
|  | 241 TEK AĞIZLI DERİN DELME<br>Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir sayısı soğutma maddesi tanımlaması | 111 |

## 4.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240)

### Devre akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırır
2 Alet, programlanmış besleme **F** ile girilmiş merkezleme çapına veya girilmiş merkezleme derinliğine kadar merkezliyor
3 Şayet tanımlanmışsa alet merkez tabanında bekliyor
4 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

Döngü parametresi **Q344**'ün (çap) veya **Q201**'in (derinlik) ön işareti çalışma yönünü belirler. Çapı veya derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

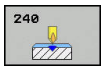
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

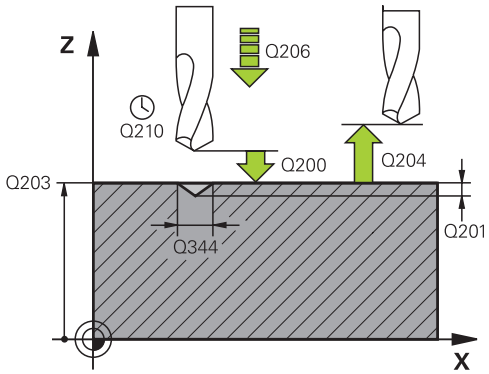
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

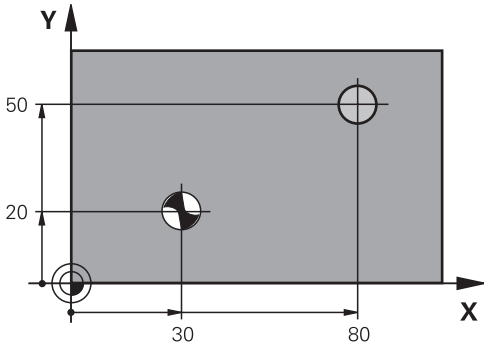
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi




- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q343 Çap/derinlik seçimi (1/0)**: Girilen çapa ya da girilen derinliğe merkezlenip merkezlenmeyeceğinin seçimi. Numerik kontrolün girilen çapa merkezleme yapması gerekiyorsa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-angle** sütununda tanımlamanız gerekir.
  **0**: Girilen derinliğe merkezleyin
  **1**: Girilen çapa merkezleyin
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – merkez tabanı mesafesi (merkez konisinin ucu). Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q344 Çapı düşürme** (ön işaret): Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Merkezleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı




### Örnek

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

## 4.3 DELME (döngü 200)

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırır
2 Alet, programlanan besleme **F** ile ilk sevk derinliğine kadar deler
3 Numerik kontrol, aleti **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri getirir, burada bekler – eğer girilmişse – ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine geri döner
4 Ardından alet, girilmiş besleme F ile diğer bir sevk derinliğini deler
5 Numerik kontrol, girilen delme derinliğine ulaşıncaya kadar bu akışı (2 ila 4) tekrarlar (Q211 bekleme süresi her sevkte etkili olur)
6 Son olarak alet, **FMAX** ile delme tabanından güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

### Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Talaş kırılması olmadan delmek istiyorsanız **Q202** parametresinde **Q201** derinliği ile uç açısından hesaplanan derinliğin toplamından daha büyük bir değer tanımlayın. Burada çok daha büyük bir değer de belirtebilirsiniz.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

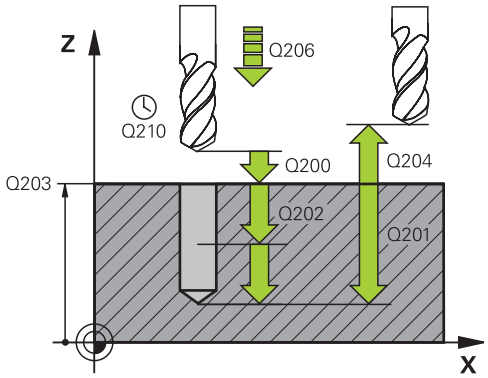
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

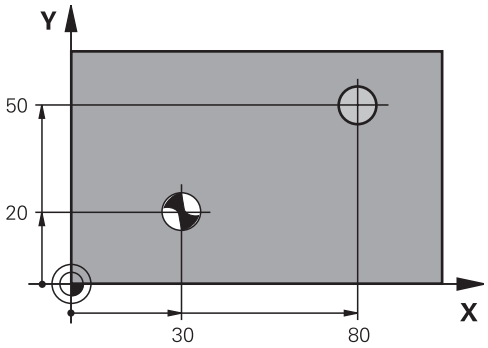
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

  Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- **Q210 Üst bekleme süresi?**: Numerik kontrolün, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. Numerik kontrol, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  **0** = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  **1** = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor




### Örnek

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

## 4.4 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201)

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır
2 Alet girilmiş **F** beslemesi ile programlanmış derinliğe kadar raybalıyor
3 Şayet girilmişse alet delik tabanında bekliyor
4 Numerik kontrol sonra aleti besleme **F** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine getirir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

### Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

**BILGI**

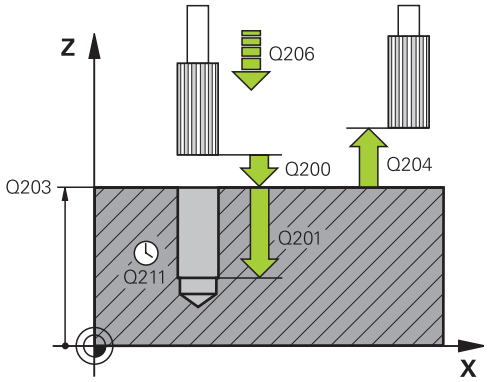
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

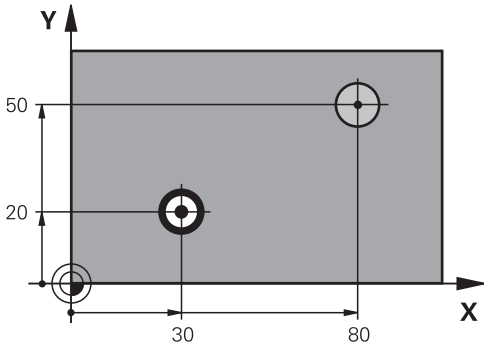
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

## Döngü parametresi

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




### Örnek

```
11 CYCL DEF 201  SURTUNME
    Q200=2       ;GUVENLIK MES.
    Q201=-15     ;DERINLIK
    Q206=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q211=0,5     ;ALT BEKLEME SURESI
    Q208=250     ;BESLEME GERI CEKME
    Q203=+20     ;YUZEY KOOR.
    Q204=100     ;2. GUVENLIK MES.
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M9
15 L  Z+100 FMAX  M2
```

## 4.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202)

### Döngü akışı

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

2 Alet delme beslemesi ile derinliğe kadar deliyor

3 Alet delik tabanında bekler – girilmişse – serbest kesim için çalışan mille

4 Sonra numerik kontrol, **Q336** parametresinde tanımlanmış olan konuma bir mil yönlendirmesi uygular

5 Geri çekme seçildiyse numerik kontrol girilmiş yönde 0,2 mm (sabit değer) geri çeker

6 Ardından numerik kontrol aleti besleme geri alma ile güvenlik mesafesine getirir veya buradan **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine getirir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder. **Q214**=0 olarak girilmişse geri çekme delme duvarında gerçekleşir

7 Son olarak numerik kontrol, aleti tekrar delik ortasına konumlandırır

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

İşleme sonrasında numerik kontrol, aleti tekrar çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına konumlandırır. Bu sayede ardından artımlı konumlandırmaya devam edebilirsiniz.

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

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

### *BILGI*

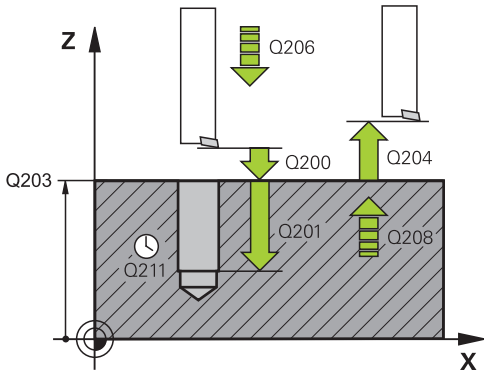
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

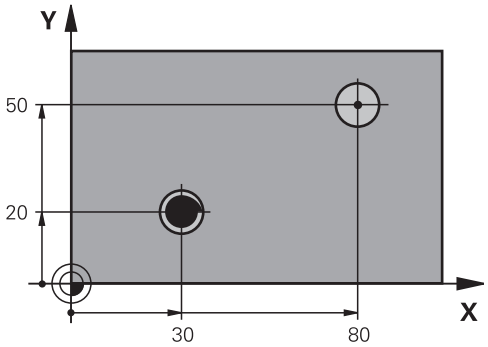
Geri çekme yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. İşleme düzleminde olası bir yansıma bulunması, geri çekme yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın geri çekme sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

- **Q336**'da girdiğiniz açının üzerine bir mil oryantasyonu programladığınızda (ör. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde) alet ucunun pozisyonunu kontrol edin. Bunun için dönüşümler asla etkin olmamalıdır.
- Açı seçerken alet ucunun, serbest hareket yönüne paralel olmasına dikkat edin
- Q214 serbest hareket yönünü, alet delik kenarından çıkacak şekilde seçin

## Döngü parametresi

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




### Örnek

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 202  CEVIR
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q201=-15    ;DERINLIK
    Q206=100    ;DERIN KESME BESL.
    Q211=0,5    ;ALT BEKLEME SURESI
    Q208=250    ;BESLEME GERI CEKME
    Q203=+20    ;YUZEY KOOR.
    Q204=100    ;2. GUVENLIK MES.
    Q214=1      ;SERBEST SEYIR YONU
    Q336=0      ;MIL ACISI
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

## 4.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203

### Döngü akışı

**Talaş kırma olmadan, eksilme miktarı olmadan davranış:**

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **GUVENLIK MES. Q200** konumuna konumlandırır

2 Alet girilen **DERIN KESME BESL. Q206** parametresiyle birinci **KESME DERINL. Q202** parametresine kadar deler

3 Ardından numerik kontrol aleti delikten çıkarır, **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir

4 Şimdi numerik kontrol aleti yine hızlı harekette deliğe daldırır ve sonra yeniden **KESME DERINL.Q202 DERIN KESME BESL. Q206** kadar bir sevk ile deler

5 Talaş kırma olmadan çalışma durumunda numerik kontrol her sevkten sonra aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir ve gerekiyorsa burada **UST BEKLEME SURESI Q210** süresini bekler.

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

7 **DERINLIK Q201** elde edildiğinde numerik kontrol aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** konumuna getirir. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES. Q200** değerinden büyük olarak programlanmışsa etki eder

**Talaş kırma ile eksilme miktarı olmadan davranış:**

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **GUVENLIK MES. Q200** konumuna konumlandırır

2 Alet girilen **DERIN KESME BESL. Q206** parametresiyle birinci **KESME DERINL. Q202** parametresine kadar deler

3 Sonra numerik kontrol aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar geri çeker

4 Şimdi **DERIN KESME BESL. Q206** değerinde **KESME DERINL. Q202** değeri kadar yeniden bir sevk gerçekleşir

5 Numerik kontrol, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine ulaşıncaya kadar veya delik istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşıncaya kadar yeniden sevk gerçekleştirir. Talaş kırmaların tanımlı sayısına ulaşmışsa ama delik henüz istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşmamışsa numerik kontrol aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** değeriyle delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir

6 Girilmişse, numerik kontrol **UST BEKLEME SURESI Q210** değerini bekler

7 Sonra numerik kontrol, hızlı harekette son sevk derinliği üzerindeki **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine kadar deliğe dalar

8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşılıncaya kadar tekrarlanır.

9 **DERINLIK Q201** elde edildiğinde numerik kontrol aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** konumuna getirir.**2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES. Q200** değerinden büyük olarak programlanmışsa etki eder

**Talaş kırma ile eksilme miktarı ile davranış**

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **SAFETY CLEARANCE Q200** konumuna konumlandırır

2 Alet girilen **DERIN KESME BESL. Q206** parametresiyle birinci **KESME DERINL. Q202** parametresine kadar deler

3 Sonra numerik kontrol aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar geri çeker

4 Yeniden **KESME DERINL. Q202** ile **ALMA TUTARI Q212** değerinin farkı kadar **DERIN KESME BESL. Q206** değerinde sevk gerçekleşir. Güncellenen **KESME DERINL. Q202** ile **ALMA TUTARI Q212** arasındaki sürekli eksilen fark asla **MIN. KESME DERINL. Q205** değerinden küçük olmamalıdır (örnek: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: Birinci sevk derinliği 5 mm, ikinci sevk derinliği 5 - 1 = 4 mm, üçüncü sevk derinliği 4 - 1 = 3 mm, dördüncü sevk derinliği de 3 mm olur)

5 Numerik kontrol, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine ulaşıncaya kadar veya delik istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşıncaya kadar yeniden sevk gerçekleştirir. Talaş kırmaların tanımlı sayısına ulaşmışsa ama delik henüz istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşmamışsa numerik kontrol aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** değeriyle delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir

6 Girilmişse, numerik kontrol şimdi **UST BEKLEME SURESI Q210** değerini bekler

7 Sonra numerik kontrol, hızlı harekette son sevk derinliği üzerindeki **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine kadar deliğe dalar

8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşılıncaya kadar tekrarlanır.

9 Girilmişse, numerik kontrol şimdi **ALT BEKLEME SURESI Q211** değerini bekler

10 **DERINLIK Q201** elde edildiğinde numerik kontrol aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** konumuna getirir.**2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES. Q200** değerinden büyük olarak programlanmışsa etki eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

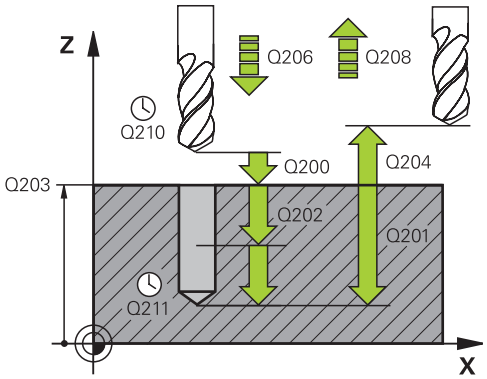
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

## Döngü parametresi

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

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




### Örnek

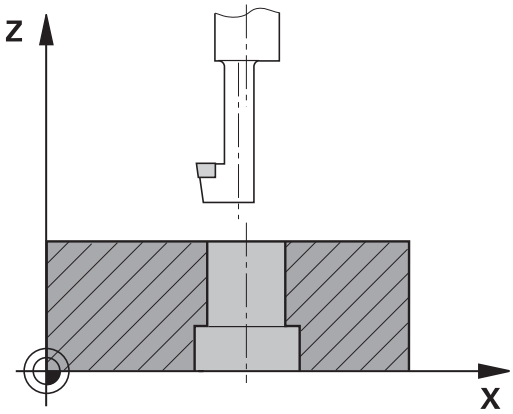
```
11 CYCL DEF 203  EVRENSEL DELIK
   Q200=2       ;GUVENLIK MES.
   Q201=-20     ;DERINLIK
   Q206=150     ;DERIN KESME BESL.
   Q202=5       ;KESME DERINL.
   Q210=0       ;UST BEKLEME SURESI
   Q203=+20     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50      ;2. GUVENLIK MES.
   Q212=0,2     ;ALMA TUTARI
   Q213=3    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

- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Numerik kontrolün aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer. Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. Numerik kontrol, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamak zorundasınız.
  **0** = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  **1** = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor

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

### Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturabilirsiniz.




1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırır
2 Numerik kontrol burada 0° konumuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
3 Daha sonra alet besleme ön konumlama ile önceden delinmiş deliğin içine dalar, ta ki kesici malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesinde bulunana kadar
4 Numerik kontrol şimdi aleti yeniden delik ortasına getirir. Mili ve gerekiyorsa soğutucu maddeyi devreye sokar ve daha sonra besleme havşalama ile verilen derinlikteki havşaya hareket eder
5 Girilmişse, alet merkez tabanında bekler. Ardından alet tekrar delikten dışarı sürülür, bir mil yönlendirmesi uygular ve tekrar eksantrik ölçüsü kadar kayar
6 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder
7 Son olarak numerik kontrol, aleti tekrar delik ortasına konumlandırır

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.

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

İşleme sonrasında numerik kontrol, aleti tekrar çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına konumlandırır. Bu sayede ardından artımlı konumlandırmaya devam edebilirsiniz.

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

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

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

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

### *BILGI*

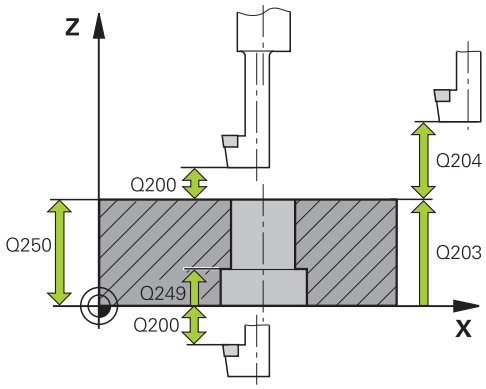
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

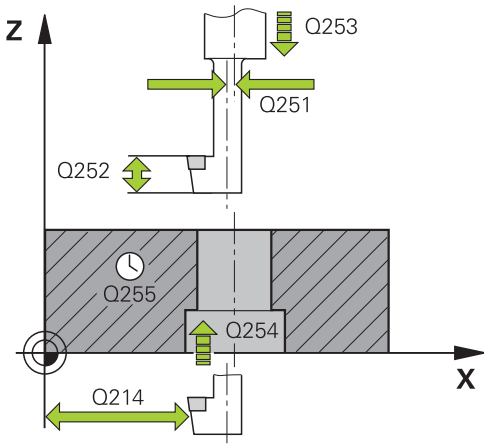
Geri çekme yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. İşleme düzleminde olası bir yansıma bulunması, geri çekme yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın geri çekme sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

- **Q336**'da girdiğiniz açının üzerine bir mil oryantasyonu programladığınızda (ör. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde) alet ucunun pozisyonunu kontrol edin. Bunun için dönüşümler asla etkin olmamalıdır.
- Açı seçerken alet ucunun, serbest hareket yönüne paralel olmasına dikkat edin
- Q214 serbest hareket yönünü, alet delik kenarından çıkacak şekilde seçin

## Döngü parametresi

- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q249 Derinlik Girintisi?** (artan): Malzeme alt kenarı – havşalama tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q250 Malzeme kalınlığı?** (artan): Malzemenin kalınlığı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- **Q251 Eksantrik kam ölçüsü?** (artan): Delme çubuğu eksantrik ölçüsü; aletin veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- **Q252 Kesim yüksekliği?** (artan): Delme çubuğu alt kenarı – ana kesici mesafesi; aletin veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Besleme düşürülmesi?**: Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Saniye cinsinden bekleme süresi?**: Saniye cinsinden havşa tabanında bekleme süresi. Giriş aralığı 0 ila 3600,000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı




### Örnek

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 204 GERIYE DUSURULMESI | |
| Q200=2 | ;GUVENLIK MES. |
| Q249=+5 | ;DERINLIK GIRINTISI |
| Q250=20 | ;MALZEME KALINLIGI |
| Q251=3,5 | ;EKSANTRIK KAM OLCUSU |

- **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**: Numerik kontrolün aleti eksantrik ölçü kadar (mil oryantasyonundan sonra) öteleyeceği yönü belirleyin; 0 girişine izin verilmez
  **1**: Aleti ana eksenin negatif yönünde geri çek
  **2**: Aleti yan eksenin negatif yönünde geri çek
  **3**: Aleti ana eksenin pozitif yönünde geri çek
  **4**: Aleti yan eksenin pozitif yönünde geri çek
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): Numerik kontrolün aleti deliğe giriş ve delikten çıkıştan önce konumlandırdığı açı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000

```
Q252=15     ;KESIM YUKSEKLIGI
Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
Q254=200    ;BESLEME DUSURULMESI
Q255=0      ;BEKLEME SURESI
Q203=+20    ;YUZEY KOOR.
Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
Q214=1      ;SERBEST SEYIR YONU
Q336=0      ;MIL ACISI
```

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

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır
2 Derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse numerik kontrol tanımlanmış konumlama beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine gider
3 Alet, girilen besleme **F** ile ilk sevk derinliğine kadar deler
4 Talaş kırılması girilmişse numerik kontrol aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırma işlemi olmadan çalışıyorsanız numerik kontrol aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden girilen önde tutma mesafesine kadar hareket ettirir
5 Sonra alet, besleme ile diğer bir sevk derinliği kadar deler. Sevk derinliği, her sevk ile (girilmişse) alma tutarı kadar azalır
6 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar
7 Alet serbest kesim için delik tabanında bekler – eğer girilmişse – ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

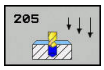
***BILGI***

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

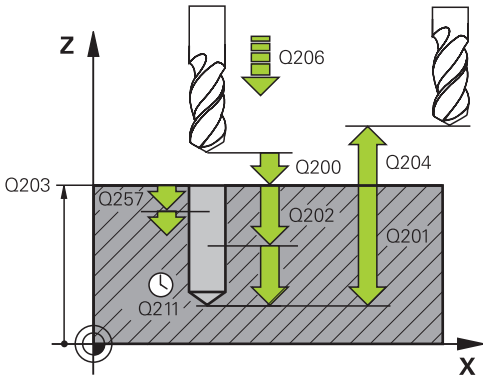
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi




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

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




### Örnek

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

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

## Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

Özellikle tek ağızlı matkaplar ya da aşırı uzun spiral matkaplar gibi çok uzun matkaplarla çalışma sırasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Milin devreye alındığı konum belirleyicidir. Alet gerektiği şekilde yönlendirilmezse, çok uzun matkap uçlarında alet kırılabilir.

Bu nedenle **BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresiyle çalışılması önerilir. Bu parametre yardımıyla numerik kontrolün mili devreye aldığı konumu etkileyebilirsiniz.

**Delme başlangıcı**

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

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

- Numerik kontrol mili **GUVENLIK MES. Q200** değerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde devreye alır

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

Delme başlangıcı belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde. Bu değer şöyle hesaplanır: **0,2 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200'den büyükse değer daima Q200 olur.

Örnek:

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

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

**Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı**

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

**Talaş kaldırma**

Numerik kontrolün talaş kaldırma işlemini yürüttüğü nokta da aşırı uzun aletlerle çalışma sırasında önemlidir. Talaş kaldırma sırasındaki geri çekme konumu, delme başlangıcı konumunda bulunmak zorunda değildir. Talaş kaldırma ile ilgili tanımlı konumla, matkap ucunun kılavuzda kalması sağlanır.

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

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

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

Talaş kaldırma işlemi belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde gerçekleşir. Bu değer şöyle hesaplanır: **0,8 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200'den büyükse değer daima Q200 olur.

Örnek:

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

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

**Derinleştirilmiş başlangıç noktasında talaş kaldırma konumu (geri çekme konumu)**

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

## 4.9 DELME FREZELEME (Döngü 208)

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır. Numerik kontrol sonra girilen çapı bir yuvarlatma dairesine sürer (yer varsa)

2 Alet girilmiş **F** beslemesi ile girilmiş delme derinliğine kadar frezeliyor

3 Delme derinliğine ulaşıldığında numerik kontrol tekrar bir tam daire sürüşü yapar, böylece dalma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir

4 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar delik ortasına geri konumlandırır

5 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

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

Çok büyük sevklerin girişini önlemek için TOOL.T alet tablosunun **ANGLE** sütununa aletin mümkün olan en büyük daldırma açısını girin. Bu durumda numerik kontrol otomatik olarak izin verilen maksimum sevki hesaplar ve gerekiyorsa girmiş olduğunuz değeri değiştirir.

### *BILGI*

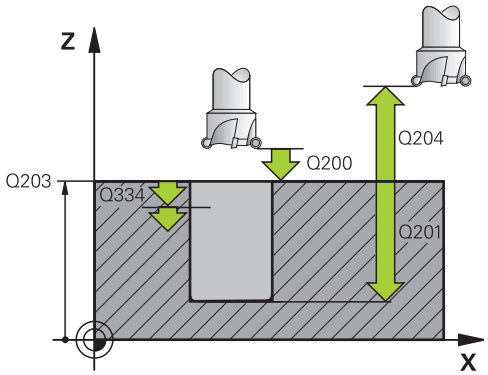
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

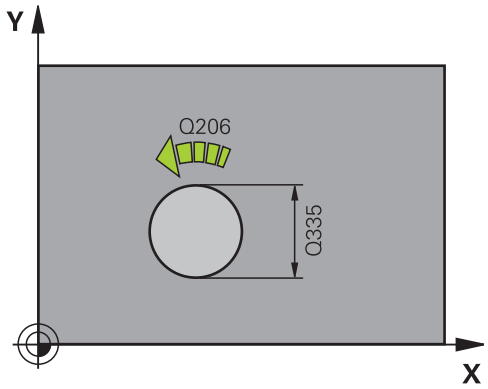
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

## Döngü parametresi

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




### Örnek

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

## 4.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241)

### Döngü akışı

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

2 Numerik kontrol "Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı", Sayfa 104 durumuna bağlı olarak mil devir sayısını **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinden açar ya da koordinat yüzeyi üzerinde belirli bir değer üzerinden açar. bkz. Sayfa 104

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

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

5 Girilmişse, serbest kesme için takım, delik tabanında bekler

6 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (4 ile 5 arası) tekrarlar

7 Numerik kontrol delme derinliğine ulaştıktan sonra soğutma sıvısını kapatır. Aynı zamanda devir sayısını Q427 **DEVIR IC/DIS BESL.** parametresinde tanımlanmış olan değerine getirir

8 Numerik kontrol, aleti geri çekme beslemesiyle geri çekme pozisyonuna konumlandırır. Sizin durumunuzda geri çekme konumunun hangi değerde olduğunu aşağıdaki dokümanda bulabilirsiniz: bkz. Sayfa 104

9 Bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz numerik kontrol aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

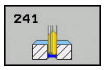
### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

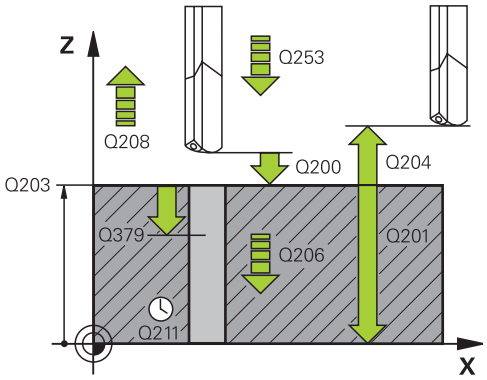
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

## Döngü parametresi




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




**Örnek**

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

- **Q426 Dön. diz. giriş/çıkış (3/4/5)?**: Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği dönüş yönü. Giriş:
  **3**: Mili M3 ile döndür
  **4**: Mili M4 ile döndür
  **5**: Duran mille hareket et
- **Q427 Giriş/çıkış mil hızı?**: Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q428 Delme için mil hızı?**: Aletin deleceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q429 Soğutucu M fonksiyonu açık?**: Soğutma maddesini devreye almak için ek fonksiyon M. Numerik kontrol, alet delikte **Q379 BASLANGIC NOKTASI** üzerinde durduğu zaman soğutma maddesini devreye alır. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Q430 Soğutucu M fonksiyonu kapalı?**: Soğutma maddesini kapatmak için ek fonksiyon M. Numerik kontrol, alet **Q201 DERINLIK** üzerinde durduğu zaman soğutma maddesini kapatır. Giriş aralığı 0 ila 999
- **Q435 Bekleme derinliği?** (artan): Aletin üzerinde beklemesi gereken mil ekseni koordinatı. 0'ın (standart ayar) girilmesinde fonksiyon etkin değil. Uygulama: Geçiş deliklerinin üretimi sırasında bazı aletler, delik tabanından çıkmadan önce talaşları yukarı taşımak için bir bekleme süresine gerek duyar. Değeri **Q201 DERINLIK** öğesinden daha küçük tanımlayın, giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q401 % besleme faktörü?**: Numerik kontrolün, **Q435 BEKLEME DERINLIGI** öğesine ulaşıldıktan sonra beslemeyi azalttığı faktör. Giriş aralığı 0 ila 100
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. **Q201 DERINLIK** öğesinin, **Q202** değerinin bir katı olması gerekmemektedir. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): Numerik kontrolün **Q202 Besleme derinliği** değerini her sevkten sonra küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz numerik kontrol sevki **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

```
Q205=0      ;MIN. KESME DERINL.
```

## Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

Özellikle tek ağızlı matkaplar ya da aşırı uzun spiral matkaplar gibi çok uzun matkaplarla çalışma sırasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Milin devreye alındığı konum belirleyicidir. Alet gerektiği şekilde yönlendirilmezse, çok uzun matkap uçlarında alet kırılabilir.

Bu nedenle **BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresiyle çalışılması önerilir. Bu parametre yardımıyla numerik kontrolün mili devreye aldığı konumu etkileyebilirsiniz.

**Delme başlangıcı**

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

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

- Numerik kontrol mili **GUVENLIK MES. Q200** değerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde devreye alır

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

Delme başlangıcı belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde. Bu değer şöyle hesaplanır: **0,2 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200'den büyükse değer daima Q200 olur.

Örnek:

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

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

**Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı**

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

**Talaş kaldırma**

Numerik kontrolün talaş kaldırma işlemini yürüttüğü nokta da aşırı uzun aletlerle çalışma sırasında önemlidir. Talaş kaldırma sırasındaki geri çekme konumu, delme başlangıcı konumunda bulunmak zorunda değildir. Talaş kaldırma ile ilgili tanımlı konumla, matkap ucunun kılavuzda kalması sağlanır.

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

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

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

Talaş kaldırma işlemi belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası Q379 üzerinde gerçekleşir. Bu değer şöyle hesaplanır: **0,8 x Q379** Bu hesaplamanın sonucu Q200'den büyükse değer daima Q200 olur.

Örnek:

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

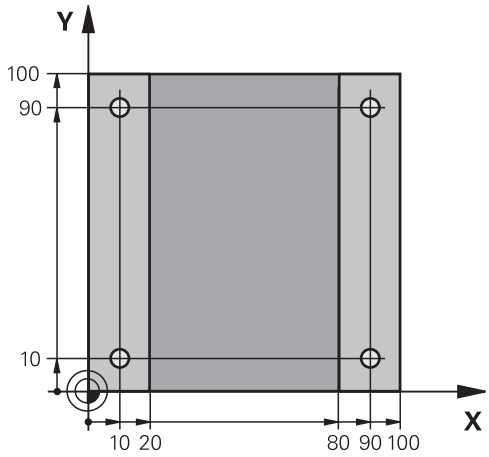
Aşağıdaki tabloda talaş kaldırma konumunun (geri çekme konumu) ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

**Derinleştirilmiş başlangıç noktasında talaş kaldırma konumu (geri çekme konumu)**

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

## 4.11 Programlama örnekleri

### Örnek: Delme döngüleri




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Alet çağırma (alet yarıçapı 3) |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 CYCL DEF 200 DELIK | Döngü tanımlaması |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-15 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=-10 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=20 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3 | Delik 1'e sürme, mili devreye sokma |
| 7 CYCL CALL | Döngü çağırma |
| 8 L Y+90 R0 FMAX M99 | Delik 2'ye yaklaşma, döngü çağırma |
| 9 L X+90 R0 FMAX M99 | Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma |
| 10 L Y+10 R0 FMAX M99 | Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, program sonu |
| 12 END PGM C200 MM | |

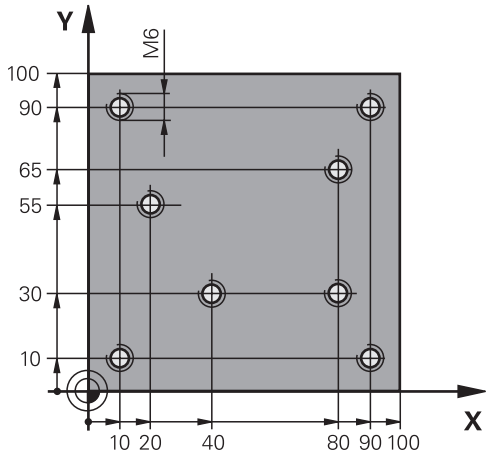
## Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

Delik koordinatları PATTERN DEF POS örnek tanımı altına kaydedilmiştir. Delme koordinatları numerik kontrol tarafından CYCL CALL PAT ile çağrılır.

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

**Program akışı**

- Merkezleme (alet yarıçapı 4)
- Delme (alet yarıçapı 2,4)
- Diş delme (alet yarıçapı 3)
  **Diğer bilgiler:** "Temel bilgiler", Sayfa 124




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Merkezleyici alet çağırma (yarıçap 4) |
| 4 L Z+50 R0 FMAX | Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme |
| 5 PATTERN DEF | Bütün delme konumlarını nokta numunesinde tanımlayın |
| POS1( X+10 Y+10 Z+0 ) | |
| POS2( X+40 Y+30 Z+0 ) | |
| POS3( X+20 Y+55 Z+0 ) | |
| POS4( X+10 Y+90 Z+0 ) | |
| POS5( X+90 Y+90 Z+0 ) | |
| POS6( X+80 Y+65 Z+0 ) | |
| POS7( X+80 Y+30 Z+0 ) | |
| POS8( X+90 Y+10 Z+0 ) | |
| 6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME | Merkezleme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q343=0 ;CAP/DERINLIK SECIMI | |
| Q201=-2 ;DERINLIK | |
| Q344=-10 ;CAP | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| 7 GLOBAL DEF 125 POZİSYONLAMA | Bu fonksiyonla numerik kontrol, noktalar arasında bir CYCL CALL PAT olması durumunda 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Bu fonksiyon M30 durumuna kadar etkili kalır. |
| Q345=+1 ;POZ. YUKSEKL. SECIMI | |
| 7 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Nokta örneğiyle bağlantılı olarak döngü çağırma |

| | |
|---|---|
| 8 L  Z+100 R0  FMAX | Aleti geri çekme |
| 9 TOOL CALL 2  Z S5000 | Delici alet çağırma (yarıçap 2,4) |
| 10 L  Z+50 R0  F5000 | Aleti emniyetli yüksekliğe hareket ettirme |
| 11 CYCL DEF 200  DELIK | Delme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-25 ;DERINLIK | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| 12 CYCL CALL PAT F500 M13 | Nokta örneğiyle bağlantılı olarak döngü çağırma |
| 13 L  Z+100 R0  FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 14 TOOL CALL Z S200 | Diş açıcı alet çağırma (yarıçap 3) |
| 15 L  Z+50 R0  FMAX | Aleti emniyetli yüksekliğe sürme |
| 16 CYCL DEF 206 DISLI DELME | Diş açma döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-25 ;DISLI DERINLIGI | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| 17 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Nokta örneğiyle bağlantılı olarak döngü çağırma |
| 18 L  Z+100 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, program sonu |
| 19 END PGM 1 MM | |

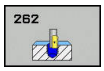
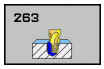
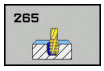
# 5

# İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme

## 5.1 Temel bilgiler

### Genl bakış

Numerik kontrol, farklı diş çalışmaları için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| | 206 DİŞLİ DELME YENİ<br>Dengeleme dolgulu, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi | 125 |
| | 207 DİŞLİ DELME GS YENİ<br>Dengeleme dolgusuz, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi | 128 |
| | 209 DİŞ AÇMA TALAŞ KIRMA<br>Dengeleme mandreni olmadan, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırma | 132 |
|  | 262 DİŞ FREZESİ<br>Önceden delinmiş materyale bir dişin frezelenmesi için döngü | 139 |
|  | 263 HAVŞA DİŞ FREZELEME<br>Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir dişin frezelenmesi için döngü | 143 |
| | 264 DELME DİŞ FREZELEME<br>Dolu materyale delme ve daha sonra dişin bir aletle frezelenmesi için döngü | 147 |
|  | 265 HELİKS DELME DİŞ FREZELEME<br>Dolu materyale dişin frezelenmesi için döngü | 151 |
| | 267 DIŞ DİŞLİ FREZELEME<br>Dış dişlinin, bir havşa pahı oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü | 155 |

## 5.2 DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206)

### Devre akışı

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

## Programlama sırasında dikkat edin!

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

**CfgThreadSpindle** (No. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (No. 113603): Mil potansiyometresi (besleme Override aktif değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override aktif değil). Numerik kontrol, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Mil vida tabanında durduktan sonra bu zaman beklenir
- **thrdPreSwitch** (No. 113602): Mil, vida tabanına ulaşmadan bu zaman kadar önce durdurulur

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

Alet tablosundaki **Pitch** sütununa diş açıcının diş hatvesini girerseniz numerik kontrol, alet tablosundaki diş hatvesini döngüde tanımlanmış diş hatvesiyle karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir. Numerik kontrol, 206 döngüsünde diş hatvesini programlanmış devir sayısı ve döngüde tanımlanmış besleme vasıtasıyla hesaplar.

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

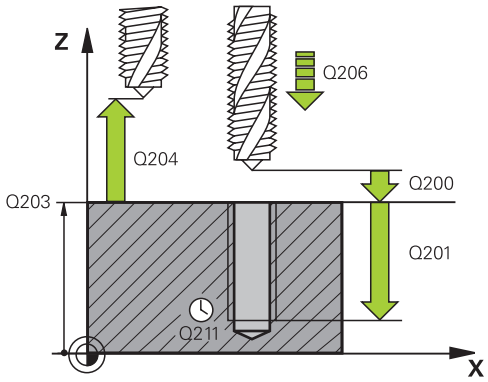
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

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

Kılavuz değer: 4x diş eğimi.

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




**Örnek**

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

**Beslemeyi tespit etme: F = S x p**

**F:** Besleme (mm/dak)

**S:** Mil devir sayısı (dev/dak)

**p:** Hatve (mm)

**Program kesintisinde geri çekme**

Dişli delme sırasında **NC Stop** tuşuna basarsanız, numerik kontrol aleti geri çekmek için kullanabileceğiniz bir yazılım tuşu gösterir.

## 5.3 DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207)

### Döngü akışı

Numerik kontrol, dişi bir veya birçok iş adımında uzunlamasına dengeleme mandreni olmadan açar.

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

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

**CfgThreadSpindle** (No. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (No. 113603): Mil potansiyometresi (besleme Override aktif değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override aktif değil). Numerik kontrol, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Mil vida tabanında durduktan sonra bu zaman beklenir
- **thrdPreSwitch** (No. 113602): Mil, vida tabanına ulaşmadan bu zaman kadar önce durdurulur
- **limitSpindleSpeed** (No. 113604): Mil devir sayısı sınırlaması
  True: (küçük diş derinliklerinde mil devir sayısı, mil zamanın yakl. 1/3'ünde sabit devir sayısıyla çalışacak şekilde sınırlandırılır)
  False: (sınırlama yok)

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

Alet tablosundaki **Pitch** sütununa diş açıcının diş hatvesini girerseniz, numerik kontrol alet tablosundaki diş hatvesini döngüde tanımlanmış diş hatvesiyle karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Diş açmada mil ve alet ekseni daima birbirine göre senkronize edilir. Senkronizasyon hem mil dönerken hem de mil dururken yapılabilir.

Herhangi bir dinamik parametreyi değiştirmezseniz (ör. güvenlik mesafesi, mil devir sayısı) dişi daha sonra derinleştirmek mümkündür. Ancak güvenlik mesafesi **Q200**, alet ekseni bu yol içinde hızlanma yolunu terk edecek kadar büyük seçilmelidir.

**BILGI**

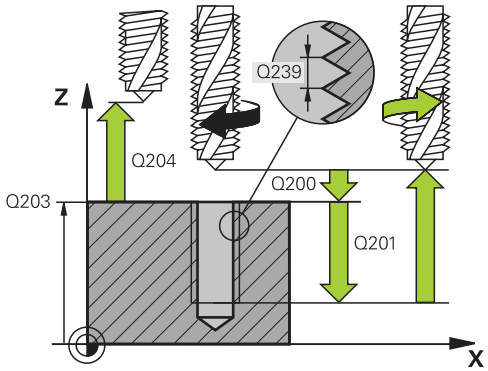
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

## Döngü parametresi

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




**Örnek**

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

## Program kesintisinde serbest hareket

### Manuel işletim türünde serbest bırakın

Vida dişlerini kesme işlemini durdurmak istiyorsanız **NC durdur** tuşuna basın. Alttaki yazılım tuşu çubuğunda vida dişinden geri çekmek için bir yazılım tuşu görünür. Bu yazılım tuşuna ve **NC başlat** tuşuna bastığınızda alet, delikten tekrar çalışmanın başlangıç noktasına hareket eder. Mil otomatik olarak durur. Numerik kontrol size bir mesaj verir.

### Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest bırakma

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Geri çekme sırasında aleti ör. pozitif yön yerine negatif yöne hareket ettirirseniz çarpışma tehlikesi oluşur.

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

## 5.4 TALAŞ KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209)

### Döngü akışı

Numerik kontrol, dişi birden fazla sevk ile belirlenen derinliğe açar. Talaş kırma işlemi sırasında delikten tamamen dışarı çıkılıp çıkılmayacağını bir parametre üzerinden belirleyebilirsiniz.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

**CfgThreadSpindle** (No. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (No. 113603): Mil potansiyometresi (besleme Override aktif değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override aktif değil). Numerik kontrol, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Mil vida tabanında durduktan sonra bu zaman beklenir
- **thrdPreSwitch** (No. 113602): Mil, vida tabanına ulaşmadan bu zaman kadar önce durdurulur

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

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

Alet tablosundaki **Pitch** sütununa diş açıcının diş hatvesini girerseniz, numerik kontrol alet tablosundaki diş hatvesini döngüde tanımlanmış diş hatvesiyle karşılaştırır. Bu değerlerin uyuşmaması durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Diş açmada mil ve alet ekseni daima birbirine göre senkronize edilir. Senkronizasyon hem mil dönerken hem de mil dururken yapılabilir.

Herhangi bir dinamik parametreyi değiştirmezseniz (ör. güvenlik mesafesi, mil devir sayısı) dişi daha sonra derinleştirmek mümkündür. Ancak güvenlik mesafesi **Q200**, alet ekseni bu yol içinde hızlanma yolunu terk edecek kadar büyük seçilmelidir

**BILGI**

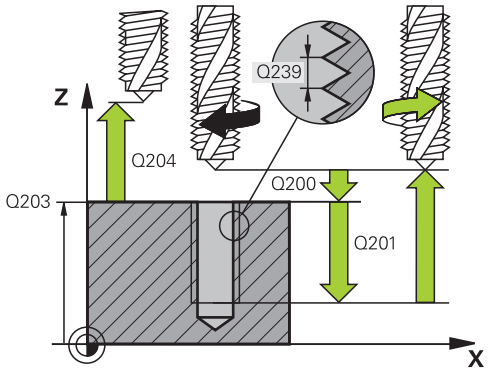
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

## Döngü parametresi

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




### Örnek

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

## Program kesintisinde serbest hareket

**Manuel işletim türünde serbest bırakın**

Vida dişlerini kesme işlemini durdurmak istiyorsanız **NC durdur** tuşuna basın. Alttaki yazılım tuşu çubuğunda vida dişinden geri çekmek için bir yazılım tuşu görünür. Bu yazılım tuşuna ve **NC başlat** tuşuna bastığınızda alet, delikten tekrar çalışmanın başlangıç noktasına hareket eder. Mil otomatik olarak durur. Numerik kontrol size bir mesaj verir.

**Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest bırakma**

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

***BILGI***

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Geri çekme sırasında aleti ör. pozitif yön yerine negatif yöne hareket ettirirseniz çarpışma tehlikesi oluşur.

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

## 5.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler

### Ön koşullar

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

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

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

Numerik kontrol, diş frezeleme sırasında programlanmış beslemeyi alet bıçağına göre ayarlar. Ancak numerik kontrol beslemeyi merkez noktası hattına göre gösterdiği için gösterilen değer programlanmış değer ile uyuşmamaktadır.

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Derinlik sevk verilerini farklı ön işaretlerle programlarsanız bir çarpışma oluşabilir.

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

**BILGI**

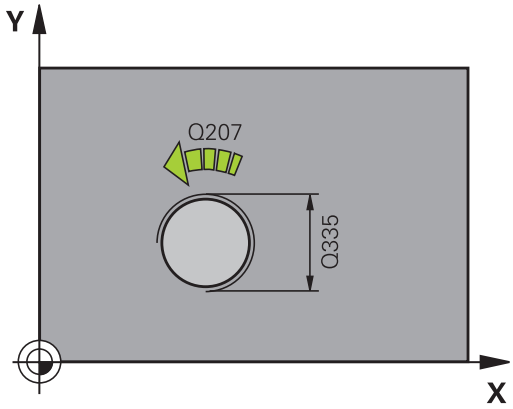
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

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

### Döngü akışı




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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

Diş derinliğini = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol 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.

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

Diş derinliğini değiştirirseniz numerik kontrol, otomatik olarak helezon hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

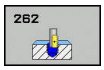
### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

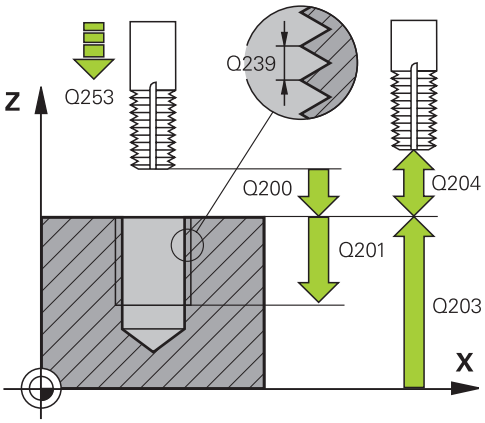
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

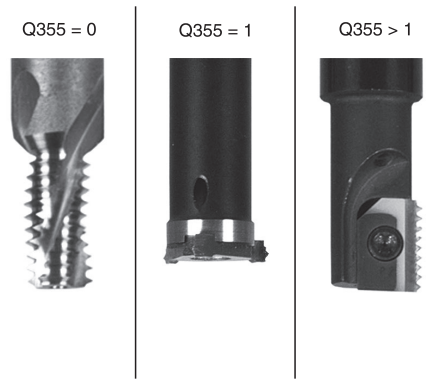
## Döngü parametresi




- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  **+** = Sağ dişli
  **–** = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q355 Hatve sayısı ilavesi?**: Aletin kaydırılacağı diş adımlarının sayısı:
  **0** = Diş derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı
  **1** = Tüm diş derinliğinin üzerindeki sürekli cıvata hattı
  **>1** = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helezon hattı, aralarda numerik kontrol, aleti hatvenin **Q355** katı kadar kaydırır. 0 ila 99999 arası girdi alanı



- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi
  **+1** = Eş çalışma frezeleme
  **–1** = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?**: Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**




**Örnek**

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

## 5.7 HAVŞA DİŞ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

**Düşürme**

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

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

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

**Ön kısım havşalama**

5 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

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

**Dişli frezesi**

8 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş hatvesi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan diş için başlangıç düzlemine sürer

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

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Bir derinlik parametresine 0 verirseniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

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

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

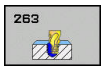
### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

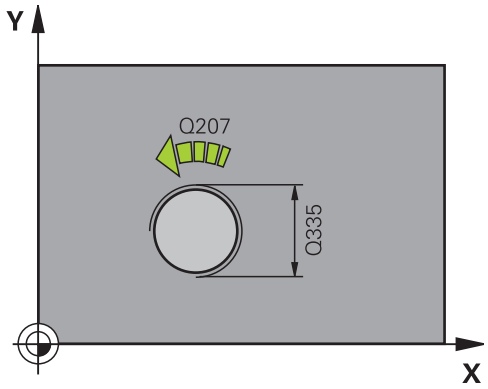
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

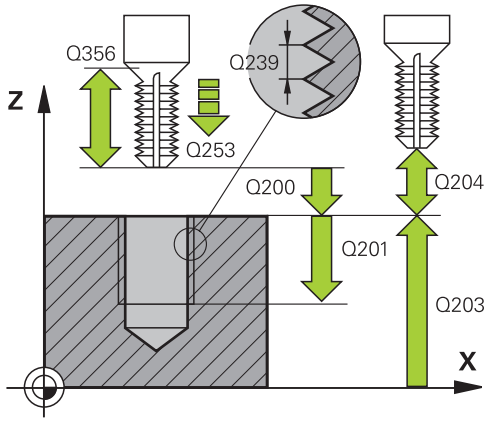
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

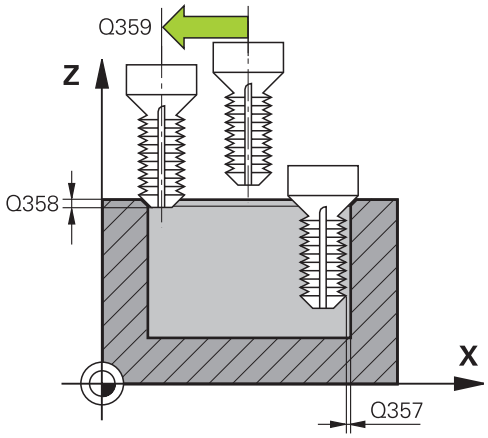



- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  **+** = Sağ dişli
  **–** = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı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



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




**Örnek**

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

## 5.8 DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

**Delik**

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

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

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

5 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar

**Ön kısım havşalama**

6 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

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

**Diş frezesi**

9 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş hatvesi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan diş için başlangıç düzlemine sürer

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

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Bir derinlik parametresine 0 verirseniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

Diş derinliğini en azından üçte bir çarpı diş hatvesi küçüktür delme derinliği olarak programlayın.

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

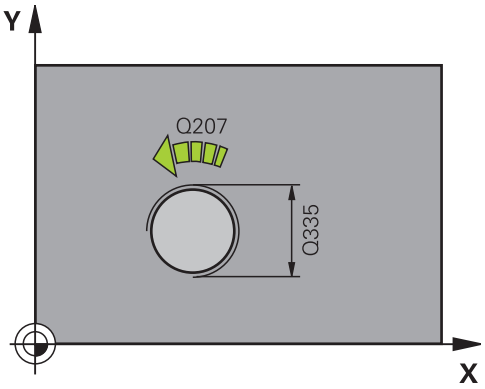
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

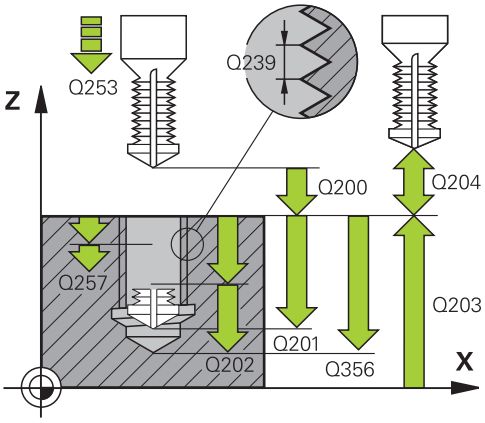
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

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

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




### Örnek

| | |
|---|---|
| 25 CYCL DEF 264 | DELME DISLI FREZESI |
| Q335=10 | ;NOMINAL CAP |
| Q239=+1,5 | ;HATVE |
| Q201=-16 | ;DISLI DERINLIGI |
| Q356=-20 | ;DELME DERINLIGI |
| Q253=750 | ;BESLEME POZISYONL. |
| Q351=+1 | ;FREZE TIPI |
| Q202=5 | ;KESME DERINL. |

- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): Numerik kontrol bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Numerik kontrolün aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer. Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Numerik kontrolün alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?**: Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**

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

## 5.9 HELEZON DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265)

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

**Ön kısım havşalama**

2 Diş işlemeden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Diş işlemesinden sonraki daldırma işleminde numerik kontrol aleti ön konumlandırma beslemesindeki daldırma derinliğine hareket ettirir

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

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

**Diş frezesi**

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

6 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle diş nominal çapına sürer

7 Numerik kontrol, diş derinliğine ulaşılana kadar aleti, aralıksız bir cıvata hattı üzerinde aşağıya sürer

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Bir derinlik parametresine 0 verirseniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

Diş derinliğini değiştirirseniz numerik kontrol, otomatik olarak helezon hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

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

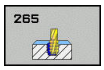
### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

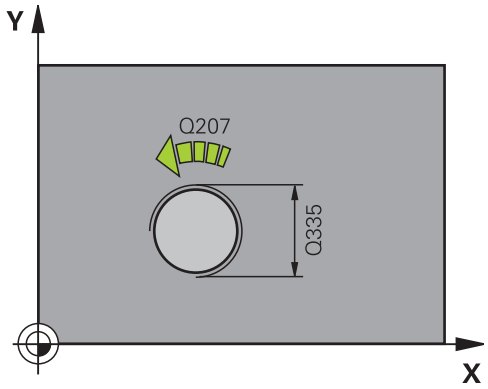
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

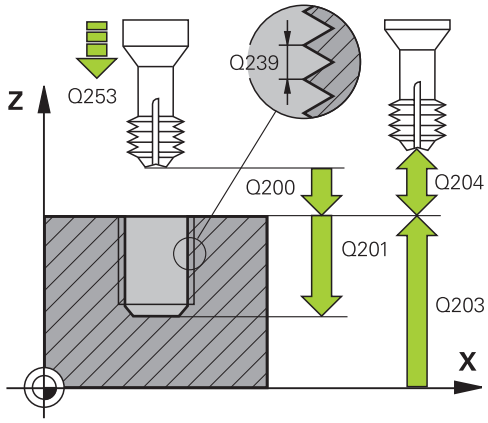
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

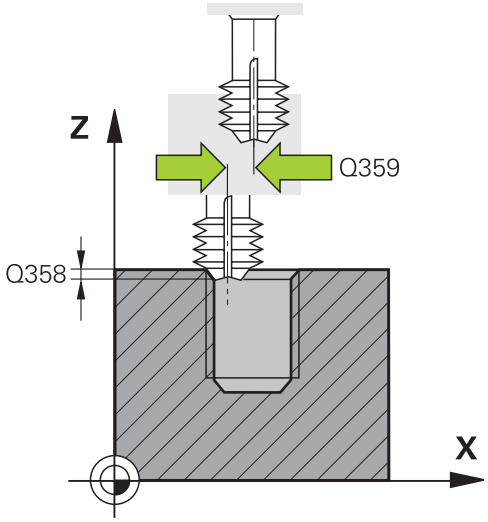



- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  **+** = Sağ dişli
  **–** = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı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



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




**Örnek**

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

## 5.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267)

### Döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

**Ön kısım havşalama**

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

3 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

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

**Diş frezesi**

6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa, numerik kontrol aleti başlangıç noktasına konumlandırır. Diş frezeleme başlangıç noktası = Ön tarafta havşalamanın başlangıç noktası

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

8 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle diş nominal çapına sürer

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

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

Bir derinlik parametresine 0 verirseniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

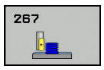
### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

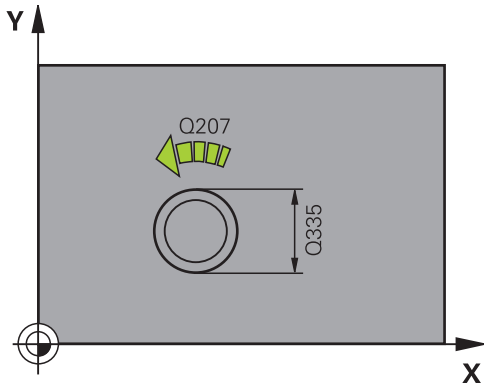
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

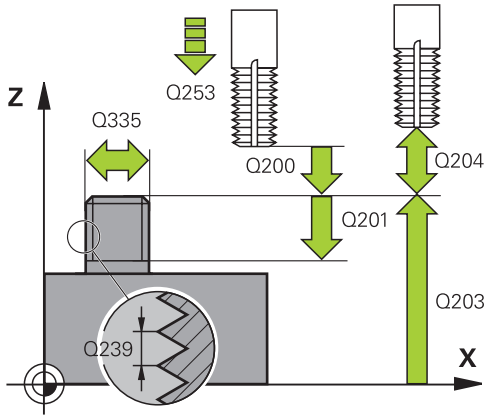
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

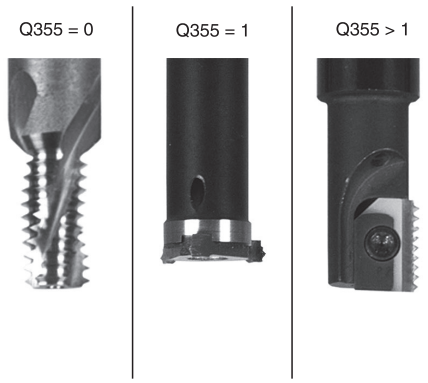



- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  **+** = Sağ dişli
  **–** = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı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



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




**Örnek**

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

## 5.11 Programlama örnekleri

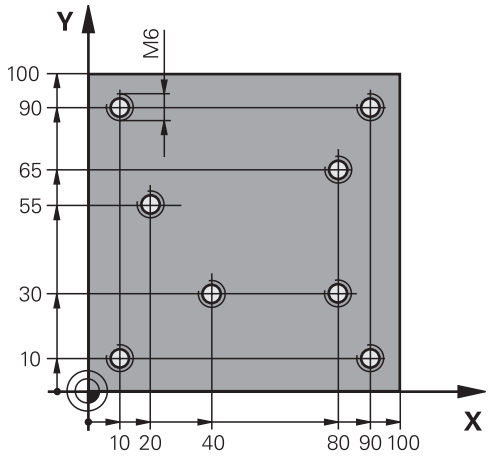
### Örnek: Dişli delme

Delik koordinatları TAB1.PNT nokta tablosunda kaydedilmiş ve numerik kontrol tarafından **Cycl Call Pat** ile çağrılmaktadır.

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

**Program akışı**

- Merkezleme
- Delme
- Dişli delme




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Merkezleyici alet çağırma |
| 4 L Z+10 R0 F5000 | Aleti güvenli yüksekliğe hareket ettirin (F'yi değer ile programlayın), numerik kontrol her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır |
| 5 SEL PATTERN "TAB1" | Nokta tablosu belirleme |
| 6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME | Merkezleme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q343=1 ;CAP/DERINLIK SECIMI | |
| Q201=-3.5 ;DERINLIK | |
| Q344=-7 ;CAP | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q11=0 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder |
| Q204=0 ;2. GUVENLIK MES. | Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3 | TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağrısı, noktalar arasındaki besleme: 5000 mm/dak |
| 11 L Z+100 R0 FMAX M6 | Aleti geri çekme |
| 12 TOOL CALL 2 Z S5000 | Delme alet çağırma |
| 13 L Z+10 R0 F5000 | Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması) |
| 14 CYCL DEF 200 DELIK | Delme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-25 ;DERINLIK | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |

| | |
|---|---|
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder |
| Q204=0 ;2. GUVENLIK MES. | Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder |
| Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3 | TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırma |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6 | Aleti geri çekme |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200 | Diş açma alet çağırma |
| 18 L Z+50 R0 FMAX | Aleti emniyetli yüksekliğe sürme |
| 19 CYCL DEF 206 DISLI DELME | Diş açma döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-25 ;DISLI DERINLIGI | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder |
| Q204=0 ;2. GUVENLIK MES. | Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3 | TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırma |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, 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] |

# 6

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

## 6.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

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

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| | 251 DİKDÖRTGEN CEP<br>Çalışma kapsamı ve helezon daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü | 163 |
| | 252 DAİRESEL CEP<br>Çalışma kapsamı ve helezon daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü | 169 |
| | 253 YİV FREZELEME<br>Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü | 176 |
| | 254 YUVARLAK YİV<br>Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü | 181 |
| | 256 DİKDÖRTGEN TIPA<br>Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü | 187 |
| | 257 DAİRE TIPA<br>Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü | 192 |
| | 233 YÜZEY FREZELEME<br>3 sınıra kadar olan düz zemini işleme | 202 |

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

### Devre akışı

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

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

**Kumlama**

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

**Perdahlama**

5. Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa numerik kontrol dalar ve kontura gider. O sırada yaklaşma hareketi, yumuşak bir yaklaşmayı sağlamak için bir yarıçapla gerçekleşir. Numerik kontrol, girilmişse önce cep duvarlarını çok sayıda sevk ile perdahlar.
6. Ardından numerik kontrol cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak hareket edilir

## Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

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

**Q224** dönüş konumu 0'a eşit değilse ham parça ölçülerinizi yeterince büyük tanımlamaya dikkat edin.

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

Numerik kontrol aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı harekette cep ortasına geri konumlandırır. Alet o sırada güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinde durur. Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

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

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

**BILGI**

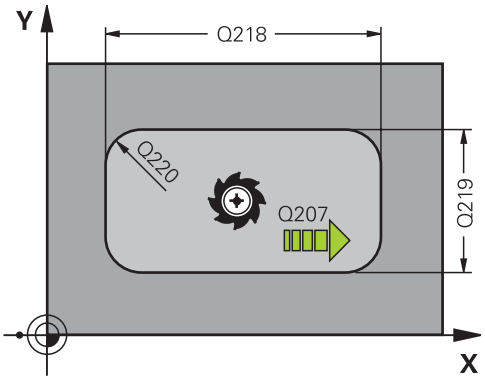
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

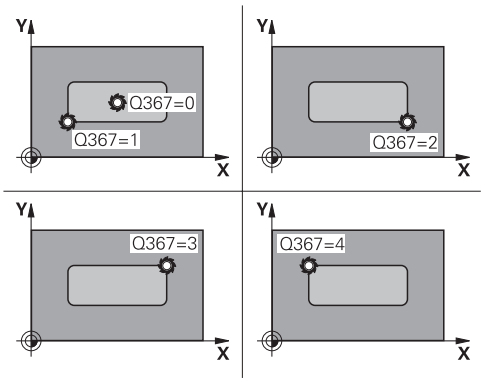
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

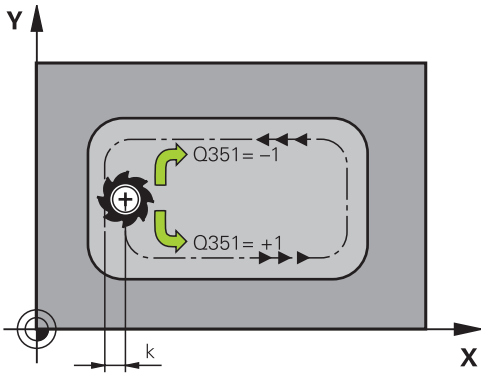
- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- Numerik kontrolün aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

## Döngü parametresi

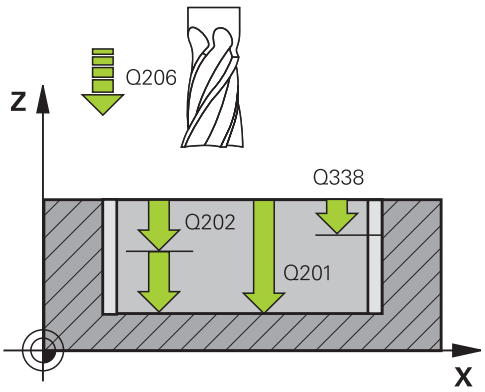
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan):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

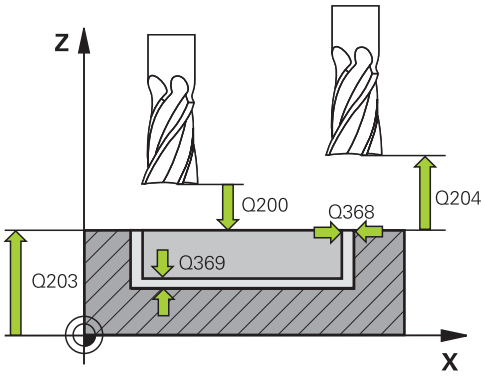


- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak.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




**Örnek**

| | |
|---|---|
| 8 CYCL DEF 251 DIKDORTGEN CEP | |
| Q215=0 | ;CALISMA KAPSAMI |
| Q218=80 | ;1. YAN UZUNLUKLAR |
| Q219=60 | ;2. YAN UZUNLUKLAR |
| Q220=5 | ;KOSE YARICAPI |
| Q368=0.2 | ;YAN OLCU |
| Q224=+0 | ;DONUS DURUMU |
| Q367=0 | ;CEP DURUMU |
| Q207=500 | ;FREZE BESLEMESI |
| Q351=+1 | ;FREZE TIPI |
| Q201=-20 | ;DERINLIK |
| Q202=5 | ;KESME DERINL. |
| Q369=0.1 | ;OLCU DERINLIGI |
| Q206=150 | ;DERIN KESME BESL. |
| Q338=5 | ;KESME PERDAHL. |
| Q200=2 | ;GUVENLIK MES. |
| Q203=+0 | ;YUZEY KOOR. |
| Q204=50 | ;2. GUVENLIK MES. |
| Q370=1 | ;GECIS BINDIRME |
| Q366=1 | ;BATIRMA |

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

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

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

### Döngü akışı

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

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

**Kumlama**

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

**Perdahlama**

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

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

Numerik kontrol aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı harekette cep ortasına geri konumlandırır. Alet o sırada güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinde durur. Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

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

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

**BILGI**

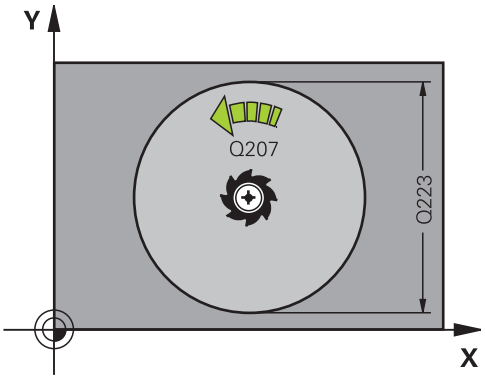
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

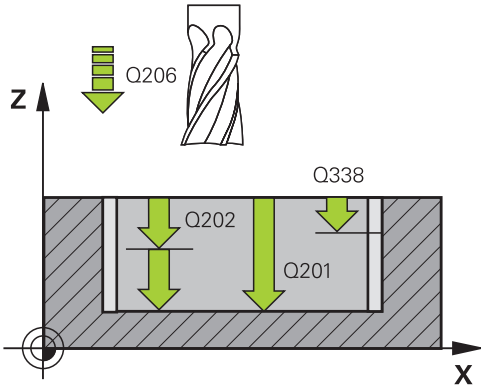
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- Numerik kontrolün aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

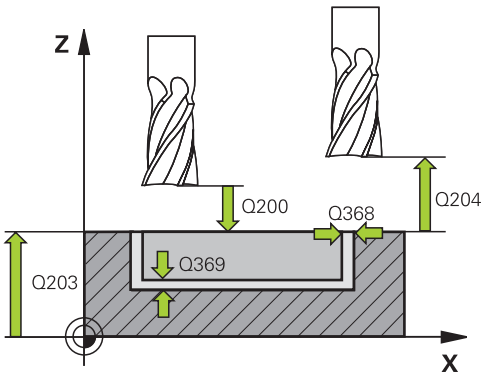
## Döngü parametresi

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



- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Üst üste binme, maksimum üst üste binme olarak kabul edilir. Köşelerde artık materyalin kalmasını önlemek için üst binmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif **PREDEF**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Etkin alet için alet tablosunda **ANGLE** daldırma açısı 0 veya 90 olarak girilmelidir. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**




**Örnek**

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

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

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

### Döngü akışı

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

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

**Kumlama**

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

**Perdahlama**

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız numerik kontrol aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Yani döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir!

- Döngüden sonra **hiçbir** artan ölçü programlamayın
- Döngüden sonra tüm ana eksenlerde bir mutlak konum programlayın

### *BILGI*

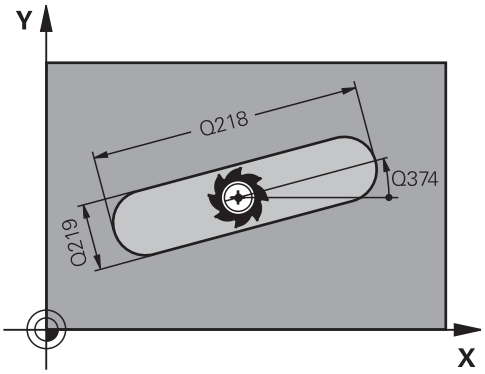
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

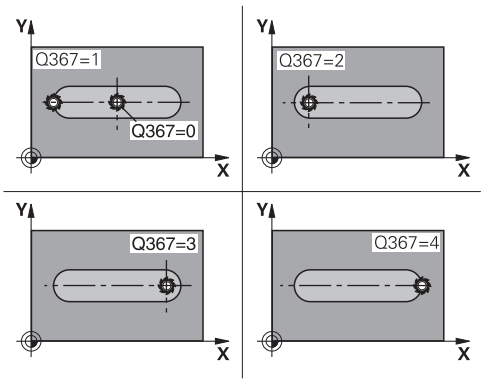
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

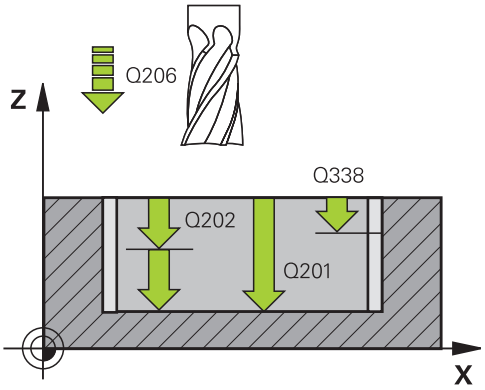
## Döngü parametresi

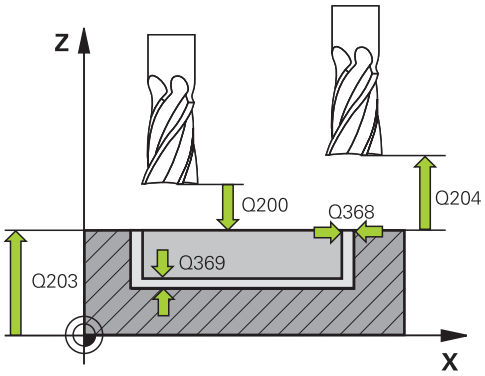
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 Yiv uzunluğu?** (Değer, çalışma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



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




**Örnek**

```
8 CYCL DEF 253  YIV FREZELEME
    Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
    Q218=80     ;YIV UZUNLUGU
    Q219=12     ;YIV GENISLIGI
    Q368=0,2    ;YAN OLCU
    Q374=+0     ;DONUS DURUMU
```

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

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

## 6.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)

### Döngü akışı

Döngü 254 ile bir yuvarlak yivi 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 yiv merkezinde, alet tablosunda tanımlanan daldırma açısıyla ilk sevk derinliğine sallanır. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. Numerik kontrol yivi, perdahlama ölçülerini (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alarak, içten dışarıya doğru boşaltır
3. Numerik kontrol aleti Q200 güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa numerik kontrol aleti her sevkten sonra yivden doğru konumlandırır
4. Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

**Perdahlama**

5. Perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa ve birçok sevk halinde girilmişse numerik kontrol, önce yiv duvarlarını perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak hareket edilir
6. Ardından numerik kontrol yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

Döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir! Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız numerik kontrol aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır.

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

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

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız numerik kontrol aleti sadece alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Yani döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir!

- Döngüden sonra hiçbir artan ölçü programlamayın
- Döngüden sonra tüm ana eksenlerde bir mutlak konum programlayın

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

**BILGI**

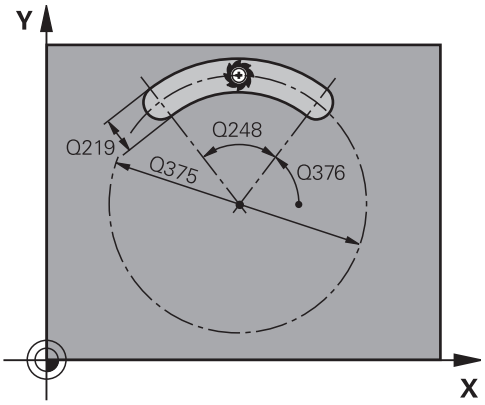
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

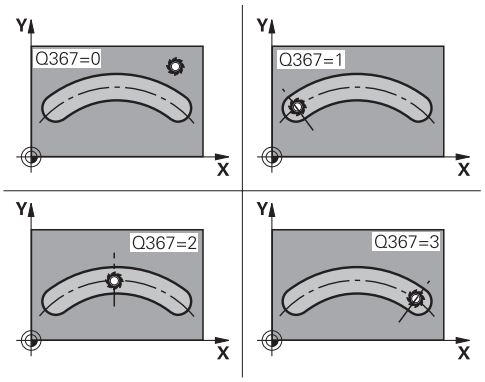
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- Numerik kontrolün aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

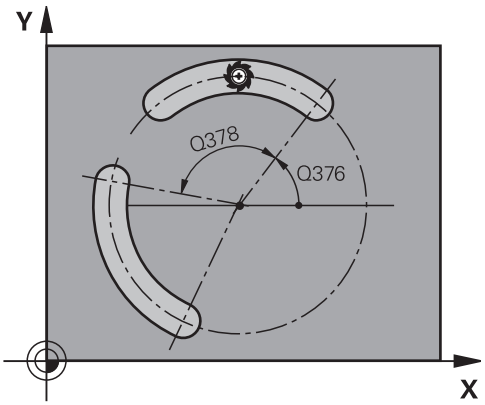
## Döngü parametresi

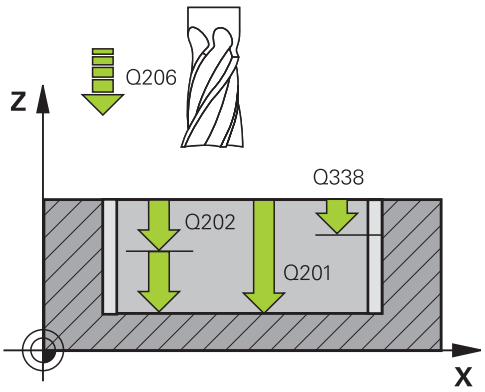
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q219 Yiv genişliği?** (Çalışma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

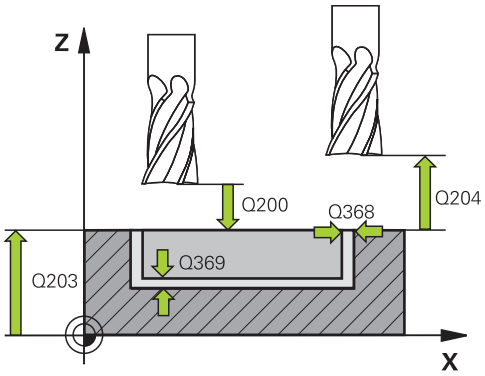


- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki kısmi dairenin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerlidir**. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q376 Başlangıç açısı?** (mutlak): Başlama noktasının polar açısını girin. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q248 Yiv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




**Örnek**

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

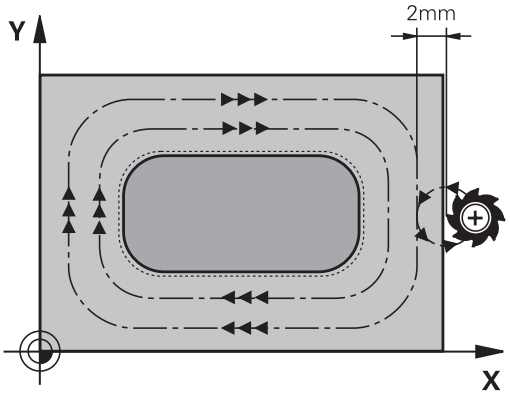
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme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

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

## 6.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256)

### Döngü akışı

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




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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

**BILGI**

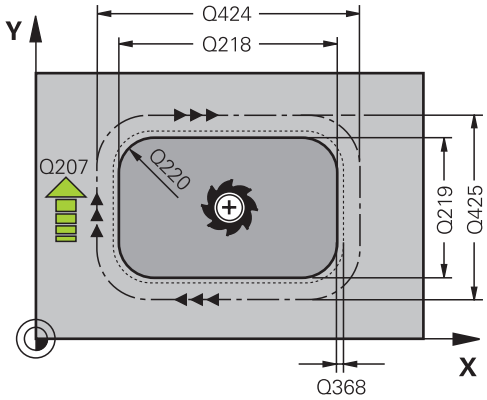
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

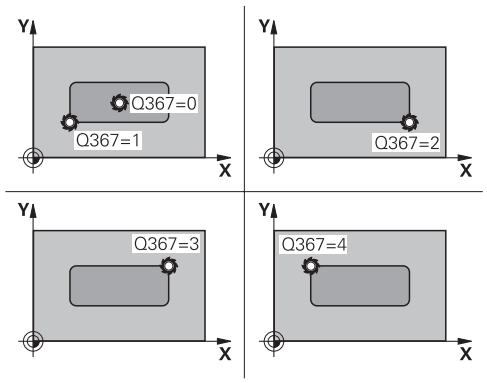
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterli alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

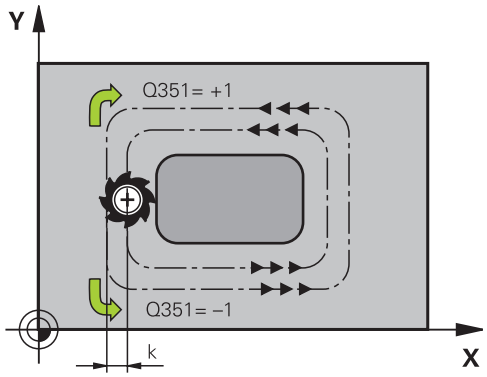
- Numerik kontrol, yaklaşma konumu Q439 değerine göre yaklaşma hareketi için alana gereksinim duyar
- Pimin yanında yaklaşma hareketi için alan bırakın
- En küçük alet çapı + 2 mm
- Numerik kontrol, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmüyor.

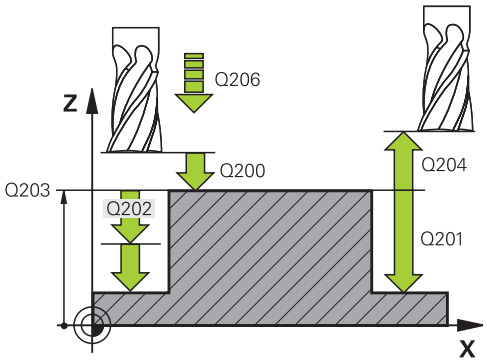
## Döngü parametresi

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



- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  **+1** = Eş çalışma frezeleme
  **-1** = Karşı çalışma frezeleme
  **PREDEF**: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Üst üste binme, maksimum üst üste binme olarak kabul edilir. Köşelerde artık materyalin kalmasını önlemek için üst binmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif **PREDEF**

**Örnek**

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

- **Q437 İleri hareket pozisyonu (0...4)?**: Aletin yaklaşma stratejisini belirleyin:
  **0**: Pimin sağından (temel ayar)
  **1**: Sol alt köşe
  **2**: Sağ alt köşe
  **3**: Sağ üst köşe
  **4**: Sol üst köşe.
  Yaklaşma sırasında Q437=0 ayarıyla pim yüzeyinde yaklaşma işaretleri oluşuyorsa başka bir yaklaşma pozisyonu seçin.
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**

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

### Döngü akışı

Dairesel pim döngüsü 257 ile bir dairesel pimi işleyebilirsiniz. Numerik kontrol dairesel pimi, ham parça çapını temel alarak spiral biçimli sevk ile oluşturur.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

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

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

### *BILGI*

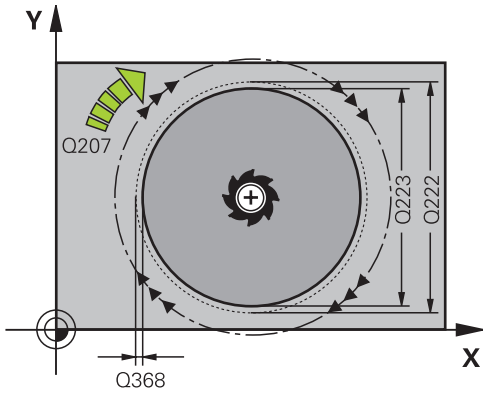
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

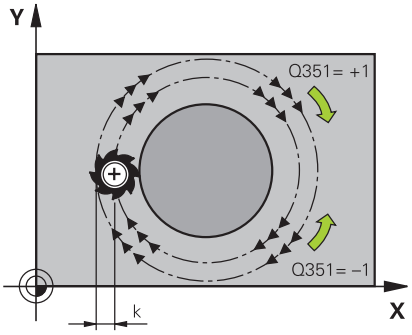
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterince alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

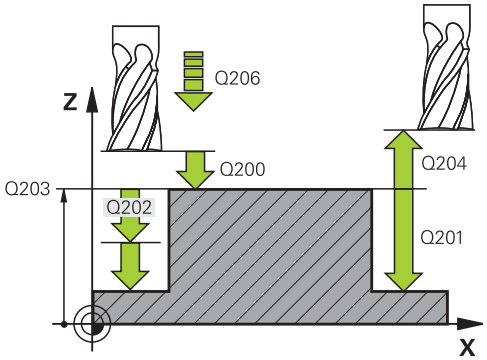
- Numerik kontrol bu döngüde bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir
- Kesin başlama konumunu tespit etmek için Q376 parametresine 0° ile 360° arasında bir başlangıç açısı girin
- Q376 başlangıç miline göre pimin yanında belirtilen ölçüde boşluk bırakılmalıdır: en küçük alet çapı + +2 mm
- -1 varsayılan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

## Döngü parametresi

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



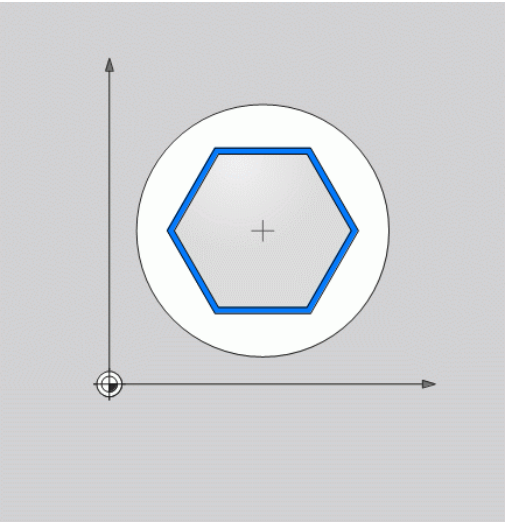
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yanal sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999, alternatif **PREDEF**
- **Q376 Başlangıç açısı?**: Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına ilişkin olarak kutup açısı. Giriş aralığı 0 ila 359°
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece perdahlama
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**

**Örnek**

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

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

### Döngü akışı



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

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

## Programlama sırasında dikkat edin!

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

**BILGI**

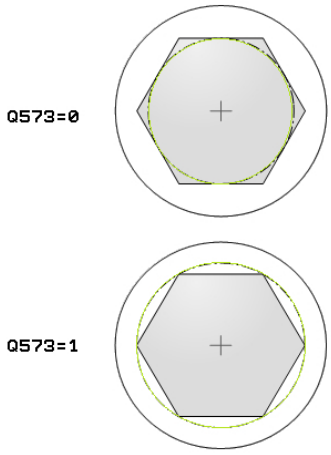
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

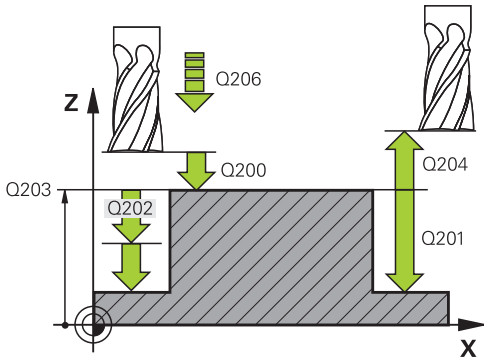
Numerik kontrol, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmek zorunda değildir.

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

## Döngü parametresi

- **Q573 İç çember/çevrel çember (0/1)?**: Ölçünün iç teğet çemberi mi yoksa dış teğet çemberini mi referans alacağını belirleyin:
  **0**= Ölçü iç teğet çemberini referans alır
  **1**= Ölçü dış teğet çemberini referans alır
- **Q571 Referans çemberi çapı?**: Referans dairesi çapını girin. Buraya girilen çapın dış teğet çemberi için mi yoksa iç teğet çemberi için mi geçerli olduğunu Q573 parametresiyle girin. Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- **Q222 Ham parça çapı?**: Ham parça çapını girin. Ham parça çapının referans daire çapından büyük olması gerekir. Ham parça çapı ve referans çemberi çapı arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda numerik kontrol, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Numerik kontrol daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q572 Köşe sayısı?**: Çok köşeli pimin köşe sayısını girin. Numerik kontrol bu köşeleri her zaman pimin üzerine eşit olarak dağıtır. Giriş aralığı 3 ila 30
- **Q224 Dönüş durumu?**: Çok köşe pimin ilk köşesinin hangi açıda oluşturulacağını belirleyin. Giriş aralığı: -360° ila +360°



- **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ila +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde numerik kontrol, her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. 0 ile -99999,9999 arasında negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah öngörülür, girilen değer burada pah uzunluğuna eşittir.
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Burada negatif bir değer girerseniz numerik kontrol, kumlama sonrasında aleti tekrar ham parça çapının haricindeki bir çapa konumlandırır. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  **+1** = Eş çalışma frezeleme
  **-1** = Karşı çalışma frezeleme
  **PREDEF**: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**

**Örnek**

```
8 CYCL DEF 258 COKGEN PIM
   Q573=1      ;REFERANS CEMBERI
   Q571=50     ;REFERNS CEMBERI CAPI
   Q222=120    ;HAM PARCA CAPI
   Q572=10     ;KOSE SAYISI
   Q224=40     ;DONUS DURUMU
   Q220=2      ;YARICAP / SEV
   Q368=0      ;YAN OLCU
   Q207=3000   ;FREZE BESLEMESI
   Q351=1      ;FREZE TIPI
   Q201=-18    ;DERINLIK
   Q202=10     ;KESME DERINL.
   Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
   Q370=1      ;GECIS BINDIRME
   Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
   Q369=0      ;OLCU DERINLIGI
   Q338=0      ;KESME PERDAHL.
   Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

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

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

### Döngü akışı

233 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması ile yüzey frezelemesi yapabilirsiniz. İlaveten döngüde yan duvarları da tanımlayabilirsiniz; yan duvarlar böylece düz yüzey çalışması sırasında dikkate alınır. Döngüde farklı çalışma stratejileri mevcuttur:

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

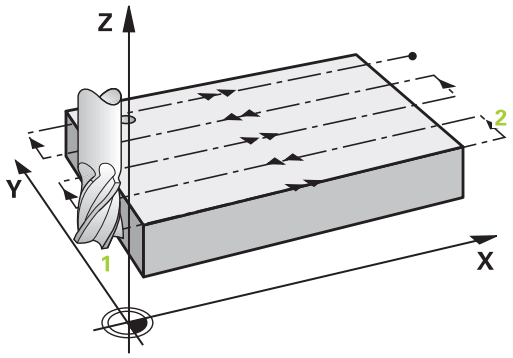
1 Numerik kontrol, aleti hızlı hareket **FMAX** ile çalışma düzlemindeki güncel pozisyondan başlangıç noktası **1**'e konumlandırır: Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası, alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

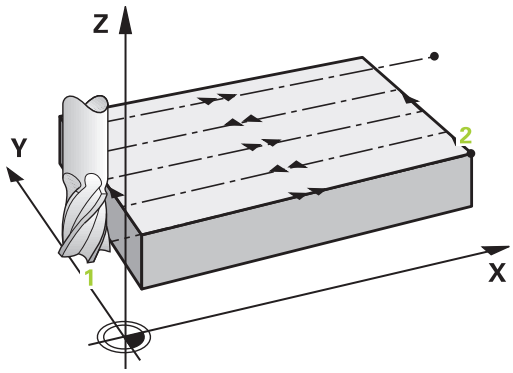
2 Numerik kontrol, sonra aleti **FMAX** hızlı hareketiyle mil ekseninde güvenlik mesafesine konumlandırır

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

**Strateji Q389=0 ve Q389 =1**

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

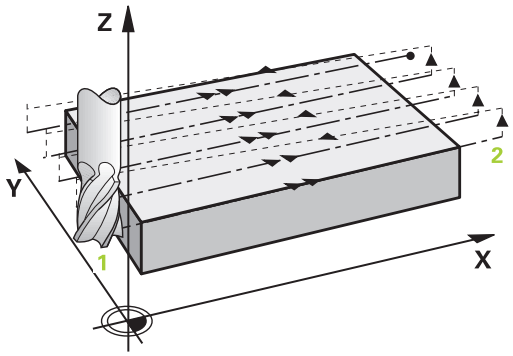


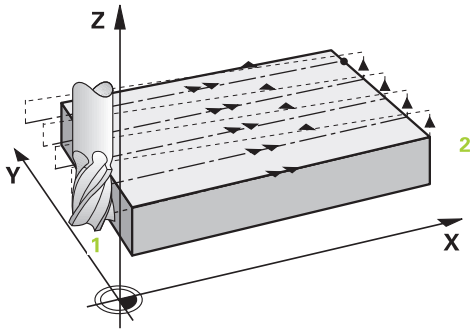




4 Numerik kontrol, aleti programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürer
5 Numerik kontrol, sonra aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol, kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen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

**Strateji Q389=2 ve Q389 =3**

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




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

**Strateji Q389=4**

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

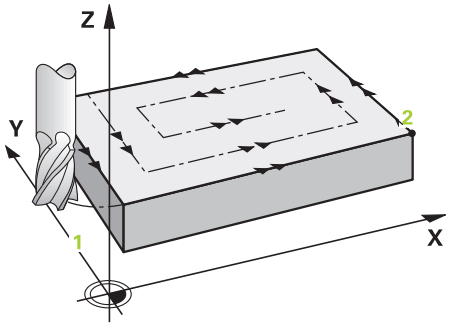
5 Numerik kontrol, düz yüzeyi frezeleme beslemesinde dışarıdan içeriye doğru giderek kısalan frezeleme yollarıyla işler. Sabit yan sevk sayesinde, alet sürekli meşguldür

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

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

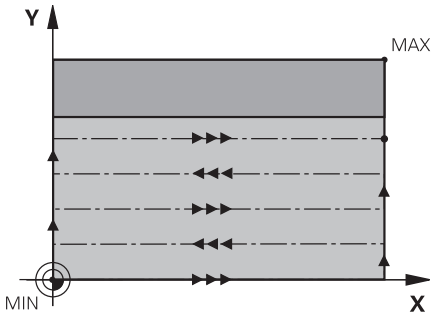
8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir

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




**Limit**

Örneğin, çalışma sırasında yan duvarları veya girintileri dikkate almak için bu sınırlarla düz yüzey çalışmasını sınırlandırabilirsiniz. Sınırlamayla tanımlanmış bir yan duvar sayesinde, düz yüzeyin başlangıç noktasında veya yan uzunluğundan elde edilen ölçü işlenir. Kumandada, talaş kaldırma işlemi sırasında yan ölçüyü dikkate alır; perdahlama işlemi sırasında ölçü, aletin ön konumlandırılmasına yarar.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

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

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

### *BILGI*

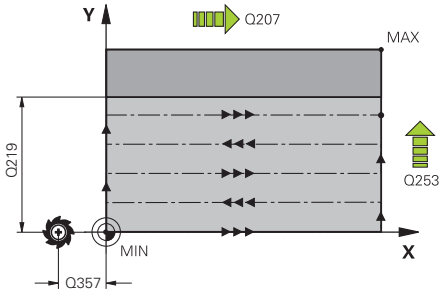
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

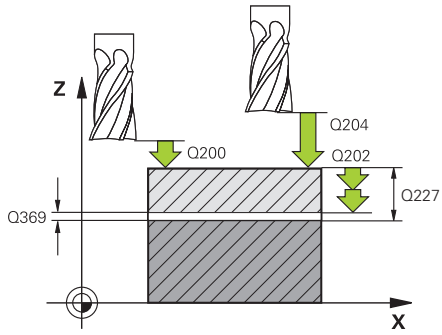
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

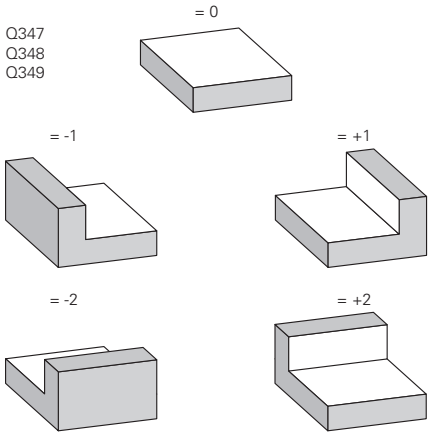
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

## Döngü parametresi

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



- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevkin hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q202 MAKS. KESME DERINL.** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Maksimum yan sevk k. Numerik kontrol, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle işlenecek şekilde hesaplar. Giriş aralığı: 0,1 ila 1,9999.
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dk. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) numerik kontrol, çapraz sevki freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
  **İlk sevk derinliğine yaklaşma:** Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
  **Q389=0-3 freze stratejileriyle kumlama:** İşlem yapılacak yüzey **Q350** FREZELEME YONU kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357'deki değer kadar büyütülür
  **Yan kumlama:** Hatlar Q357 kadar **Q350** FREZELEME YONU kapsamında uzatılır
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**

**Örnek**

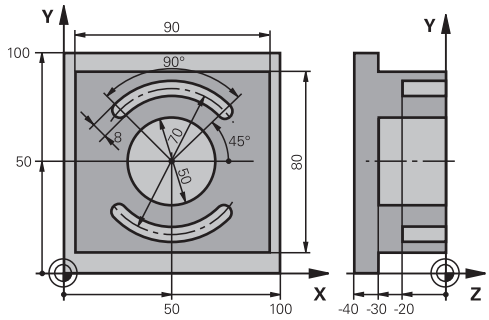
```
8 CYCL DEF 233  PLANLI FREZELEME
    Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
    Q389=2      ;FREZE STRATEJISI
    Q350=1      ;FREZELEME YONU
    Q218=120    ;1. YAN UZUNLUKLAR
    Q219=80     ;2. YAN UZUNLUKLAR
    Q227=0      ;3. EKSEN BASL. NOKT.
    Q386=-6     ;3. EKSEN SON NOKTASI
    Q369=0,2    ;OLCU DERINLIGI
    Q202=3      ;MAKS. KESME DERINL.
    Q370=1      ;GECIS BINDIRME
    Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
    Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
    Q357=2      ;YAN GUV. MESAF.
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
    Q347=0      ;1.SINIRLAMA
    Q348=0      ;2.SINIRLAMA
    Q349=0      ;3.SINIRLAMA
    Q220=2      ;KOSE YARICAPI
    Q368=0      ;YAN OLCU
    Q338=0      ;KESME PERDAHL.
    Q367=-1     ;YÜZEY KONUMU
                (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

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

- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q367 Yüzey konumu (-1/0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısında alet konumuna ilişkin yüzey konumu:
  **-1**: Alet konumu = Güncel konum
  **0**: Alet konumu = Pim merkezi
  **1**: Alet konumu= Sol alt köşe
  **2**: Alet konumu = Sağ alt köşe
  **3**: Alet konumu = Sağ üst köşe
  **4**: Alet konumu = Sol üst köşe

## 6.10 Programlama örnekleri

### Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme




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

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

```
14 END PGM  C210 MM
```

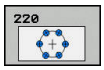
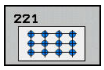
# 7

# İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar

## 7.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol, nokta numuneleri doğrudan oluşturmanızı sağlayacak iki döngüyü kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE | 217 |
|  | 221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE | 220 |

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

> Düzensiz nokta örnekleri üretmeniz gerekiyorsa nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bkz. "Nokta tabloları", Sayfa 75) ile kullanın.
>
> **pattern def** fonksiyonuyla başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulur (bkz. "PATTERN DEF örnek tanımlama", Sayfa 68).

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

## 7.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220)

### Devre akışı

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

Sıra:

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

2 Bu konumdan itibaren numerik kontrol son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Sonra numerik kontrol aleti bir doğru hareketiyle veya bir daire hareketiyle sonraki işlemenin başlangıç noktasına konumlandırır. Burada alet güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesinde) bulunur

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

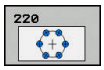
### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

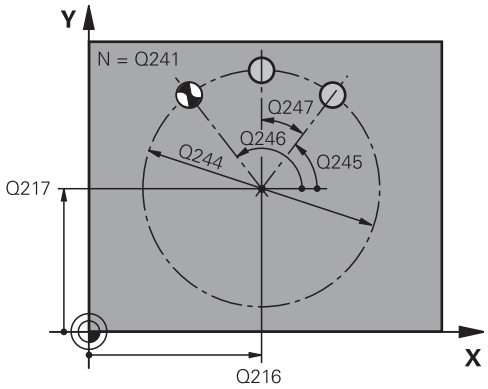
200 ila 209, ve 251 ila 267 ve işlem döngülerinden birini döngü 220 ya da döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 220 ya da 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etkili olur. Bu durum NC programı dahilinde, ilgili parametrelerin üzerine yazılıncaya kadar geçerli olur. Örnek: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

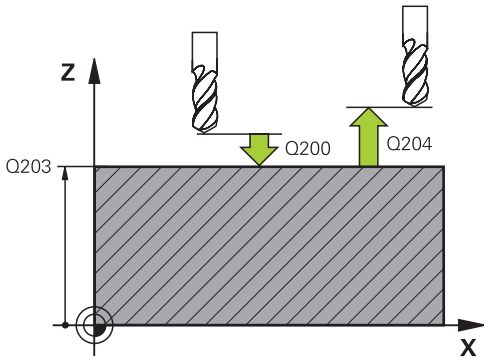
Bu döngüyü monoblok modda çalıştırırsanız kumanda bir nokta örneğinin noktaları arasında durur.

## Döngü parametresi




- **Q216 Orta 1. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin ana ekseninde. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q217 Orta 2. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin yan ekseninde. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q244 Daire kesiti çapı?**: Daire kesitinin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q245 Başlangıç açısı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q246 Son açı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); başlangıç açısına eşit olmayan son açıyı girin; son açıyı başlangıç açısından daha büyük girerseniz çalışma saat yönü tersine, aksi halde saat yönünde olur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): Kısmi dairedeki iki işlem arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse numerik kontrol; açı adımını başlangıç açısı, son açı ve işlem sayısından hesaplar; bir açı adımı girilmişse numerik kontrol son açıyı dikkate almaz; açı adımının ön işareti çalışma yönünü belirler (– = saat yönü). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q241 İşlem sayısı?**: Daire kesitindeki işlemlerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı




### Örnek

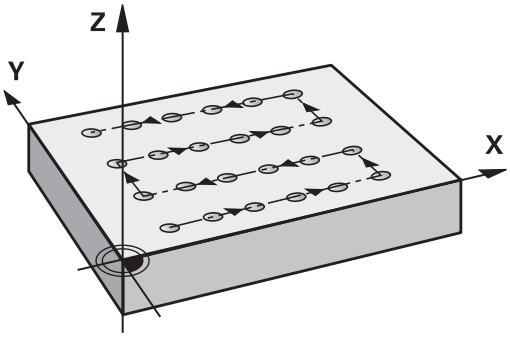
```
53 CYCL DEF 220  ORNEK DAIRE
    Q216=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q217=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q244=80    ;DAIRE KESITI CAPI
    Q245=+0    ;BASLANGIC ACISI
    Q246=+360  ;SON ACI
    Q247=+0    ;ACI ADIMI
    Q241=8     ;ISLEM SAYISI
    Q200=2     ;GUVENLIK MES.
    Q203=+30   ;YUZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GUVENLIK MES.
```

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**:
  Çalışmalar arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sür
  **1**: Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sür
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Aletin, işlemler arasında hangi hat fonksiyonuyla hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  **1**: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

```
Q301=1      ;GUVENLI YUKS. SURME
Q365=0      ;ISLEM TIPI
```

## 7.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221)

### Döngü akışı




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

Sıra:

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

2 Bu konumdan itibaren numerik kontrol son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Sonra numerik kontrol aleti buradan ana eksenin pozitif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır. Burada alet güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesinde) bulunur

4 Birinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (1 ila 3) kendini tekrar eder. Alet birinci satırın son noktasında durur

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

6 Numerik kontrol aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır

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

8 Daha sonra numerik kontrol aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer

9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir

### Programlama esnasında dikkatli olun!

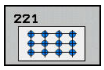
Döngü 221 DEF-Aktiftir, yani döngü 221 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır.

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

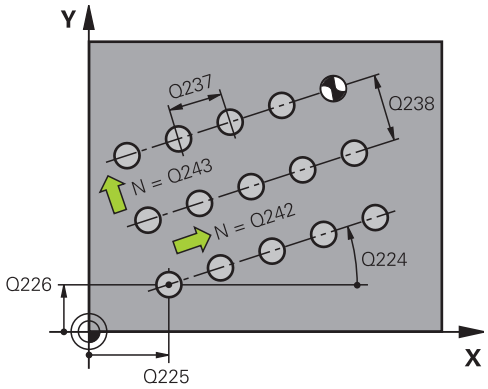
Yuvarlak yiv döngüsü 254'ü döngü 221 ile birlikte kullanırsanız 0 yiv konumuna izin verilmez.

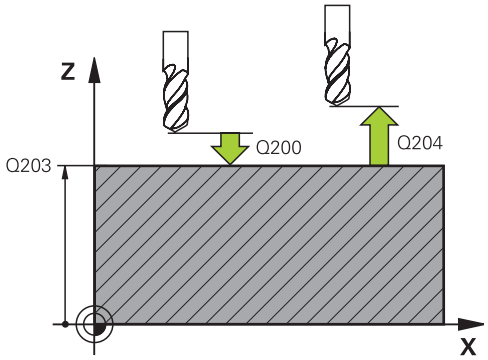
Bu döngüyü monoblok modda çalıştırırsanız kumanda bir nokta örneğinin noktaları arasında durur.

## Döngü parametresi




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



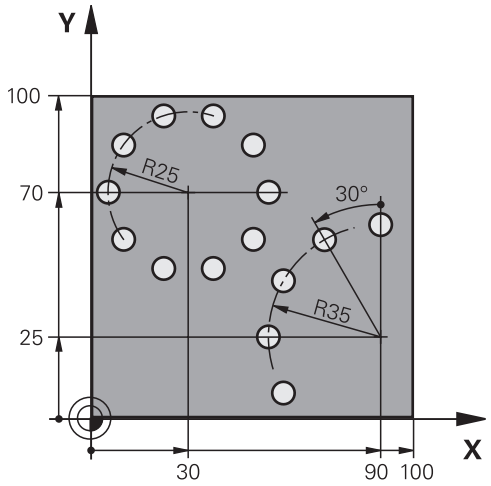




### Örnek

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

## 7.4 Programlama örnekleri

### Örnek: Çember




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

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

# 8

# İşlem döngüleri: Kontur cebi

## 8.1 SL döngüleri

### Temel bilgiler

SL döngüleri ile azami on iki kısmi konturdan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları alt programlar şeklinde girin. Numerik kontrol, KONTUR döngüsü 14'te girdiğiniz kısmi kontur listesinden (alt program numaraları), toplam konturu hesaplar.

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

**Alt programların özellikleri**

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- Numerik kontrol, konturu içten dolaştığınızda bir cebi algılar, ör. konturun saat yönünde RR yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Numerik kontrol, konturu dıştan dolaştığınızda bir ada algılar, ör. konturun saat yönünde RL yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Alt programlar mil ekseninde koordinatlar içermemelidir
- Alt programın ilk NC tümcesinde daima her iki ekseni programlayın
- Q parametresini kullanıyorsanız söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece ilgili kontur alt programı dahilinde uygulayın

**Şema: SL döngüleriyle işleme**

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

**Çalışma döngülerinin özellikleri**

- Numerik kontrol, her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır. Aleti döngü çağrısından önce güvenli bir pozisyona konumlandırın
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi 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 numerik kontrol, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da numerik kontrol, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- Numerik kontrol, konturu aralıksız senkronize çalışmada veya karşılıklı çalışmada işler

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

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

## Genel bakış

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| 14 LBL 1...N | 14 KONTUR (mecburen gerekli) | 229 |
| 20 KONTUR-VERİLERİ | 20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli) | 234 |
| 21 | 21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir) | 236 |
| 22 | 22 BOŞALTMA (mecburen gerekli) | 238 |
| 23 | 23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir) | 242 |
| 24 | 24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir) | 244 |

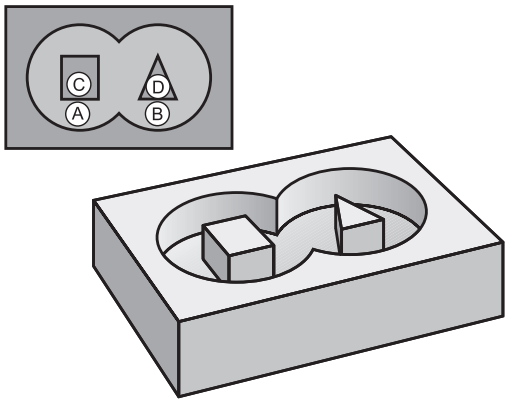
**Geliştirilmiş döngüler:**

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| 25 | 25 KONTUR ÇEKME | 247 |
| 270 | 270 KONTUR ÇEKME VERİLERİ | 256 |

## 8.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

### Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

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




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

### Döngü parametresi

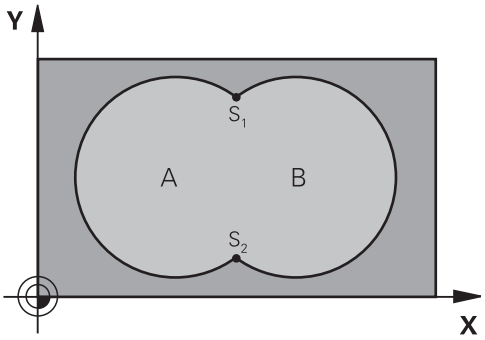
```
14
LBL 1...N
```

- **Kontur için etiket numaraları**: Bir kontura bindirilmesi gereken her bir alt programların tüm etiket numaralarını girin. Her numarayı ENT tuşuyla onaylayın. Girişleri **END** tuşuyla tamamlayın. 1 ile 65 535 arasında en fazla 12 alt program numarası girişi

## 8.3 Üste alınan konturlar

### Temel bilgiler

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




**Örnek**

```
12 CYCL DEF 14.0  KONTUR
13 CYCL DEF 14.1  KONTUR
   ETKT1/2/3/4
```

### Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler

> Aşağıdaki örnekler bir ana programda döngü 14 KONTUR tarafından çağrılan, kontur alt programlarıdır.

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

Numerik kontrol, S1 ve S2 kesişim noktalarını hesaplar. Bunların programlanması gerekli değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

**Alt program 1: A cebi**

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

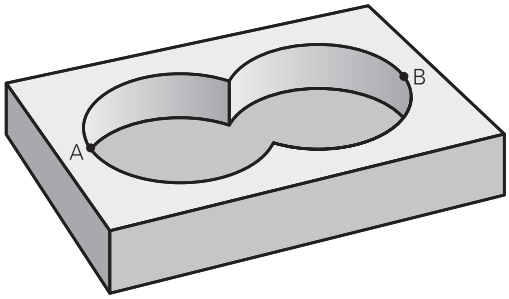
**Alt program 2: B cebi**

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

## "Toplam" yüzey

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

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




**A yüzeyi:**

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

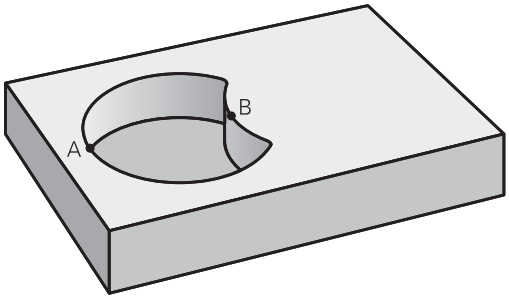
**B yüzeyi:**

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

## "Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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




**A yüzeyi:**

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

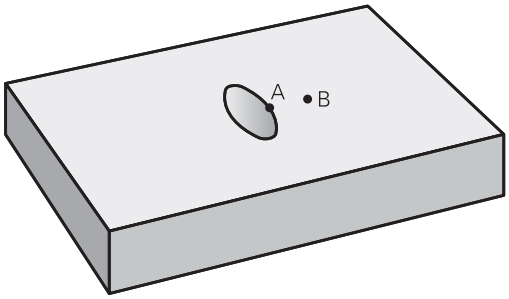
**B yüzeyi:**

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

## "Kesit" yüzey

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

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




**A yüzeyi:**

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

**B yüzeyi:**

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

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

### Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Döngü 20 DEF aktiftir, yani döngü 20, NC programındaki tanımlamasından sonra aktiftir.

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız daha sonra numerik kontrol, bu döngüyü derinlik = 0 üzerinde uygular.

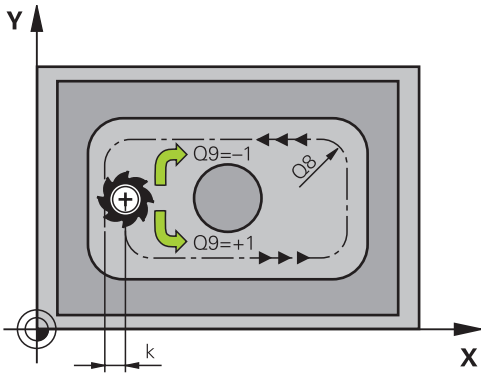
Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

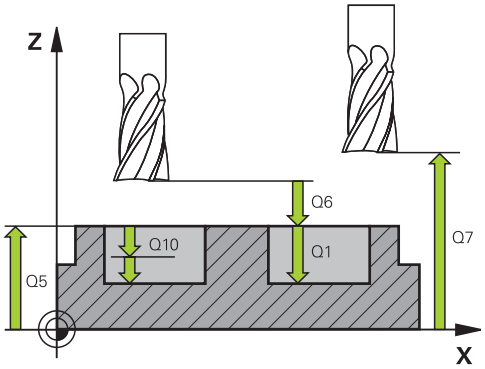
## Döngü parametresi

20 KONTUR-VERİLERİ

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q2 Geçiş bindirme faktörü?**: Q2 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı -0,0001 ila 1,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q4 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön tarafı ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q8 İç dairesel yarıçap?**: İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı; girilen değer, alet merkez noktası hattını referans alır ve kontur elemanları arasında daha yumuşak sürüş hareketleri hesaplamak için kullanılır. **Q8, Numerik kontrolün ayrı kontur elemanı olarak programlanmış elemanların arasına eklediği bir yarıçap değildir!** Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Cepler için çalışma yönü
  - Q9 = -1 Cep ve ada için karşılıklı çalışma
  - Q9 = +1 Cep ve ada için senkronize çalışma

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




**Örnek**

| | |
|---|---|
| 57 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI | |
| Q1=-20 | ;FREZE DERINLIGI |
| Q2=1 | ;GECIS BINDIRME |
| Q3=+0,2 | ;YAN OLCU |
| Q4=+0,1 | ;OLCU DERINLIGI |
| Q5=+30 | ;YUZEY KOOR. |
| Q6=2 | ;GUVENLIK MES. |
| Q7=+80 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q8=0,5 | ;DAIRESEL YARICAP |
| Q9=+1 | ;DONUS YONU |

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

### Döngü akışı

Konturunuzu boşaltmak için merkez kesmeli parmak frezeye sahip olmayan (DIN 844) bir alet kullandığınızda döngü 21 ÖN DELME kullanırsınız. Bu döngü, daha sonra ör. döngü 22 ile boşaltılacak alanda delme işlemi yapar. Döngü 21, delme noktaları için yanal perdahlama ek ölçüsü ile derinlik perdahlama ek ölçüsünün yanı sıra boşaltma aletinin yarıçapını da dikkate alır. Delme noktaları aynı zamanda boşaltma için başlangıç noktalarıdır.

Döngü 21'i çağırmadan önce iki döngü daha programlamalısınız:

- **Döngü 14 KONTUR** veya SEL CONTOUR'a, düzlemdeki delme pozisyonunu belirlemek üzere döngü 21 ÖN DELME işlemi için ihtiyaç duyulur
- **Döngü 20 KONTUR VERİLERİ** - ÖN DELME, döngü 21'e ör. delme derinliğini ve güvenlik mesafesini belirlemek için gereklidir

Döngü akışı:

1. Numerik kontrol, önce aleti düzleme yerleştirir (Pozisyon, önceden döngü 14 veya SEL CONTOUR ile tanımladığınız kontura göre ve boşaltma aletindeki bilgilere göre belirlenir)
2. Ardından alet **FMAX** hızlı traverste güvenlik mesafesine hareket eder. (Güvenlik mesafesini KONTUR VERİLERİ döngü 20'de girersiniz)
3. Alet, girilen **F** beslemesiyle güncel pozisyondan ilk sevk derinliğine kadar deler
4. Daha sonra numerik kontrol, aleti hızlı hareket **FMAX** ile geri sürer ve önde tutma mesafesi t kadar azaltılan ilk sevk derinliğine tekrar hareket ettirir
5. Numerik kontrol önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
   - 30 mm'ye kadar olan delme derinliği: t = 0,6 mm
   - 30 mm üstündeki delme derinliği: t = Delme derinliği/50
   - maksimum önde tutma mesafesi: 7 mm
6. Ardından alet, girilen **F** beslemesiyle bir diğer sevk derinliğine kadar deler
7. Numerik kontrol, girilen delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar. Bu sırada derinlik perdahlama ölçüsü dikkate alınır
8. Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyona hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

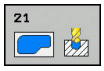
Numerik kontrol, **TOOL CALL** tümcesinde programlanmış bir delta değerini **DR** delme noktalarının hesaplanmasında dikkate almaz.

Numerik kontrol dar noktalarda duruma göre kumlama aletinden daha büyük bir aletle delemez.

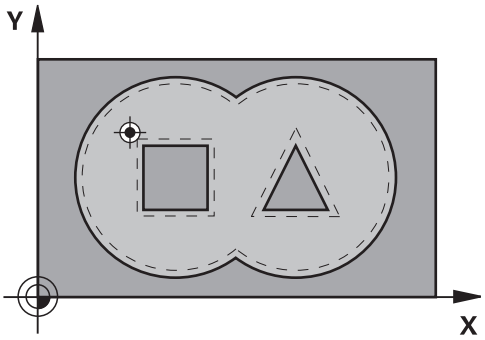
Q13=0 olduğunda milde bulunan aletin verileri kullanılır.

**ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarlarsanız döngü sonunda aletinizi düzlemde artan biçimde değil mutlak bir pozisyona konumlandırın.

## Döngü parametresi




- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü (negatif çalışma yönündeki ön işaret "–"). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da QS13: Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.

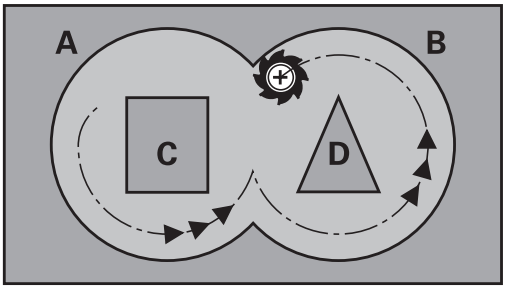



**Örnek**

```
58 CYCL DEF 21  ON DELME
    Q10=+5      ;KESME DERINL.
    Q11=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q13=1       ;CIKARILAN ALET
```

## 8.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122)

### Döngü akışı




Döngü 22 BOŞALTMA ile boşaltma için teknolojik verileri belirlersiniz.

Döngü 22'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ÖN DELME

Döngü akışı

1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
2 İlk sevk derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile konturu içten dışarıya doğru frezeler
3 Bu esnada ada kontürleri (burada: C/D) cep kontürüne yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
4 Sonraki adımda numerik kontrol, aleti bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir ve programlanan derinliğe ulaşılana kadar boşaltma işlemini tekrarlar
5 Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyona hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

- Q19=0 olarak tanımlandıysa aktif alet için bir dalma açısı (**ANGLE**) tanımlanmış olsa bile, numerik kontrol dikine dalar
- **ANGLE**=90° tanımlarsanız numerik kontrol dikine dalar. Bu durumda dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi Q19 kullanılır
- Sallanma beslemesi Q19 döngü 22'de tanımlanmışsa ve **ANGLE** 0,1 ile 89.999 arasında alet tablosunda tanımlanmışsa numerik kontrol, belirlenmiş **ANGLE** ile helezon biçiminde dalar
- Sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa o zaman numerik kontrol bir hata mesajı verir
- Geometrik şartlar helezon biçiminde dalınamayacak biçimdeyse (yiv) numerik kontrol, 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 numerik kontrol ön boşaltma aletinin tanımlanmış bir aşınma değeri **DR**'yi dikkate almaz.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi

- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, ad girişinde azami 16 karakter
- **Q19 Besleme dalgalanması?**: mm/dak. cinsinden sallanma beslemesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX, FAUTO**

**Örnek**

```
59 CYCL DEF 22  DUZLESTIRME
    Q10=+5       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=750      ;BESLEME ALANI
    Q18=1        ;KAMA YERI ACMA ALETI
    Q19=150      ;BESLEME DALGALANMASI
    Q208=9999    ;BESLEME GERI CEKME
    Q401=80      ;BESLEME FAKTORU
    Q404=0       ;TAM OLCU BITIS STRAT
```

- **Q401 % besleme faktörü?**: Alet boşaltma sırasında tüm kapasite ile materyalde hareket eder etmez numerik kontrolün, işleme beslemesini (Q12) azalttığı yüzdesel faktör. Besleme azaltmayı kullandığınızda boşaltma beslemesini, döngü 20'de belirlenen hat bindirmesinde (Q2) optimum kesme koşulları oluşacak büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol, geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi sizin tanımladığınız şekilde azaltırken, çalışma süresi toplamda daha kısa olacaktır. Giriş aralığı 0,0001 ila 100,0000
- **Q404 Tam ölçü bitiş stratejisi (0/1)?**: Ardıl boşaltma aletinin yarıçapı, ön boşaltma aletin yarıçapının yarısına eşit ya da büyük olduğunda numerik kontrolün ardıl boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  Q404=0:
  numerik kontrol, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından kontur boyunca güncel derinlikte hareket ettirir
  Q404=1:
  numerik kontrol, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından güvenlik mesafesine geri çeker ve ardından bir sonraki boşaltma alanının başlangıç noktasına gider

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

### Döngü akışı

Döngü 23 DERİNLİK PERDAHLAMA ile döngü 20'de programlanan derinlik ölçüsü perdahlanır. Yeteri kadar yer mevcutsa numerik kontrol, aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında numerik kontrol, aleti diklemesine derinliğe sürer. Ardından boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir.

Döngü 23'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ÖN DELME
- Gerekirse döngü 22 BOŞALTMA

Döngü akışı

1. Numerik kontrol, aleti FMAX hızlı travers güvenli yüksekliğine konumlandırır.
2. Ardından, besleme Q11'deki alet ekseninde bir hareket gerçekleşir.
3. Yeteri kadar yer mevcutsa numerik kontrol, aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında numerik kontrol, aleti diklemesine derinliğe sürer
4. Boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir
5. Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyona hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Numerik kontrol derinlik perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası cepteki alan koşullarına bağlıdır.

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

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

**BILGI**

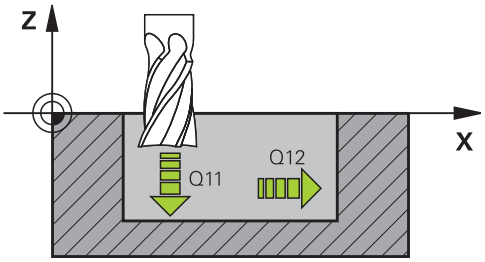
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi

- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX, FAUTO**




**Örnek**

```
60 CYCL DEF 23  PERDAHLAMA
    DERINLIGI
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q208=9999    ;BESLEME GERI CEKME
```

## 8.8 YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)

### Döngü akışı

Döngü 24 **YANAL PERDAHLAMA** ile döngü 20'de programlanan yan ölçü perdahlanır. Bu döngüyü eşit çalışmada veya karşı çalışmada yürütebilirsiniz.

Döngü 24'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ön delme
- Gerekirse döngü 22 BOŞALTMA

Döngü akışı

1. Numerik kontrol, aleti hareket pozisyonunun başlangıç noktasındaki bileşenin üzerine konumlandırır. Düzlemdeki bu pozisyon, numerik kontrolün daha sonra aleti kontura süreceği teğetsel bir çemberle belirlenir
2. Ardından numerik kontrol, aleti derin sevk beslemesinde ilk sevk derinliğine hareket ettirir
3. Numerik kontrol, konturun tamamı perdahlanıncaya kadar yavaşça konturda ilerler. Bu sırada her bir kontur parçası ayrı ayrı perdahlanır
4. Numerik kontrol bir teğetsel helezon yayıyla perdahlama konturuna yaklaşık veya ondan uzaklaşır. Helezonun başlama yüksekliği Q6 güvenlik yüksekliğinin 1/25'i ancak son derinlik üzerinden kalan son sevk derinliği kadardır
5. Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyona hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Döngü 20'de ölçü tanımlanmadıysa kumandada "alet yarıçapı çok büyük" hata mesajı görüntülenir.

Perdahlamadan sonra yan ölçü Q14 aynı kalır; bu, aynı zamanda döngü 20'deki ölçüden küçük olmalıdır.

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

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

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

Numerik kontrol perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlama noktası cepteki yer koşullarına ve döngü 20'de programlanmış ek ölçüye bağlıdır.

Numerik kontrol başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak da hesaplar. Perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçip ardından NC programını başlatırsanız başlangıç noktası, NC programını tanımlanmış bir sıralamada işlediğinizden farklı bir yerde bulunabilir.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

### *BILGI*

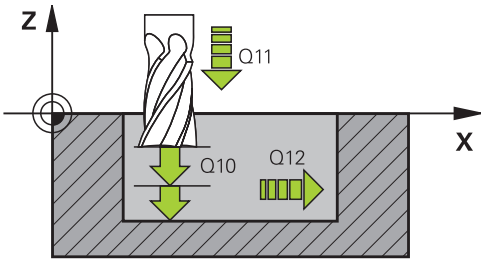
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi

- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Çalışma yönü:
  **+1**: Saat yönünün tersine dönüş
  **–1**: Saat yönünde dönüş
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Ek yan ölçü Q14 perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü 20'deki ek ölçüden küçük olmalıdır). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q438 Boşaltma aletinin numarası/adı Q438** ya da **QS438**: Numerik kontrolün kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız numerik kontrol üst tırnak otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ila +32.767,9
  **Q438=-1:** En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
  **Q438=0:** Boşaltma yapılmamışsa 0 girin. Boşaltma aleti 0 yarıçapıyla kabul edilir




### Örnek

| | |
|---|---|
| 61 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA | |
| Q9=+1 | ;DONUS YONU |
| Q10=+5 | ;KESME DERINL. |
| Q11=100 | ;DERIN KESME BESL. |
| Q12=350 | ;BESLEME ALANI |
| Q14=+0 | ;YAN OLCU |
| Q438=-1 | ;ÇIKARILAN ALET NUMARA/ISIM? |

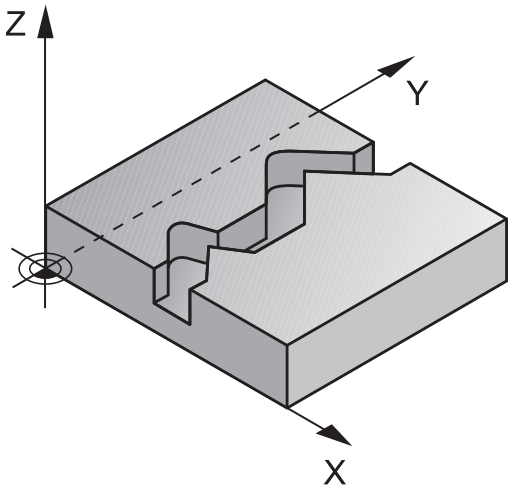
## 8.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)

### Döngü akışı

Bu döngü ile döngü 14 KONTÜR ile birlikte açık ve kapalı kontürler işlenebilir:

Döngü 25 KONTÜR ÇEKMESİ, pozisyonlama cümlelerine sahip bir kontürün işlenmesi karşısında önemli avantajlar sunuyor:

- Numerik kontrol, işlemi arka plan kesimler ve kontur ihlalleri açısından denetler. Konturu test grafiği ile kontrol edin
- 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 sevkte numerik kontrol aleti oraya ve buraya hareket ettirebilir: bu sayede çalışma süresi azalır
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdahlama için ölçüleri girebilirsiniz



## Programlama sırasında dikkat edin!

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Numerik kontrol sadece döngü 14 KONTUR'dan ilk etiketi dikkate alır.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

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

Döngü 20 **KONTUR-VERİLERİ** gerekli olmaz.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1**:
  Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1
  Karşı çalışma frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışmalarda frezeleme: Giriş = 0

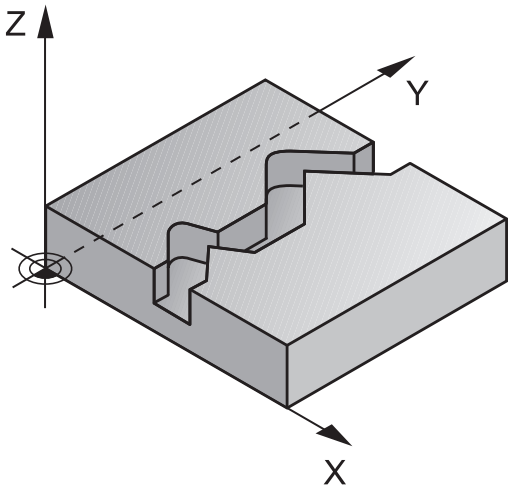
**Örnek**

```
62 CYCL DEF 25  KONTUR CEKM.
    Q1=-20        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0         ;YAN OLCU
    Q5=+0         ;YUZEY KOOR.
    Q7=+50        ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q10=+5        ;KESME DERINL.
    Q11=100       ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350       ;BESLEME ALANI
    Q15=-1        ;FREZE TIPI
    Q18=0         ;KAMA YERI ACMA ALETI
    Q446=+0,01;ARTIK MALZEME
    Q447=+10      ;BAGLANTI ARALIGI
    Q448=+2       ;HAT UZATMA
```

- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, ad girişinde azami 16 karakter
- **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz numerik kontrol, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Numerik kontrol bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. Numerik kontrol, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

## 8.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276)

### Döngü akışı




Bu döngü ile, döngü 14 KONTUR ve döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI ile birlikte açık ve kapalı konturlar işlenebilir. Ayrıca otomatik bir kalan malzeme algılaması ile de çalışabilirsiniz. Bu sayede örn. iç köşeler sonradan küçük bir aletle tamamlanabilir.

Döngü 276 KONTUR HAREKETI 3D, döngü 25 KONTUR CEKM. ile karşılaştırıldığında kontur alt programında tanımlanmış alet ekseni koordinatlarını da işler. Bu sayede bu döngü 3 boyutlu konturları işleyebilir.

Döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI döngüsünün döngü 276 KONTUR HAREKETI 3D döngüsünden önce programlanması önerilir.

Bir konturu kesme yapmadan işleme: frezeleme derinliği Q1=0

1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERI elde edilir, örn. Başlama tipi gibi. Burada numerik kontrol, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
2 Numerik kontrol önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
3 Kontur sonunda çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI gibi tanımlandığı gibi gerçekleşir
4 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

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

1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERI elde edilir, ör. Başlama tipi gibi. Burada numerik kontrol, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
2 Numerik kontrol önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
3 Eşit ve karşı işlemede bir çalışma seçilmişse (Q15=0) numerik kontrol, salınımlı bir hareket uygular. Sevk hareketini sonda ve kontur başlama noktasında uygular. Q15, 0'a eşit değilse numerik kontrol, aleti güvenli yükseklikte işlem başlangıç noktasına geri alır ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
4 Çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI içerisinde tanımlandığı gibi gerçekleşir
5 Bu işlem, programlanan derinliğe ulaşılıncaya kadar kendini tekrar eder
6 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

## Programlama sırasında dikkat edin!

Kontur alt programındaki birinci NC tümcesi, X, Y ve Z olmak üzere üç eksenin tümündeki değerleri içermelidir.

Yaklaşma ve uzaklaşmayı **APPR** ve **DEP** tümcelerini kullanırsanız numerik kontrol, bu yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin kontura zarar verip vermediğini kontrol eder

Derinlik parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinlik = 0 programlarsanız numerik kontrol, kontur alt programında belirtilen alet ekseni koordinatlarını kullanır.

Döngü 25 KONTUR CEKM. kullanırsanız döngü KONTUR içerisinde sadece bir alt program tanımlayabilirsiniz.

Döngü 276 ile bağlantılı olarak döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI kullanımı önerilir. Buna karşın döngü 20 KONTUR VERILERI gerekli olmaz.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

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

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağırma öncesinde aleti bir engelin arkasına konumlandırırsanız çarpışma meydana gelebilir.

- Döngü çağırma işleminden önce aleti, numerik kontrolün kontur başlangıç noktasına çarpışma olmadan hareket edebileceği şekilde konumlandırın
- Döngü çağırma esnasında aletin konumu güvenli yüksekliğin altında kalırsa numerik kontrol bir hata mesajı verir

## Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1**:
  Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1
  Karşı çalışma frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışmalarda frezeleme: Giriş = 0
- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, ad girişinde azami 16 karakter

**Örnek**

```
62 CYCL DEF 276  KONTUR HAREKETI
   3D
   Q1=-20        ;FREZE DERINLIGI
   Q3=+0         ;YAN OLCU
   Q7=+50        ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q10=-5        ;KESME DERINL.
   Q11=150       ;DERIN KESME BESL.
   Q12=500       ;BESLEME ALANI
   Q15=+1        ;FREZE TIPI
   Q18=0         ;KAMA YERI ACMA ALETI
   Q446=+0,01;ARTIK MALZEME
   Q447=+10      ;BAGLANTI ARALIGI
   Q448=+2       ;HAT UZATMA
```

- **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz numerik kontrol, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Numerik kontrol bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. Numerik kontrol, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

## 8.11 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270)

### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngüyle, çeşitli döngü 25 KONTUR ÇEKME özelliklerini belirleyebilirsiniz.

> Döngü 270 DEF aktiftir, yani döngü 270, NC programındaki tanımlamasından sonra aktiftir.
>
> Kontur alt programında döngü 270'in kullanılması sırasında yarıçap düzeltmesi tanımlamayın.
>
> Döngü 270'i döngü 25'ten önce tanımlayın.

### Döngü parametresi

- **Q390 Başlama tipi/gidiş tipi?**: Yaklaşma/uzaklaşma türünün tanımı:
  Q390=1:
  Kontura tanjantsal olarak bir yayın üzerinde yaklaş
  Q390=2:
  Kontura tanjantsal olarak bir doğru üzerinde yaklaş
  Q390=3:
  Kontura dik olarak yaklaş
- **Q391 Yarıçap düzel. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Yarıçap düzeltmesi tanımı:
  Q391=0:
  Tanımlanan konturu yarıçap düzeltmesi olmadan işle
  Q391=1:
  Tanımlanan konturu sola doğru düzeltmeli işle
  Q391=2:
  Tanımlanan konturu sağa doğru düzeltmeli işle
- **Q392 Başlama yarıçapı/gidiş yarıçapı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q393 Merkez nokta açısı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin açılma açısı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q394 Mesafe yardımcı noktası?**: Sadece bir doğrunun üzerinde tanjantsal yaklaşma veya dikey yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=2 veya Q390=3). Numerik kontrolün kontur üzerinden yaklaşması gereken yardımcı noktanın mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

**Örnek**

```
62 CYCL DEF 270  KONTUR CEK.
   VERILERI
   Q390=1        ;BASLAMA TIPI
   Q391=1        ;YARICAP DUZELTMESI
   Q392=3        ;YARICAP
   Q393=+45      ;MERKEZ NOKTA ACISI
   Q394=+2       ;MESAFE
```

## 8.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN ISO G275)

### Döngü akışı

Bu döngüyle (**KONTUR** döngü 14 ile bağlantılı olarak) açık ve kapalı yivler ya da kontur yivleri, dönüşlü freze işlemiyle tamamen işlenebilir.

Eşit kesim koşulları alet üzerine aşınma artırıcı etki etmediği için dönüşlü frezede büyük kesim derinliği ve yüksek kesim hızıyla sürebilirsiniz. Kesici plakanın kullanımında bütün kesme uzunluğunu kullanabilir ve böylece her diş başına hedeflenebilir talaşlama hacmini artırabilirsiniz. Buna ek olarak dönüşlü freze makine mekaniğini korur. Bu frezeleme yöntemini ek olarak entegre adaptif besleme regülasyonunu **AFC** ( yazılım seçeneği) ile kombine ederseniz büyük oranda zaman tasarrufu sağlayabilirsiniz.(**Ayrıntılı bilgiler**: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı)

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

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

**Kapalı yivde kumlama**

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

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

**Kapalı yivde perdahlama**

5. Perdahlama ölçüsü tanımlı ise birçok sevk halinde girilmişse numerik kontrol, yiv duvarlarını perdahlar. Numerik kontrol bu esnada yiv duvarlarında tanımlı başlatma noktasından itibaren teğetsel olarak sürer. Bu sırada, numerik kontrol eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

**Şema: SL döngüleriyle işleme**

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

**Açık yivde kumlama**

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

1 Alet, **APPR** tümcesinde tanımlı parametrelerden elde edilen konumlandırma mantığıyla çalışma başlangıç noktasının üzerine gider ve orada ilk sevk derinliğine dik olarak konumlandırır
2 Numerik kontrol, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında numerik kontrol, aleti çalışma yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz
3 Numerik kontrol, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

**Açık yivde perdahlama**

5 Perdahlama ölçüsü tanımlı ise birçok sevk halinde girilmişse numerik kontrol, yiv duvarlarını perdahlar. Bu esnada, numerik kontrol, yiv duvarını **APPR** tümcesinden elde edilen başlama noktasından itibaren sürer. Bu sırada, numerik kontrol eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

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

Numerik kontrol, KONTUR VERİLERİ döngü 20'ye döngü 275'le bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.

Başlangıç noktası, kapalı bir yivde konturun bir köşesinde bulunmamalıdır.

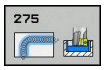
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

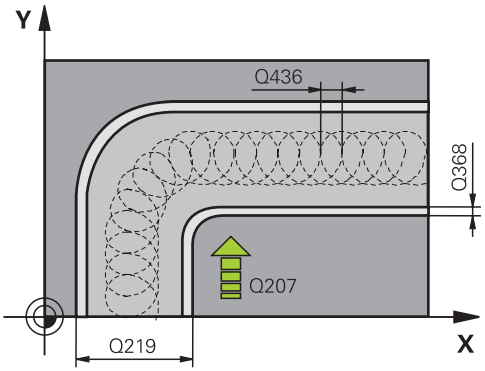
**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

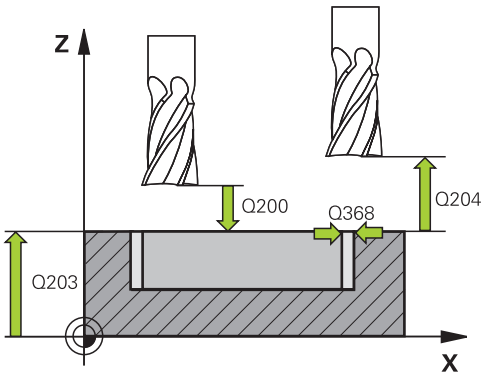
- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

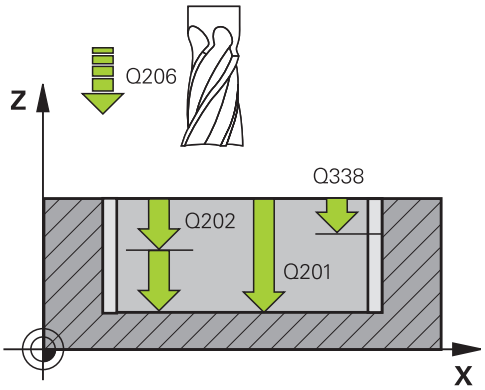
## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q219 Yiv genişliği?** (Çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse numerik kontrol sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q436 Her bir tur için kesme?** (mutlak): Numerik kontrolün aleti çalışma yönünde her tur için kaydırdığı değer. Giriş aralığı: 0 ila 99.999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:
  **+1** = Eş çalışma frezeleme
  **-1** = Karşı çalışma frezeleme
  **PREDEF**: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  **0** = Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan ANGLE daldırma açısından bağımsız olarak numerik kontrol, diklemesine dalar
  **1** = İşlevsiz
  **2** = Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için ANGLE daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  Alternatif **PREDEF**

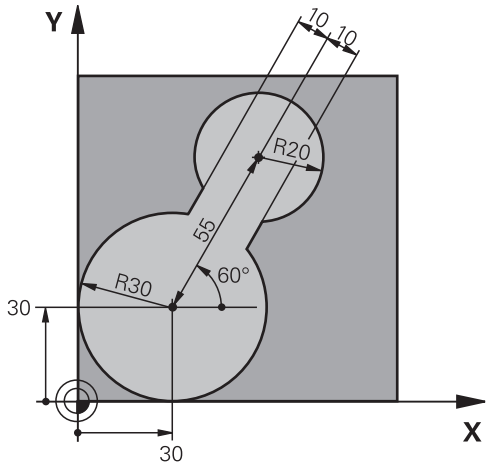
**Örnek**

```
8 CYCL DEF 275 DONER FREZE KONTUR
   YUVASI
   Q215=0      ;CALISMA KAPSAMI
   Q219=12     ;YIV GENISLIGI
   Q368=0,2    ;YAN OLCU
   Q436=2      ;HER TUR ICIN KESME
   Q207=500    ;FREZE BESLEMESI
   Q351=+1     ;FREZE TIPI
   Q201=-20    ;DERINLIK
   Q202=5      ;KESME DERINL.
   Q206=150    ;DERIN KESME BESL.
   Q338=5      ;KESME PERDAHL.
   Q385=500    ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
   Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
   Q366=2      ;BATIRMA
   Q369=0      ;OLCU DERINLIGI
   Q439=0      ;BESLEME REFERANSI
9 CYCL CALL FMAX M3
```

- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  **0**: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  **1**: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  **2**: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  **3**: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

## 8.13 Programlama örnekleri

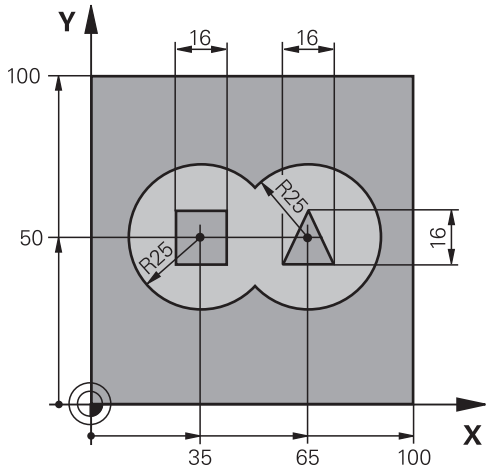
### Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C20 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | Ham parça tanımı |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Ön boşaltıcı alet çağırma, çap 30 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Kontur alt programı belirleme |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1 | |
| 7 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI | Genel işleme parametrelerini belirleme |
| Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI | |
| Q2=1 ;GECIS BINDIRME | |
| Q3=+0 ;YAN OLCU | |
| Q4=+0 ;OLCU DERINLIGI | |
| Q5=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q6=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP | |
| Q9=-1 ;DONUS YONU | |
| 8 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME | Ön boşaltma döngü tanımı |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=350 ;BESLEME ALANI | |
| Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI | |
| Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI | |
| Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME | |
| 9 CYCL CALL M3 | Ön boşaltma döngü çağırma |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M6 | Aleti geri çekme |

| | |
|---|---|
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000 | Ardıl boşaltıcı alet çağırma, çap 15 |
| 12 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME | Ardıl boşaltma döngü tanımı |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=350 ;BESLEME ALANI | |
| Q18=1 ;KAMA YERI ACMA ALETI | |
| Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI | |
| Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME | |
| 13 CYCL CALL M3 | Ardıl boşaltma döngü çağırma |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, 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 | |

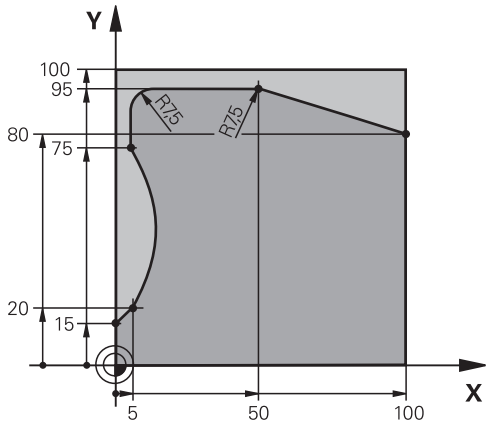
## Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C21 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Delici alet çağırma, çap 12 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Kontur alt programları belirleme |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1/2/3/4 | |
| 7 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI | Genel işleme parametrelerini belirleme |
| Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI | |
| Q2=1 ;GECIS BINDIRME | |
| Q3=+0,5 ;YAN OLCU | |
| Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI | |
| Q5=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q6=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP | |
| Q9=-1 ;DONUS YONU | |
| 8 CYCL DEF 21 ON DELME | Ön delme döngü tanımı |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q13=2 ;CIKARILAN ALET | |
| 9 CYCL CALL M3 | Ön delme döngü çağırma |
| 10 L +250 R0 FMAX M6 | Aleti geri çekme |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000 | Kumlama/perdahlama alet çağırma, çap 12 |
| 12 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME | Boşaltma döngü tanımı |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |

| | |
|---|---|
| Q12=350 ;BESLEME ALANI | |
| Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI | |
| Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI | |
| Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME | |
| 13 CYCL CALL M3 | Boşaltma döngü çağırma |
| 14 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI | Derinlik perdahlama döngü tanımı |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=200 ;BESLEME ALANI | |
| Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME | |
| 15 CYCL CALL | Derinlik perdahlama döngü çağırma |
| 16 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA | Yan perdahlama döngü tanımı |
| Q9=+1 ;DONUS YONU | |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=400 ;BESLEME ALANI | |
| Q14=+0 ;YAN OLCU | |
| 17 CYCL CALL | Yan perdahlama döngü çağırma |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, 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 dört köşeli ada |
| 30 L X+27 Y+50 RL | |
| 31 L Y+58 | |
| 32 L X+43 | |
| 33 L Y+42 | |
| 34 L X+27 | |
| 35 LBL 0 | |
| 36 LBL 4 | Kontur alt programı 4: Sağ üç köşeli ada |
| 37 L X+65 Y+42 RL | |
| 38 L X+57 | |
| 39 L X+65 Y+58 | |
| 40 L X+73 Y+42 | |
| 41 LBL 0 | |
| 42 END PGM C21 MM | |

## Örnek: Kontur çekme




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C25 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2000 | Alet çağırma, çap 20 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Kontur alt programı belirleme |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1 | |
| 7 CYCL DEF 25 KONTUR CEKM. | İşleme parametrelerini belirleme |
| Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI | |
| Q3=+0 ;YAN OLCU | |
| Q5=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q7=+250 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=200 ;BESLEME ALANI | |
| Q15=+1 ;FREZE TIPI | |
| Q466= 0.01 ;ARTIK MALZEME | |
| Q447=+10 ;BAGLANTI ARALIGI | |
| Q448=+2 ;HAT UZATMA | |
| 8 CYCL CALL M3 | Döngü çağırma |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, 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 | |

# 9

# İşlem döngüleri: Silindir kılıfı

## 9.1 Temel bilgiler

### Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| | 27 SİLİNDİR MUH. | 271 |
| | 28 SİLİNDİR KILIFI<br>yiv frezeleme | 274 |
| | 29 SİLİNDİR KILIFI<br>çubuk frezeleme | 278 |
| | 39 SİLİNDİR YÜZEYİ<br>dış kontur frezeleme | 281 |

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

### Döngü akışı

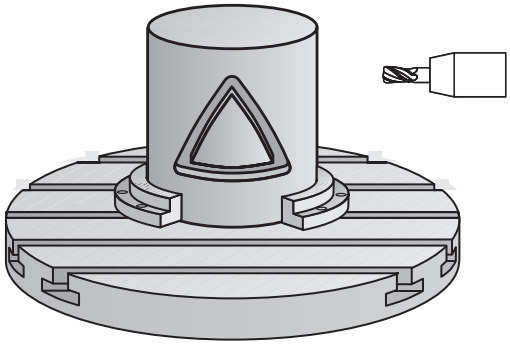
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

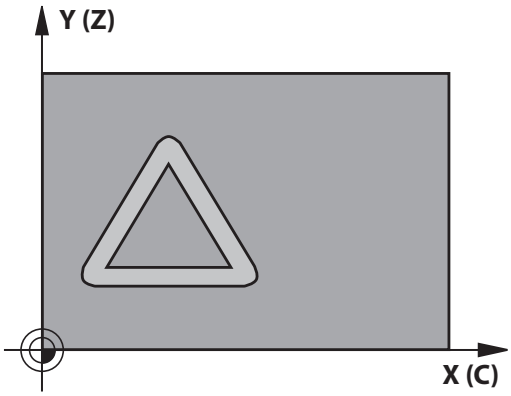
Kontürü, döngü 14 (KONTÜR) üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlarsınız.

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak **L**, **CHF**, **CR**, **RND** ve **CT** mevcuttur.

Açı ekseni için (X koordinatları) bilgileri tercihen derece veya mm (inç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında Q17 üzerinden belirleyin).

1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
2 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile programlanan kontur boyunca frezeler
3 Kontur bitişinde numerik kontrol aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe hareket eder





## Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrolün makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir.

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

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

## Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

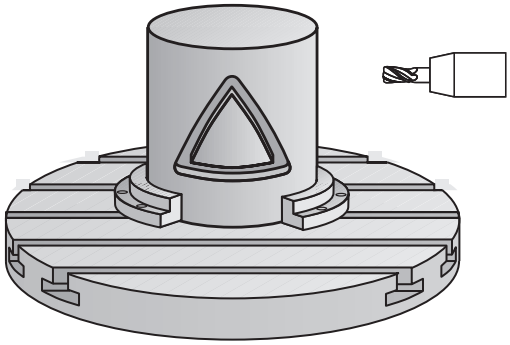
**Örnek**

```
63 CYCL DEF 27  SILINDIR KILIFI
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
```

## 9.3 SİLİNDİR KILIFI Yiv işleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım seçeneği 1)

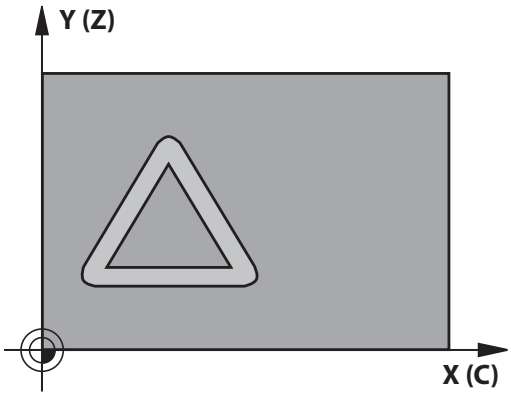
### Devre akışı

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



Alet, yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa çember hatlarında ve eğik doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların en aza indirilebilmesi için Q21 parametresini tanımlayabilirsiniz. Bu parametre, numerik kontrolün üretilecek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaştıran toleransı verir.

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




1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır
2 Numerik kontrol, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine doğru hareket ettirir. Başlatma davranışı freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Yaklaşma davranışı **ConfigDatum CfgGeoCycle** (No. 201000) **apprDepCylWall** (No. 201004) parametrelerine bağlıdır
3 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
4 Kontur sonunda numerik kontrol, aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ve 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
6 Q21 toleransını tanımladıysanız mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için numerik kontrol ardıl çalışmayı uygular
7 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilmelidir.

Yaklaşma davranışını **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **apprDepCylWall** (No. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential:
  Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

## Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Yiv duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değerin iki katı kadar küçültür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- **Q20 Yiv genişliği?**: Oluşturulacak yiv genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q21 Tolerans?**: Programlanan Q20 yiv genişliğinden daha küçük bir alet kullanırsanız daireler ve eğik doğrulardaki yiv duvarında kullanıma bağlı burulmalar oluşur. Toleransı Q21 tanımlarsanız o zaman numerik kontrol yivi bir ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa yiv o kadar düzgün olur ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. Tolerans giriş aralığı 0,0001 ila 9,9999
  **Tavsiye**: 0.02 mm tolerans değerini kullanın.
  **Fonksiyon etkin değil**: 0 girin (temel ayar).

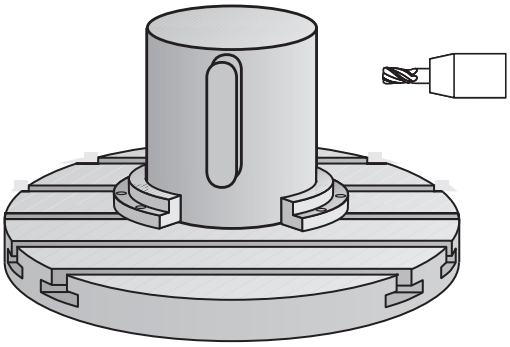
**Örnek**

```
63 CYCL DEF 28  SILINDIR KILIFI
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
    Q20=12       ;YIV GENISLIGI
    Q21=0        ;TOLERANS
```

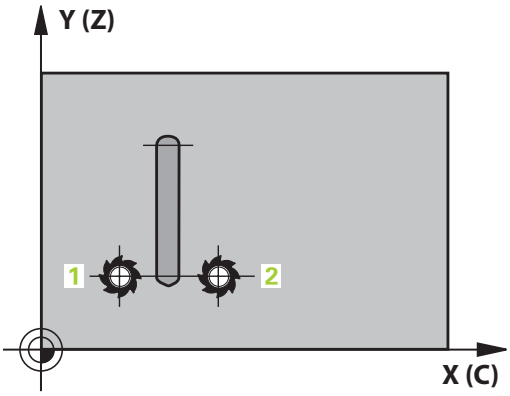
## 9.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1)

### Döngü akışı

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



Çubuk uçlarında numerik kontrol, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk olan bir yarım daire ekler.




1 Numerik kontrol, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda mı (1, RL=Senkronize) yoksa sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatılacağını belirler
2 Numerik kontrol ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem tıpa tam olarak üretilene kadar sürer
4 Daha sonra alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilmelidir.

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

**CfgGeoCycle** (No. 201000), **displaySpindleErr** (No. 201002) on/off parametreleriyle döngü çağırma sırasında mil çalışmazsa numerik kontrolün hata mesajı vermesi gerekip (on) gerekmediğini (off) ayarlayın. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi

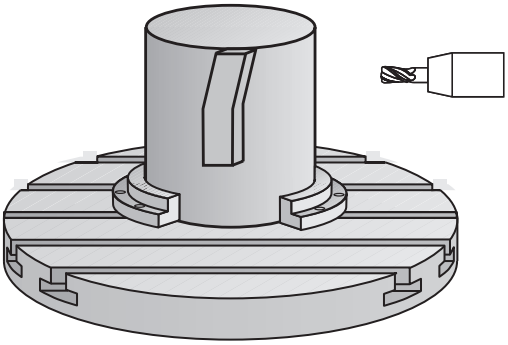
- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çubuk duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- **Q20 Çubuk genişliği?**: Oluşturulacak çubuğun genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

**Örnek**

```
63 CYCL DEF 29  SILIN. MUHAF.
   CUBUGU
   Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
   Q3=+0        ;YAN OLCU
   Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
   Q10=+3       ;KESME DERINL.
   Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
   Q12=350      ;BESLEME ALANI
   Q16=25       ;YARICAP
   Q17=0        ;OLCU TIPI
   Q20=12       ;CUBUK GENISLIGI
```

## 9.5 SİLİNDİR KILIFI KONTURU (Döngü 39, DIN/ISO:G139, Yazılım seçeneği 1)

### Döngü akışı



Bu döngüyle bir silindirin yüzeyinde kontur üretebilirsiniz. Bunun için konturu bir silindir sargısı üzerinde tanımlayın. Numerik kontrol, aleti bu döngüde frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silindir eksene paralel uzanacak şekilde ayarlar.

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

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak **L**, **CHF**, **CR**, **RND** ve **CT** mevcuttur.

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

1. Numerik kontrol, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol, başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırarak kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanına yerleştirir
2. Ardından numerik kontrol, aleti dikey olarak ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir. Başlatma davranışı freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır. (Yaklaşma davranışı ConfigDatum CfgGeoCycle (No. 201000) apprDepCylWall (No. 201004) parametrelerine bağlıdır)
3. İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca kontur çekmesi üretilene kadar frezeler
4. Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
5. Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ila 4 adımları kendini tekrar eder
6. Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilmelidir.

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

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yan kısımda yeterince alan olduğundan emin olun.

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Yaklaşma davranışını **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **apprDepCylWall** (No. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential:
  Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

## Döngü parametresi

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

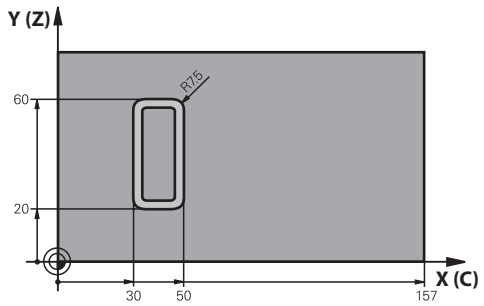
**Örnek**

```
63 CYCL DEF 39  SILIN. MUH. KONTURU
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
```

## 9.6 Programlama örnekleri

### Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı

- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortalanarak gerilmiş
- Referans nokta alt tarafta, yuvarlak tezgah ortasında bulunur

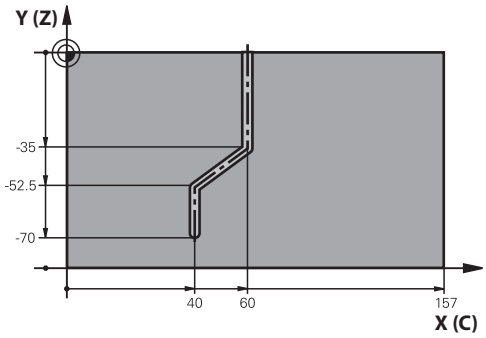



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C27 MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000 | Alet çağırma, çap 7 |
| 2 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX | Aleti ön konumlandırma |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Döndürme |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Kontur alt programı belirleme |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1 | |
| 7 CYCL DEF 27 SILINDIR KILIFI | İşleme parametrelerini belirleme |
| Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI | |
| Q3=+0 ;YAN OLCU | |
| Q6=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q10=4 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=250 ;BESLEME ALANI | |
| Q16=25 ;YARICAP | |
| Q17=1 ;OLCU TIPI | |
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99 | Yuvarlak tezgaha ön konumlandırma yapın, mil açık, döngüyü çağırın |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Geri döndürün, PLANE fonksiyonunu saklayın |
| 11 M2 | Program sonu |
| 12 LBL 1 | Kontur alt programı |
| 13 L X+40 Y+20 RL | Devir eksenindeki bilgiler, mm olarak (Q17=1) |
| 14 L X+50 | |
| 15 RND R7.5 | |
| 16 L Y+60 | |
| 17 RN R7.5 | |
| 18 L IX-20 | |
| 19 RND R7.5 | |

| | |
|---|---|
| 20 L Y+20 | |
| 21 RND R7.5 | |
| 22 L X+40 Y+20 | |
| 23 LBL 0 | |
| 24 END PGM C27 MM | |

## Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı

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




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C28 MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000 | Alet çağırma, alet ekseni Z, çap 7 |
| 2 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirme |
| 3 L X+50 Y+0 R0 FMAX | Aleti ön konumlandırma |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX | Döndürme |
| 5 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Kontur alt programı belirleme |
| 6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1 | |
| 7 CYCL DEF 28 SILINDIR KILIFI | İşleme parametrelerini belirleme |
| Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI | |
| Q3=+0 ;YAN OLCU | |
| Q6=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q10=-4 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=250 ;BESLEME ALANI | |
| Q16=25 ;YARICAP | |
| Q17=1 ;OLCU TIPI | |
| Q20=10 ;YIV GENISLIGI | |
| Q21=0,02 ;TOLERANS | Ardıl işleme etkin |
| 8 L C+0 R0 FMAX M3 M99 | Yuvarlak tezgahı ön konumlandırma, mil açık, döngüyü açma |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirme |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Geri döndürme, PLANE fonksiyonunu kaldırma |
| 11 M2 | Program sonu |
| 12 LBL 1 | Kontur alt programı, merkez noktası hattının açıklaması |
| 13 L X+60 Y+0 RL | Döner eksendeki bilgiler, mm olarak (Q17=1) |
| 14 L Y-35 | |
| 15 L X+40 Y-52.5 | |
| 16 L Y-70 | |
| 17 LBL 0 | |
| 18 END PGM C28 MM | |

# 10

# İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi

## 10.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle

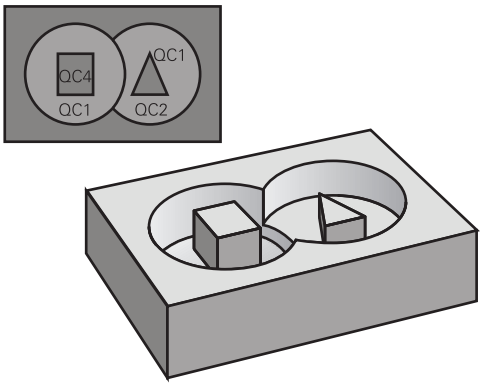
### Temel bilgiler

SL-Döngüleri ve karmaşık kontur formülüyle, kısmi konturlardan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Numerik kontrol, bir kontur formülü üzerinden birbiriyle ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi konturlardan, toplam konturu hesaplar.

Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

Kontur formülü ile SL döngüleri yapılandırılmış bir program yapısını şart koşar ve sürekli ortaya çıkan konturları münferit NC programlarında 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, numerik kontrolün kullanıcı yüzeyinde birçok alana dağıtılmıştır ve devam eden geliştirmeler için temel teşkil etmektedir.




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

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

**Kısmi konturların özellikleri**

- Numerik kontrol tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

**Çalışma döngülerinin özellikleri**

- Numerik kontrol her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi 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 numerik kontrol, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da numerik kontrol, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- Numerik kontrol, konturu aralıksız senkronize çalışmada ya da karşılıklı çalışmada işler

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

**Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama**

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = "DAİRE1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 = "DAİREXY"
    DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 = "ÜÇGEN"
    DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 = "KARE"
    DEPTH5
5 QC10 =  ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  DAİRE1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  DAİRE1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  DAİRE31XY MM
...
...
```

## Kontur tanımlamalı NC programını seçin

**SEL CONTOUR** işlevi ile kontur tanımlamaları olan bir NC programı seçersiniz, numerik kontrol kontur açıklamalarını buradan alır:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME
- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

SEL CONTOUR
- **SEL CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlarını içeren NC programının tam program adını girin. **END** tuşuyla onaylayın

> **SEL CONTOUR**-Cümlesini SL-Döngülerinden önce programlayın. **14 KONTUR** döngüsü **SEL CONTUR** yönetiminde artık gerekli değildir.

## Kontur açıklamalarını tanımlayın

**DECLARE CONTOUR** işlevi ile bir NC programınaNC programları için olan yolu girersiniz, numerik kontrol kontur açıklamalarını buradan alır. Bununla birlikte bu kontur açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 fonksiyonu):

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME
- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

DECLARE CONTOUR
- **DECLARE CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, **ENT** tuşu ile onaylayın
- Kontur açıklamasını içeren NC programının tam program adını girin, **END** tuşuyla onaylayın veya istiyorsanız
- Seçilmiş kontür için ayrı derinliği tanımlayın

> Verilmiş kontür tanımlayıcıları **QC** ile kontür formülünde farklı kontürleri birbiriyle hesaplayabilirsiniz.
>
> Eğer ayrı derinliğe sahip kontürleri kullanırsanız, o zaman bütün kısmi kontürlere bir derinlik tahsis etmelisiniz (gerekiyorsa derinlik 0 tahsis edin).

## Karmaşık kontür formülü girilmesi

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

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

KONTUR-FORMÜL

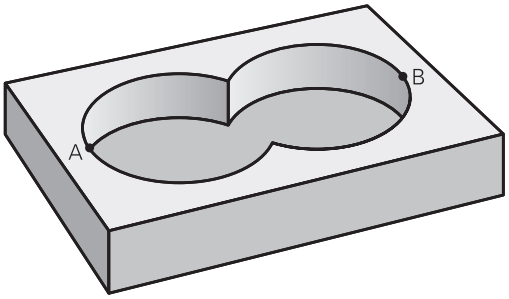
- **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın: Numerik kontrol aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Bağlantı fonksiyonu |
|---|---|
| ● & ◆ | **şununla kesilmiş**<br>ör. **QC10 = QC1 & QC5** |
| ● \| ◆ | **şununla birleşmiş**<br>ör. **QC25 = QC7 \| QC18** |
| ● ^ ◆ | **şununla birleştirilmiş fakat kesilmemiş**<br>ör. **QC12 = QC5 ^ QC25** |
| ● \ ◆ | **hariç**<br>ör. **QC25 = QC1 \ QC2** |
| ( | **Parantez aç**<br>ör. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)** |
| ) | **Parantez kapa**<br>ör. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)** |
| | **Münferit konturu tanımla**<br>ör. **QC12 = QC1** |

## Üste alınan konturlar

Numerik kontrol programlanmış bir konturu cep olarak tanır. Kontur formülünün işlevleri ile bir konturu bir adaya dönüştürme olanağına sahipsiniz.

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




### Alt programlar: Üst üste bindirilmiş cepler

> Aşağıdaki örnekler, bir kontur tanımlama programında tanımlanmış olan kontur açıklama programlarıdır. Öte yandan kontur tanımlama programı, asıl ana programdaki **SEL CONTOUR** fonksiyonu üzerinden çağrılmalıdır.

A ve B cepleri üst üste biner.

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

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

**Kontur açıklama programı 1: Cep A**

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

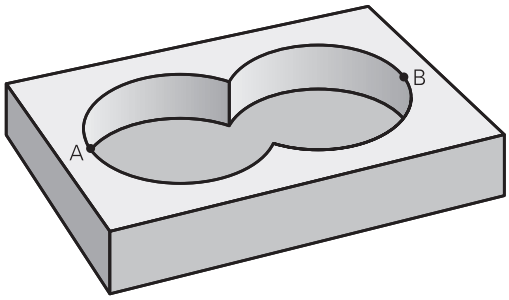
**Kontur açıklama programı 2: Cep B**

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

**"Toplam" yüzey**

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

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



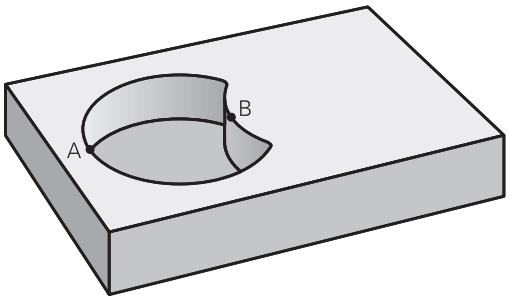

**Kontur tanımlama programı:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

**"Fark" yüzey**

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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



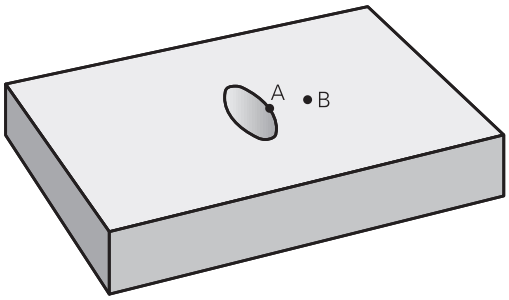

**Kontur tanımlama programı:**

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

**"Kesit" yüzey**

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

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



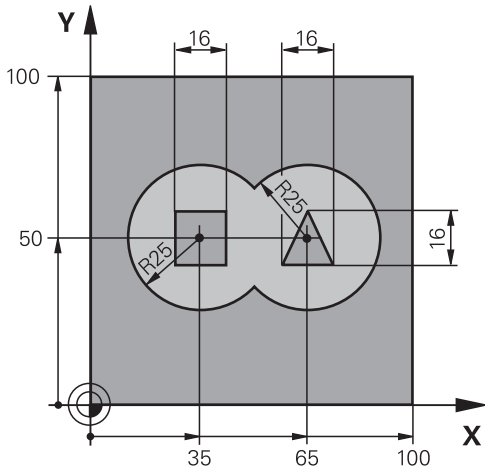

**Kontur tanımlama programı:**

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

## SL döngüleriyle kontur işleme

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 228).

## Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KONTUR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Kumlama frezesi alet çağırma |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 SEL CONTOUR "MODEL" | Kontur tanımlama programı belirleme |
| 6 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI | Genel işleme parametrelerini belirleme |
| Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI | |
| Q2=1 ;GECIS BINDIRME | |
| Q3=+0,5 ;YAN OLCU | |
| Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI | |
| Q5=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q6=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP | |
| Q9=-1 ;DONUS YONU | |

| | |
|---|---|
| 7 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME | Boşaltma döngü tanımı |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=350 ;BESLEME ALANI | |
| Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI | |
| Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI | |
| Q401=100 ;BESLEME FAKTORU | |
| Q404=0 ;TAM OLCU BITIS STRAT | |
| 8 CYCL CALL M3 | Boşaltma döngü çağırma |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Perdahlama frezesi alet çağırma |
| 10 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI | Derinlik perdahlama döngü tanımı |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=200 ;BESLEME ALANI | |
| 11 CYCL CALL M3 | Derinlik perdahlama döngü çağırma |
| 12 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA | Yan perdahlama döngü tanımı |
| Q9=+1 ;DONUS YONU | |
| Q10=5 ;KESME DERINL. | |
| Q11=100 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q12=400 ;BESLEME ALANI | |
| Q14=+0 ;YAN OLCU | |
| 13 CYCL CALL M3 | Yan perdahlama döngü çağırma |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, program sonu |
| 15 END PGM KONTUR MM | |

**Kontur formüllü kontur tanımlama programı:**

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

**Kontur açıklama programları:**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM DAİRE1 MM | Kontur açıklama programı: Sağ daire |
| 1 CC X+65 Y+50 | |
| 2 L PR+25 PA+0 R0 | |
| 3 CP IPA+360 DR+ | |
| 4 END PGM DAİRE1 MM | |

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM DAİRE31XY MM | Kontur açıklama programı: Sol daire |
| 1 CC X+Q1 Y+Q2 | |
| 2 LP PR+Q3 PA+0 R0 | |
| 3 CP IPA+360 DR+ | |
| 4 END PGM DAİRE31XY MM | |

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

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

## 10.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle

### Temel bilgiler

SL döngüleri ve basit kontur formülüyle dokuz adede kadar kısmi konturdan oluşan konturları (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Seçilen kısmi konturlardan numerik kontrol toplam konturu hesaplar.

> Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

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

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF  P1= "POCK1.H" I2
    = "ISLE2.H" DEPTH5  I3 "ISLE3.H"
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  KONTUR VERİLERİ ...
8 CYCL DEF 22  BOŞALTMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  DERİNLİK
    PERDAHLAMA ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  YAN PERDAHLAMA ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

**Kısmi konturların özellikleri**

- Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin

**Çalışma döngülerinin özellikleri**

- Numerik kontrol her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi 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 numerik kontrol, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da numerik kontrol, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- Numerik kontrol, konturu aralıksız senkronize çalışmada ya da karşılıklı çalışmada işler

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

## Basit kontür formülü girilmesi

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

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın

CONTOUR DEF

- **CONTOUR DEF** yazılım tuşuna basın: numerik kontrol, kontur formülü girişini başlatır
- İlk kısmi kontürün ismini girin. İlk kısmi kontur daima en derin cep olmalıdır, **ENT** tuşuyla onaylayın

ADA

- Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki konturun bir cep mi, yoksa bir ada mı olduğunu belirleyin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- İkinci kısmi konturun adını girin. **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerek olduğunda ikinci kısmi konturun derinliğini girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin

Kısmi konturların listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!

Kontur ada olarak tanımlanmışsa o zaman numerik kontrol girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretsiz değer bu durumda malzeme yüzeyini baz alır!

Eğer derinlik 0 ile verilmişse, o zaman ceplerde döngü 20'de tanımlanmış derinlik etki eder, bu durumda adalar işleme parçası yüzeyine kadar taşar!

## SL döngüleriyle kontur işleme

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 228).

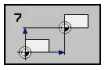
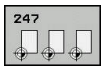
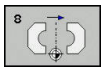
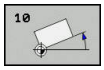
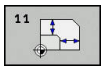
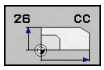
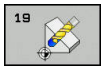
# 11

# Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri

## 11.1 Temel prensipler

### Genel bakış

Koordinat hesap dönüşümleri ile numerik kontrol, bir kez programlanan bir konturu malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. Numerik kontrol, aşağıdaki koordinat dönüşüm döngülerini sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 7 SIFIR NOKTASI<br>Konturlar doğrudan NC programında veya sıfır noktası tablolarından kaydırılır | 303 |
|  | 247 referans noktası ayarlama<br>Program akışı sırasında referans noktası ayarlama | 309 |
|  | 8 YANSITMA<br>Konturları yansıtma | 310 |
|  | 10 DÖNDÜRME<br>Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi | 312 |
|  | 11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ<br>Konturları küçültme veya büyütme | 314 |
|  | 26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ<br>Konturları, eksene özel ölçü faktörleri ile küçültme veya büyütme | 315 |
|  | 19 İşleme düzlemi döndürme kafalarına ve/veya torna tezgahlarına sahip makineler için işleme | 317 |

### Koordinat dönüşümlerinin etkinliği

Etkinliğin başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanımınızdan itibaren etkilidir, yani çağrılmaz. Sıfırlanana kadar veya yeniden tanımlanana kadar etkili olur.

**Koordinat dönüşümünü sıfırlama:**

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, ör. ölçü faktörü 1.0
- M2 ve M30 ek fonksiyonlarını veya END PGM NC tümcesini uygulayın (bu M fonksiyonları makine parametresine bağlıdır).
- Yeni NC programı seçilmesi

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

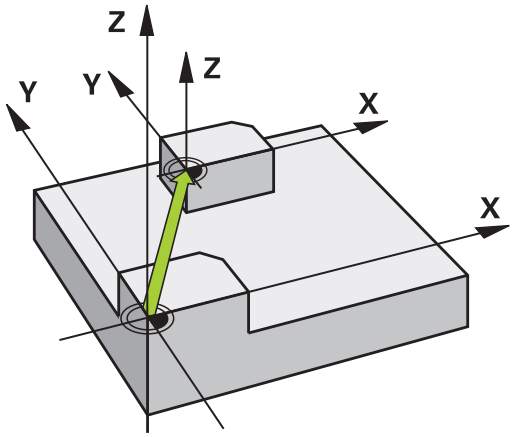
### Etki

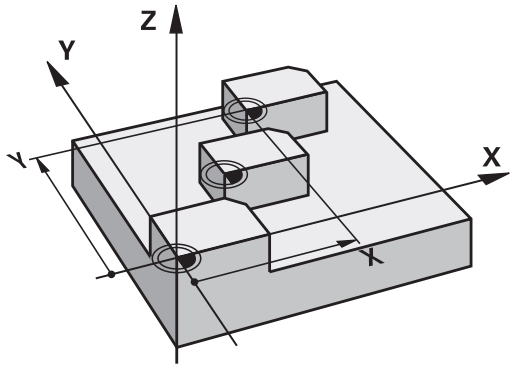
Sıfır noktası kaydırması ile malzemenin istediğiniz yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

Bir sıfır noktası kaydırması döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını referans alır. Numerik kontrol her eksendeki kaymayı ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.

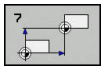
**Sıfırlama**

- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmayı yeni döngü tanımlamasıyla programlayın
- Sıfır noktası tablosundan X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmanın çağrılması




### Döngü parametresi



- **Yer Kaydırma**: Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası ayarlama ile belirlenen malzeme sıfır noktasını referans alır; artan değerler, daima en son geçerli olan sıfır noktasını referans alır, bu nokta daha önceden kaydırılmış olabilir. 6 NC eksenine kadar giriş aralığı, her biri -99.999,9999 ila 99.999,9999 arasında

**Örnek**

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

### Programlama sırasında dikkat edin!

Makine el kitabını dikkate alın!

Dönme eksenlerindeki sıfır noktası kaydırmasını makine üreticiniz **presetToAlignAxis** (No. 300203) parametresinde belirler.

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

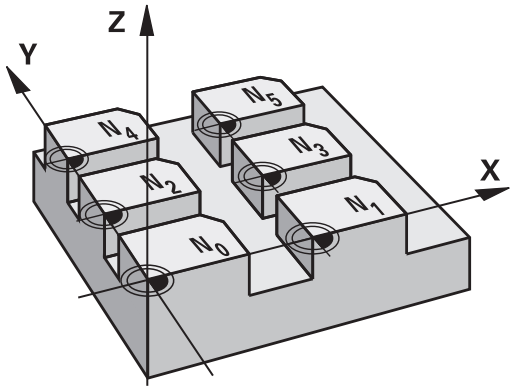
## 11.3 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53)

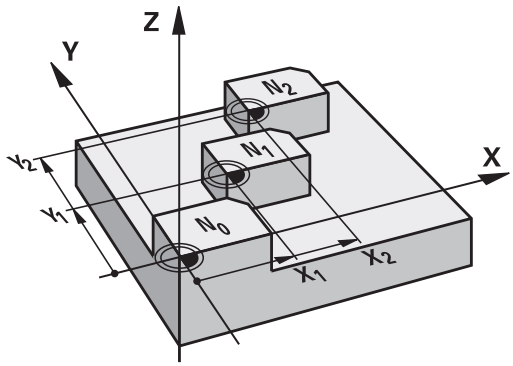
### Etki

Sıfır noktası tablolarını ör. şuralarda kullanabilirsiniz

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

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




**Geri alma**

- Sıfır noktası tablosundan X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmanın çağrılması
- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırma, doğrudan bir döngü tanımlamasıyla çağırma

**Durum göstergeleri**

Ek durum göstergesinde, sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler görüntülenir:

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

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktaları **daima ve sadece** güncel referans noktasını baz alır.

Sıfır noktası kaydırmalarını sıfır noktası tabloları ile kullandığınızda, istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programından etkinleştirmek için **SEL TABLE** fonksiyonunu kullanın.

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

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

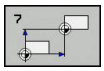
- Program testi için istediğiniz tabloyu **Program Testi** işletim türünde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, S durumunu alır
- Program akışı için istediğiniz tabloyu **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, M durumunu alır

Sıfır noktası tablolarındaki koordinat değerleri sadece mutlak şekilde etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Sıfır noktası tabloları oluşturduğunuzda dosya adı bir harfle başlamalıdır.

## Döngü parametresi



- **Yer Kaydırma**: Sıfır noktası tablosundan sıfır noktası numarasını veya bir Q parametresi girin; bir Q parametresi girerseniz numerik kontrol, Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir. Giriş aralığı 0 ila 9999

**Örnek**

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

## NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin

**SEL TABLE** fonksiyonuyla, numerik kontrolün sıfır noktalarını aldığı sıfır noktası tablosunu seçebilirsiniz:

PGM CALL

- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: **PGM CALL** tuşuna basın

SIFIR NOK TABLOSU

- **SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın
- Sıfır noktası tablosunun tam yol adını girin ya da dosyayı **SEÇİM** yazılım tuşuyla seçin. **END** tuşuyla onaylayın

> **SEL TABLE** tümcesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.
>
> **SEL TABLE** ile seçilen bir sıfır noktası tablosu, siz **SEL TABLE** ile veya **PGM MGT** üzerinden başka bir sıfır noktası tablosu seçene kadar etkin olarak kalır.

## Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi

> Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşuyla kaydetmeniz gerekir. Bunun dışında değişiklik gerekiyorsa bir NC programının işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

Sıfır noktası tablosunu **Programlama** işletim türünde seçebilirsiniz**Programlama**

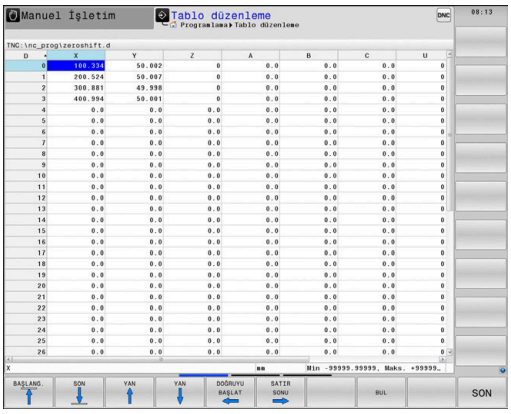
PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Sıfır noktası tablolarını görüntüleyin: **TİP SEÇ** ve **.D GÖSTER** yazılım tuşlarına basın
- İstediğiniz tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için ayrıca aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| BAŞLANG. | Tablo başını seçin |
| SON | Tablo sonunu seçin |
| YAN | Yukarı doğru sayfa çevirme |
| YAN | Aşağı doğru sayfa çevirme |
| SATIR UYARLA | Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün) |
| SATIR SİL | Satırı silme |
| BUL | Ara |
| DOĞRUYU BAŞLAT | İmleç satır başına |
| SATIR SONU | İmleç satır sonuna |
| GÜNCEL DEĞER KOPYALA | Geçerli değeri kopyalayın |
| KOPYALANM DEĞER UYARLA | Kopyalanan değeri ekleyin |
| N SATIRI SONA EKLE | Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin |

## Sıfır noktası tablosunu yapılandırın

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




> Tabloların özelliklerini değiştirebilirsiniz. Bunun için MOD menüsünde anahtar sayısı 555343'ü girin. Bir tablo seçiliyse numerik kontrol, **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşunu sunar. Bu yazılım tuşuna bastığınızda numerik kontrol, seçili tablonun sütunlarını ilgili özellikleriyle görüntüleyen bir açılır pencere açar. Değişiklikler sadece açılmış tablolar için geçerlidir.

## Sıfır noktası tablosundan çıkın

Dosya yönetiminde başka dosya tiplerini görüntüleyin. İstediğiniz dosyayı seçin.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda bir sıfır noktası tablosundaki değişiklikleri ancak, değerler kaydedilmişse dikkate alır.

- Tablodaki değişiklikleri **ENT** tuşuyla derhal onaylayın
- Sıfır noktası tablosundaki bir değişiklikten sonra NC programını dikkatli şekilde hareket ettirin

## Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde numerik kontrol, etkin sıfır noktası kaydırmasının değerlerini görüntüler.

## 11.4 REFERANS NOKT AYARI (döngü 247, DIN/ISO: G247)

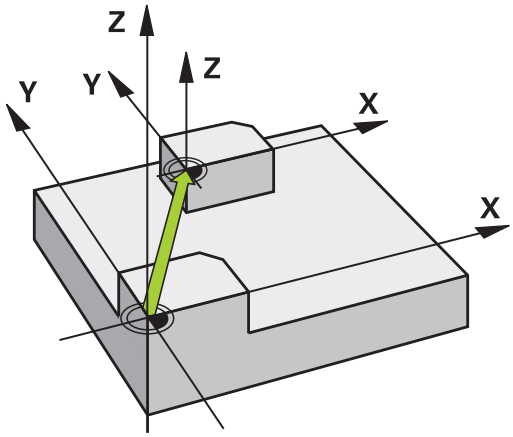
### Etki

Referans noktası ayarlama döngüsüyle, referans noktası tablosunda tanımlı bir referans noktasını yeni referans noktası olarak etkinleştirebilirsiniz.

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

**Durum göstergesi**

Numerik kontrol, durum göstergesinde etkin referans noktası numarasını, referans noktası sembolünün arkasında gösterir.



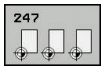

### Programlamadan önce dikkat edin!

Referans noktası tablosundan bir referans noktasını etkinleştirirken numerik kontrol, sıfır noktası kaydırmasını, yansıtmayı, dönmeyi, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü sıfırlar.

Referans noktası numarasını 0 (satır 0) etkinleştirdiğinizde **Manuel İşletim** ya da **El. çarkı** işletim türünde en son ayarladığınız referans noktasını etkinleştirirsiniz.

Döngü 247, Program Testi işletim türünde de etki eder.

### Döngü parametresi




- **Referans noktası için numara?**: Referans noktası tablosundan istediğiniz referans noktasının numarasını girin. Alternatif olarak istediğiniz referans noktasını **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden doğrudan referans noktası tablosundan seçebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 65.535

**Örnek**

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

### Durum göstergeleri

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

## 11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

### Etki

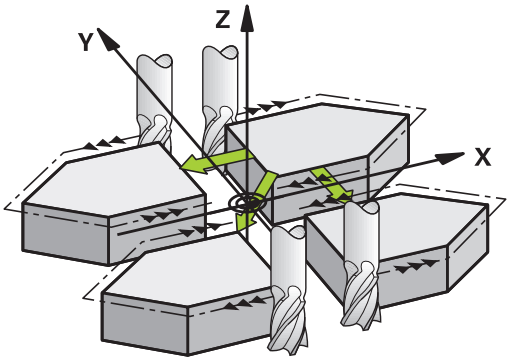
Numerik kontrol çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.

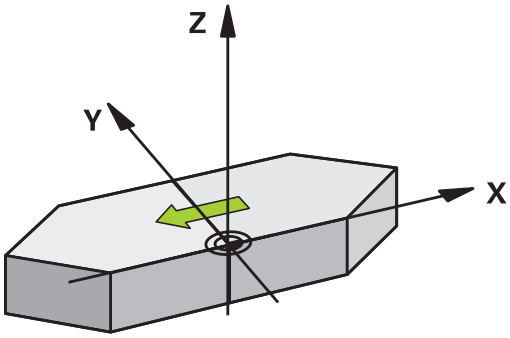
Yansıtma, NC programındaki tanımlamasından itibaren etkide bulunur. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif yansıtma eksenlerini gösterir.

- Tek bir eksen yansıtıyorsanız aletin dönüş yönü değişir. Bu, SL döngülerinde geçerli değildir
- İki ekseni yansıtırsanız dönüş yönü korunur

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

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




### Geri alma

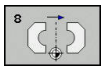
YANSITMA döngüsünü **NO ENT** girişiyle yeniden programlayın.

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Çevrilen sistemde döngü 8 ile çalışıyorsanız aşağıdaki yöntem önerilir:

- **Önce** salınım hareketini programlayıp **ardından** döngü 8 YANSITMA'yı çağırın!

## Döngü parametresi



- **Yansımalı eksen?**: Yansıtılacak eksenleri girin; mil ekseni ile ilgili yan eksen hariç ve döner eksenler dahil olmak üzere tüm eksenleri yansıtabilirsiniz. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir. Üç NC eksenine kadar giriş aralığı **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

**Örnek**

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

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

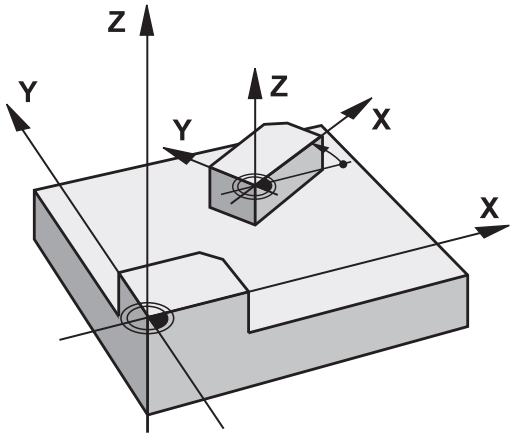
### Etki

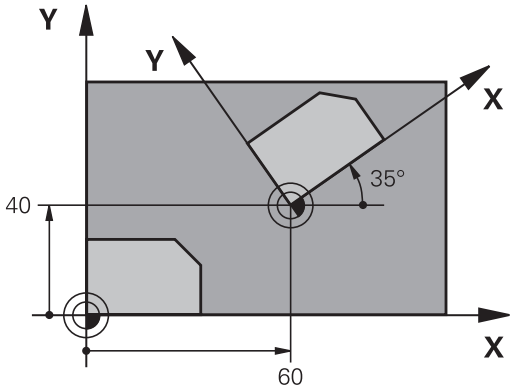
Bir NC programı dahilinde numerik kontrol çalışma düzlemindeki koordinat sistemini aktif sıfır noktası etrafında çevirebilir.

DÖNME tanımlamasından itibaren NC programında etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif dönme açısını gösterir.

**Dönme açısı için referans ekseni:**

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




### Geri alma

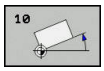
DÖNME döngüsünü 0° dönme açısı ile yeniden programlayın.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Numerik kontrol, döngü 10'un tanımlanması ile etkin yarıçap düzeltmesini kaldırır. Gerekiyorsa 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. Giriş aralığı -360,000° ila +360,000° (mutlak veya artan)

**Örnek**

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

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

### Etki

Numerik kontrol, bir NC programı dahilinde konturları büyütebilir veya küçültebilir. Böylelikle örneğin büzüşme ve ölçü faktörlerini dikkate alabilirsiniz.

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ, NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif ölçü faktörünü gösterir.

Ölçüm faktörü,

- her 3 koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerde ölçü girişlerinde

**Ön koşul**

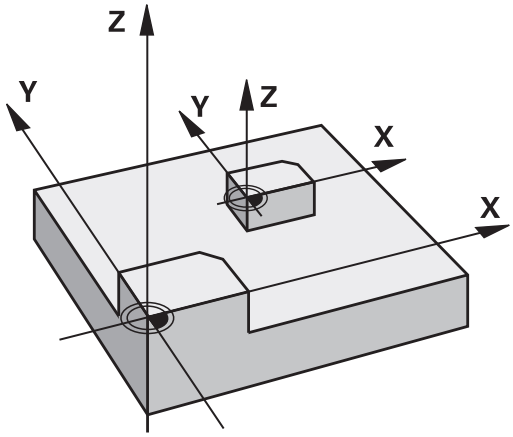
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

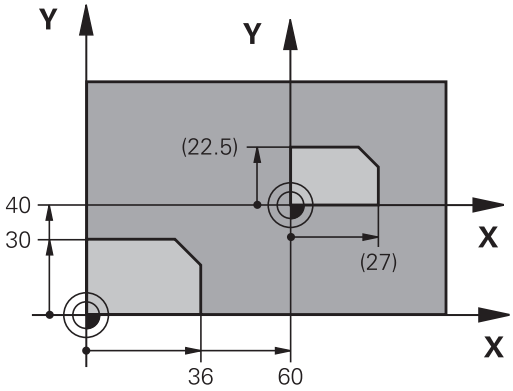
Büyütme: SCL büyüktür 1 ila 99,999999

Küçültme: SCL küçüktür 1 ila 0,000001

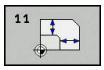
**Geri alma**

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.




### Döngü parametresi




- **Faktör?**: SCL faktörünü girin (İngilizce: scaling); Numerik kontrol koordinatları ve yarıçapları SCL ile çarpar ("Etki"de açıklandığı gibi). Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999

**Örnek**

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  SIFIR NOKTASI
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  OLCU FAKTORU
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0,75
17 CALL LBL 1
```

## 11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

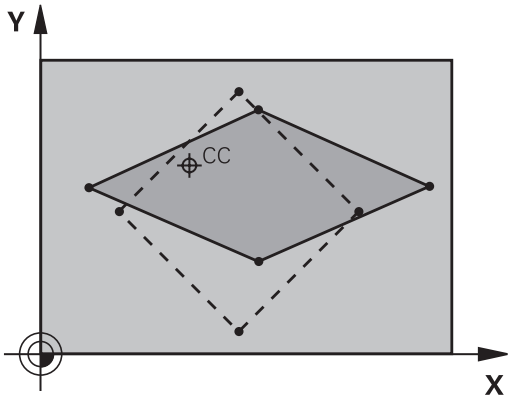
### Etki

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

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ, NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif ölçü faktörünü gösterir.

**Geri alma**

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ döngüsünü 1 faktörü ile ilgili eksen için yeniden programlayın.




### Programlama sırasında dikkat edin!

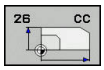
Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya şişirmemeniz gerekir.

Her koordinat ekseni için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.

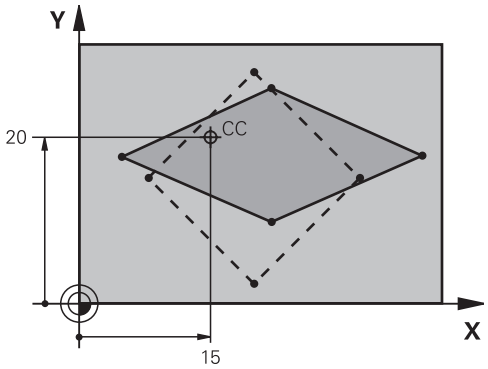
Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

Kontur merkezden uzatılır veya ona doğru şişirilir, yani 11 OLCU FAKTORU döngüsünde olduğu gibi güncel sıfır noktasından veya buna doğru olması şart değil.

## Döngü parametresi




- **Eksen ve Faktör**: Koordinat eksenini (eksenlerini) yazılım tuşuyla seçin. Spesifik eksen uzatma ve şişirme faktörünü (faktörlerini) girin. Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999
- **Merkez koordinatlar**: Spesifik eksen uzama veya şişme merkezi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 arası




### Örnek

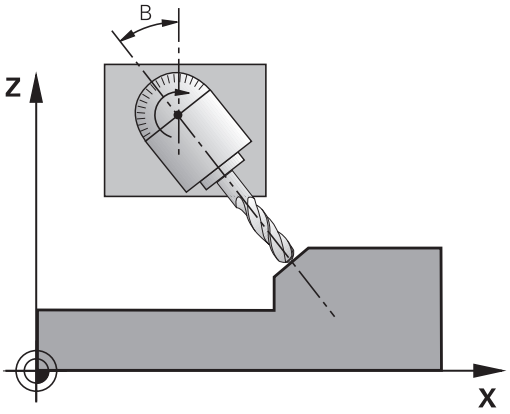
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  OLCU FAK EKSEN SP.
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

## 11.9 CALISMA DUZLEMI (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1)

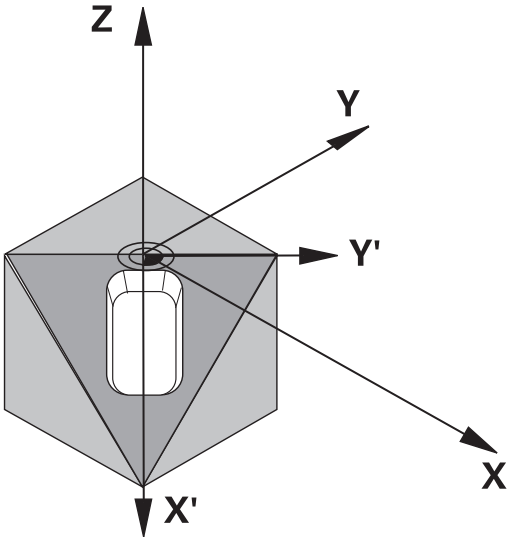
### Etki

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

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




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




Çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız numerik kontrol bunun için gerekli hareketli eksenin açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni) ile Q122 (C ekseni) arasındaki parametrelere aktarır. İki çözüm mümkün olduğunda, numerik kontrol, döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yolu seçer.

Düzlem konumunun hesaplanması için dönüşlerinin sırası belirlenmiştir: Numerik kontrol önce A eksenini, daha sonra B eksenini ve son olarak C eksenini çevirir.

19 döngüsü NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. Bir ekseni çevrilmiş sistemde sürdüğünüzde, bu eksen için düzeltme etkide bulunur. Tüm eksenlerdeki düzeltme hesaplanacaksa, o zaman bütün eksenleri sürmelisiniz.

**Program çalışmasını döndürme** fonksiyonunu Manuel işletim türünde **Aktif** konuma getirdiğinizde bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 Çalışma Düzlemi tarafından yazılır.

### Programlama esnasında dikkatli olun!

**Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonları makine üreticisi tarafından numerik kontrole ve makineye uyarlanır.

Aynı şekilde makine üreticisi programlanan açıların kumanda tarafından döner eksen koordinatları olarak mı (eksen açısı) ya da eğik bir düzlemin (hacimsel açı) açı bileşenleri olarak mı yorumlanacağını belirler.

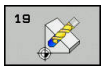
Programlanmamış devir ekseni değerleri temel olarak daima değişmez değerler olarak yorumlandığından, bir veya birden fazla açı eşittir 0 olsa bile her zaman bütün üç hacimsel açı tanımlamanız gerekir.

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

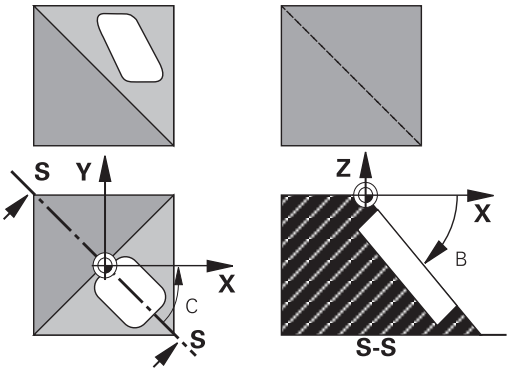
Döngü 19'u etkin M120'de kullanırsanız numerik kontrol, yarıçap düzeltmesini ve böylece M120 fonksiyonunu da otomatik olarak kaldırır.

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

## Döngü parametresi




- **Dönme ekseni ve açısı?**: İlgili dönme açısıyla dönme eksenini girin; A, B ve C döner eksenleri yazılım tuşları üzerinden programlayın. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000




Numerik kontrol devir eksenlerini otomatik olarak pozisyonlandırırsa o zaman ayrıca aşağıdaki parametreleri girebilirsiniz

- **Besleme? F=**: Otomatik konumlandırma sırasında döner eksen hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 arası
- **Set-up clearance?** (artan): Numerik kontrol, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilen pozisyonun malzemeye göreceli olarak değişmeyeceği şekilde döner başlığı konumlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

## Geri alma

Döndürme açılarını sıfırlamak için çalışma düzlemi döngüsünü yeniden tanımlayın. Tüm döner eksenler için 0° girin. Ardından çalışma düzlemini bir kez daha tanımlayın. Diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.

## Devir ekseni pozisyonlandırma

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, döngü 19'un döner eksenleri otomatik olarak mı konumlandıracağını yoksa döner eksenleri NC programında manuel olarak mı konumlandırmanız gerektiğini belirler.

### Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

Döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırmazsa dönme eksenlerini ör. döngü tanımlamasından bir L tümcesi ile pozisyonlandırın.

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

Manuel konumlandırmada esas olarak her zaman Q parametreleri Q120 ile Q122 arasındaki kayıtlı döner eksen pozisyonlarını kullanın!

Çoklu çağırmalarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk elde etmemek için M94 gibi fonksiyonlarından (açı azaltımı) kaçının.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| 10 L Z+100 R0 FMAX | |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DUZLEMI | Düzeltme hesaplaması için açı tanımlama |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 | |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000 | Döngü 19'un hesapladığı değerlerle dönme eksenini konumlandırın |
| 15 L Z+80 R0 FMAX | Düzeltme aktifleştirme mil ekseni |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX | Düzeltme aktifleştirme çalışma düzlemi |

**Dönüş eksenlerini otomatik konumlandırma**

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırırsa, şu geçerlidir:

- Numerik kontrol sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırır.
- Döngü tanımlamada döndürme açılarına ek olarak güvenlik mesafesi ve döner eksenlerin konumlandırıldığı bir besleme girmeniz gerekir.
- Sadece önceden ayarlanmış aletler kullanın (dolu alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır).
- Çevirme işlemi sırasında, alet ucu konumu malzemeye karşı değişmeden kalır
- Numerik kontrol çevirme işlemini son programlanmış besleme ile uygular. Maksimum ulaşılabilir besleme döndürme kafasının karmaşıklığına bağlıdır (döndürme tablası).

**Örnek**

| | |
|---|---|
| 10 L Z+100 R0 FMAX | |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DUZLEMI | Düzeltme hesaplaması için açı tanımlama |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50 | İlave besleme ve mesafeyi tanımlama |
| 14 L Z+80 R0 FMAX | Düzeltme aktifleştirme mil ekseni |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX | Düzeltme aktifleştirme çalışma düzlemi |

## Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi

Görüntülenen pozisyonlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) ve ek durum göstergesindeki sıfır noktası göstergesi, döngü 19'un etkinleştirilmesinden sonra döndürülen koordinat sistemini referans alır. Görüntülenen pozisyon doğrudan döngü tanımlamasından sonra, yani duruma göre döngü 19'dan önce son olarak programlanmış pozisyonun koordinatları ile artık uyuşmaz.

## Çalışma alanı denetimi

Numerik kontrol, döndürülmüş koordinat sisteminde yalnızca hareket ettirilen eksenlerin son şalterlerini kontrol eder. Duruma göre numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla döndürülmüş sistemde de, döndürülmemiş koordinat sistemini referans alan pozisyonlara yaklaşabilirsiniz.

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

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

## Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

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

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

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirme
2. Çalışma düzlemi hareketini etkinleştirme
3. Dönüşü etkinleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama
2. Çalışma düzlemini döndürmeyi sıfırlama
3. Sıfır noktası kaydırmasının sıfırlanması

## Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz

**1 NC programı oluşturma**

- Alet tanımlama (TOOL.T aktifse uygulanmaz), tam alet uzunluğunu girme
- Aleti çağırma
- Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşemeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- Gerekirse dönme eksenlerini L tümcesiyle ilgili açı değerine konumlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirin
- Döngü 19 çalışma düzlemini 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 işleme düzlemini başka açılarla tanımlayın. Bu durumda döngü 19'un geri alınması gerekli değildir, doğrudan yeni açı konumlarını tanımlayabilirsiniz
- Döngü 19 çalışma düzlemini sıfırlama; tüm döner eksenler için 0° girin
- Çalışma düzlemini devre dışı bırakılması fonksiyonu; Döngü 19'u yeniden tanımlayın. Diyalog sorusunu **NO ENT** ile onaylayın
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını sıfırlayın
- Gerekirse devir eksenlerini 0° için konumlandırın

**2 Malzemenin bağlanması**

**3 referans noktası ayarlama**

- Manuel olarak çizerek
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemiyle kontrol edilerek,

  **Ayrıntılı bilgiler:** Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemiyle otomatik olarak
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 585)

**4 NC programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması**

**5 Manuel işletim işletim türü**

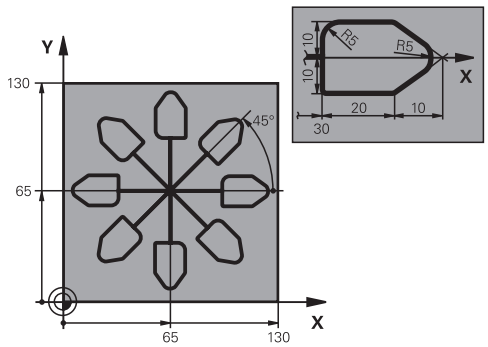
Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açı değerini menüye kaydedin.

## 11.10 Programlama örnekleri

### Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini

**Program akışı**

- Ana programda koordinat dönüşümleri
- Alt programda çalışma




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KOUMR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Alet çağırma |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI | Merkeze sıfır noktası kaydırması |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65 | |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65 | |
| 8 CALL LBL 1 | Freze çalışması çağırma |
| 9 LBL 10 | Program bölümü tekrarı için marka ayarı |
| 10 CYCL DEF 10.0 DONME | Dönme 45° artarak |
| 11 CYCL DEF 10.1 IROT+45 | |
| 12 CALL LBL 1 | Freze işlemesi çağırma |
| 13 CALL LBL 10 REP 6/6 | LBL 10'a geri atlama; toplam altı defa |
| 14 CYCL DEF 10.0 DONME | Dönüşü sıfırlayın |
| 15 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 16 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI | Sıfır noktası kaydırmayı sıfırlayın |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, 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 | |

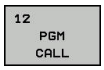
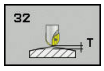
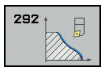
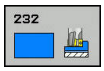
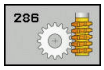
# 12

# Döngüler: Özel Fonksiyonlar

## 12.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

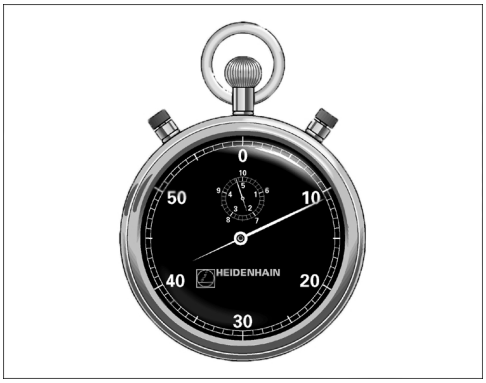
| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| | 9 BEKLEME SÜRESİ | 329 |
|  | 12 program çağrısı | 330 |
| | 13 mil oryantasyonu | 331 |
|  | 32 TOLERANS | 332 |
| | 225 metin KAZIMA | 356 |
| | 291 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KUPLAJI | 348 |
|  | 292 ENTERPOLASYON-LU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI | 336 |
|  | 232 YÜZEY FREZELEME | 362 |
| | 239 YÜKLEMEYİ TESPİT ETME | 367 |
| | 285 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA | 373 |
|  | 286 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEMESİ | 376 |
| | 287 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA | 382 |

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

### Fonksiyon

Program akışı **BEKLEME SURESI** boyunca durdurulur. Bekleme süresi ör. bir talaş kırılmasına yarayabilir.

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




**Örnek**

```
89 CYCL DEF 9.0  BEKLEME SURESI
90 CYCL DEF 9.1  B.SURE 1.5
```

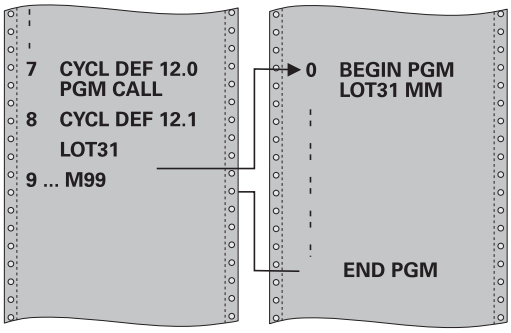
### Döngü parametresi

- **Saniye cinsinden bekleme süresi**: Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda

## 12.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)

### Döngü fonksiyonu

İstediğiniz NC programlarını, ör. özel delme döngüleri veya geometri modülleri gibi, işleme döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Daha sonra bu NC programını bir döngü gibi çağırın.




### Programlama esnasında dikkatli olun!

Çağrılan NC programı, numerik kontrolün dahili belleğinde kaydedilmiş olmalıdır.

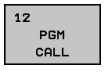
Sadece program adını girerseniz, döngü için ilan edilmiş NC programı, çağıran NC programı ile aynı klasörde bulunmalıdır.

Döngü için ilan edilmiş NC programı çağıran NC program ile aynı dizinde bulunmuyorsa o zaman eksiksiz yol adını girin, ör. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

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

Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağrısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan NC programındaki Q parametrelerinde yapılan değişikliklerin bazı durumlarda çağıran NC programına da etkide bulunabileceğini unutmayın.

### Döngü parametresi




- **Program adı**: Çağrılan NC programının adı, gerekirse NC programının bulunduğu yol ile veya
- **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden dosya seçim diyaloğunu etkinleştirin. Çağrılacak NC programını seçin

NC programını şu şekilde açabilirsiniz:

- **CYCL CALL** (ayrı NC tümcesi) ya da
- M99 (cümle şeklinde) veya
- M89 (her konumlandırma tümcesinden sonra uygulanır)

**NC programı 50.h'yi döngü olarak bildirme ve M99 ile çağırma**

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

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

### Döngü fonksiyonu

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

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

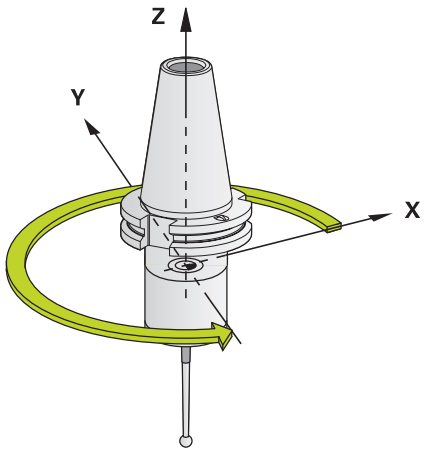
Mil oryantasyonu ör. şu durumlarda gereklidir

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

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

Öncesinde 13 döngüsünü tanımlamadan M19 veya M20'yi programlarsanız numerik kontrol ana mili, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır.

**Diğer bilgiler:** Makine el kitabı




**Örnek**

```
93 CYCL DEF 13.0  YONLENDIRME
94 CYCL DEF 13.1  ACI 180
```

### Programlama esnasında dikkatli olun!

202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. NC programınızda, gerekirse 13 döngüsünü yukarıda isimlendirilen çalışma döngülerine göre yeniden programlamanız gerektiğine dikkat edin.

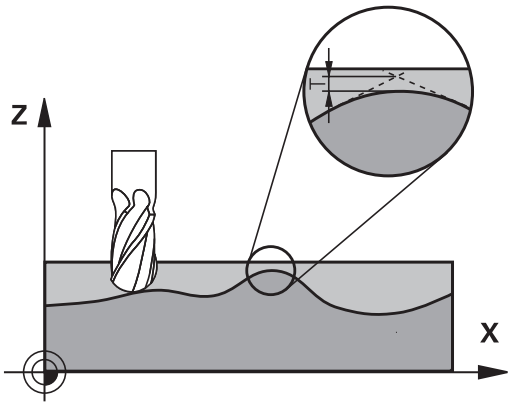
### Döngü parametresi

- **Oryantasyon açısı**: Açıyı, çalışma düzlemi açı referans eksenini baz alarak girin. Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

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

### Döngü fonksiyonu

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.



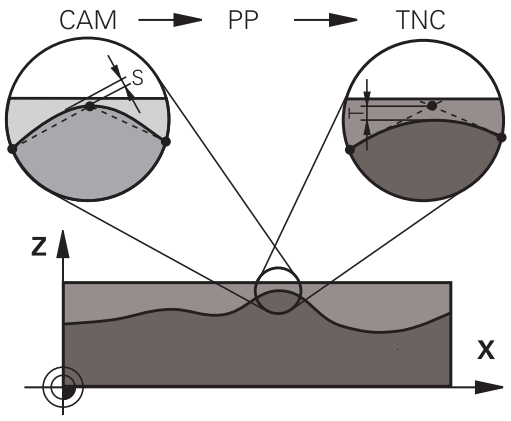

Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC işlemesindeki sonucu, numerik kontrolün spesifik makine özelliklerine uyarlanmış olması halinde hassasiyet, yüzey kalitesi ve hız bakımından etkileyebilirsiniz.

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

Gerekirse numerik kontrol, programlanan beslemeyi otomatik olarak azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" bir şekilde, mümkün olan en büyük hızla numerik kontrol tarafından işlenir. **Numerik kontrol düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur**. Toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız numerik kontrol o kadar hızlı hareket eder.

Konturun düzleştirilmesi sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**Tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. **32** döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalanması şartıyla farklı filtre ayarları seçebilirsiniz.

### CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler




Harici NC program oluşturulması sırasında temel etki faktörü, CAM sisteminde tanımlanabilen kiriş hatası S'dir. Kiriş hatası üzerinden, bir post işlemci (PP) üzerinden üretilmiş bir NC programının maksimum nokta mesafesi tanımlanır. Kiriş hatası, döngü 32'de seçilmiş tolerans değerinden **T** küçükse veya buna eşitse, programlanmış besleme özel makine ayarları aracılığıyla kısıtlanmamışsa, numerik kontrol kontur noktalarını parlatabilir.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Döngü 32 DEF-Aktiftir, yani NC programındaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Aşağıdaki durumlarda numerik kontrol döngü 32'yi sıfırlar

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

Döngü 32'yi sıfırlamanızdan sonra numerik kontrol, yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlı toleransı etkinleştirir.

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

Bir NC programını, döngü parametresi olarak sadece **T tolerans değerini** içeren 32 döngüsü ile okutursanız numerik kontrol, gerekirse her iki kalan parametreyi 0 değeri ile ekler.

Tolerans girişi artarken, makinenizde HSC filtreleri etkin olması (makine üreticisinin ayarları) dışındaki durumlarda, dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür.

Döngü 32 etkin ise numerik kontrol ilave durum göstergesinde, **CYC** sekmesi tanımlanmış döngü 32 parametresini gösterir.

Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans alarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. Buna ek olarak daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (ör. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz

Simit veya küresel frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir döner eksen toleransı seçin. Ör. 0,1° olağan bir değerdir. Döner eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.
Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemesinde maksimum olası T kontur hatasını doğrudan L freze erişim uzunluğu ve izin verilen TA kontur toleransından hesaplayabilirsiniz:
T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
Örnek: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

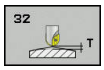
**Simit frezesi örnek formülü:**

Simit frezesiyle çalışırken açı toleransı daha büyük bir önem kazanır.

$$Tw = \frac{180}{\Pi * R} T_{32}$$

$T_w$: Açı toleransı, derece
π
R: Simidin ortalama yarı çapı, mm
$T_{32}$: İşleme toleransı, mm

## Döngü parametresi




- **Tolerans değeri T**: mm cinsinden izin verilen kontur sapması (veya inç programlarında inç cinsinden). Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
  **>0**: Sıfırdan büyük bir giriş durumunda numerik kontrol sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.
  **0**: Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız numerik kontrol, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır
- **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1**: Filtre aktivasyonu:
  - Giriş değeri 0: **Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme**. Numerik kontrol dahili olarak tanımlanmış perdahlama filtre ayarları kullanır
  - Giriş değeri 1: **Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme**. Numerik kontrol dahili olarak tanımlanmış kumlama filtre ayarları kullanır
- **TA döner eksenler için tolerans**: Döner eksenlerin, aktif M128'deki (FUNCTION TCPM) derece olarak, izin verilen pozisyon sapması. Numerik kontrol hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde indirger. Genel itibariyle döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyük bir toleransın (ör. 10°) girilmesiyle, çok eksenli NC programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda numerik kontrol döner ekseni (eksenleri) önceden verilen nominal pozisyonuna tam olarak sürmek zorunda kalmaz. Alet oryantasyonu (malzeme yüzeyine yönelik döner eksen konumu) uyarlanır. **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) konumu otomatik olarak düzeltilir. Bu durum örneğin merkezinde ölçülen ve merkez noktası hattı programlamalı bir bilye frezede kontur üzerinde negatif etki etmez. Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
  **>0**: Sıfırdan büyük bir giriş durumunda numerik kontrol sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.
  **0**: Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız numerik kontrol, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır

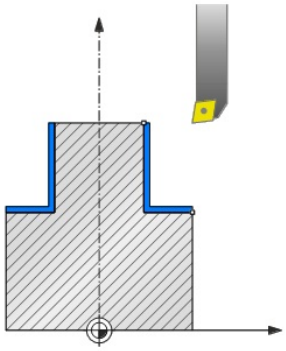
**Örnek**

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

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

### Döngü akışı

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



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

**Döngü akışı, Q560=1: Konturu döndür**

1 Numerik kontrol, alet milini belirtilen dönme merkezine yönlendirir. Bu işlem için belirtilen Q336 açısı dikkate alınır. Ayrıca, tanımlanmışsa torna aleti tablosundaki (toolturn.trn) "ORI" değeri de dikkate alınır

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

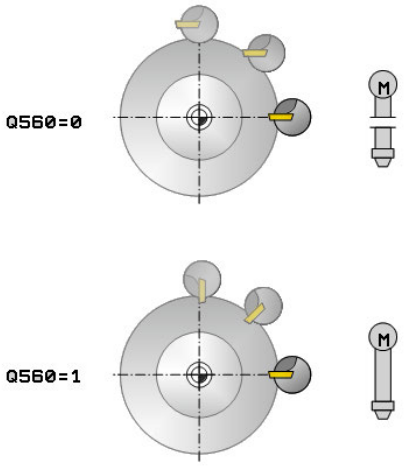
3 Numerik kontrol, aleti Q529 dış/iç çalışma türünü ve Q357 yan güvenlik mesafesini dikkate alarak Q491 kontur türü yarıçapına konumlandırır. Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde numerik kontrol, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

4 Numerik kontrol, belirlenmiş konturu enterpolasyonlu tornayla oluşturur. Burada çalışma düzlemindeki doğrusal eksenler daire şeklinde bir hareket tanımlarlarken mil ekseni yüzeye dik olacak şekilde ayarlanmıştır

5 Kontur sonunda numerik kontrol, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar kaldırır

6 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

7 Numerik kontrol, alet mili kuplajını otomatik olarak doğrusal eksenlere kaldırır




**Döngü akışı, Q560=0: Konturu frezele**

1 Döngü çağrısından önce programladığınız fonksiyon M3/M4 etkin olarak kalır

2 Mil durdurma ve mil oryantasyonu **gerçekleşmez**. Q336 dikkate alınmaz

3 Numerik kontrol, aleti Q529 dış/iç çalışma türünü ve Q357 yan güvenlik mesafesini dikkate alarak Q491 kontur türü yarıçapına konumlandırır. Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde numerik kontrol, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

4 Numerik kontrol, belirlenmiş konturu dönen mille (M3/M4) oluşturur. Bu sırada çalışma düzlemindeki ana eksenler daire şeklinde bir hareket tanımlarken alet mili yeniden oluşturulmaz

5 Kontur sonunda numerik kontrol, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar kaldırır

6 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu bölümün sonunda bir örnek sunulmuştur, bkz. Sayfa 390.

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Yazılım seçeneği 96 etkin olmalıdır.

Q560=1 olduğunda numerik kontrol, döngünün dönen mille mi duran mille mi yürütüldüğünü kontrol etmez. (**CfgGeoCycle** (No. 201000) - **displaySpindleError** (No. 201002) parametrelerinden bağımsız olarak)

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

Makine üreticisi **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (No. 201005) makine parametresi altında mil oryantasyonu için bir M fonksiyonu tanımlar.
Bu >0 olarak girildiğinde mil oryantasyonunu uygulayan bu M numarası (makine üreticisinin PLC fonksiyonu) verilir. Numerik kontrol mil oryantasyonu tamamlanıncaya kadar bekler.
Bu -1 olarak girildiğinde numerik kontrol mil oryantasyonunu uygular.
Bu 0 olarak girildiğinde herhangi bir eylem olmaz.
Hiçbir durumda önceden M5 verilmez.

Programlanan ek ölçülerin **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** üzerinden uygulanamadığını dikkate alın. Konturunuzun ek ölçüsünü doğrudan döngü üzerinden veya alet tablosunun alet düzeltmesi (DXL, DZL, DRS) üzerinden programlayın.

Programlama sırasında yalnızca pozitif yarıçap değerleri kullanmaya dikkat edin.

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

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

Dış konturları 0'dan büyük bir yarıçapla programlayın.

İç konturları alet yarıçapından büyük bir yarıçapla programlayın.

Döngü, çok kesimli kaba yontma işlemleri için uygun değildir.

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

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

Döngü çağırma öncesinde eksen açısı eşittir döndürme açısı olması gerektiğini dikkate alın! Ancak bu şekilde eksenlerin doğru bir kuplajı gerçekleşebilir.

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

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

**BILGI**

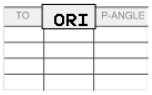
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

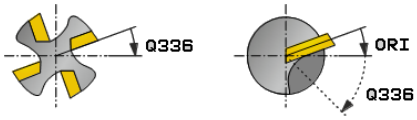
Aletle malzeme arasında çarpışma meydana gelebilir. Numerik kontrol, açıklanan konturu güvenlik mesafesi kadar otomatik olarak uzatmaz! Numerik kontrol, çalışma başlangıcında hızlı harekette FMAX kontur başlangıç noktasına konumlanır!

- Alt programda konturun bir uzatmasını programlayın
- Konturun başlangıç noktasında hiç bir malzeme bulunmamalıdır
- Torna konturunun merkezi, döngü çağrısı sırasında çalışma düzlemindeki başlangıç noktasıdır

## Döngü parametresi

- **Q560 Mili bağla (0=kapalı / 1=açık)?**: Bir mil kuplajının gerçekleşip gerçekleşmediğini belirleyin.
  **0**: Mil kuplajı kapalı (konturu frezeleyin)
  **1**: Mil kuplajı açık (konturu döndür)
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?**: Numerik kontrol çalışmadan önce aleti bu açıya yönlendirir. Bir freze takımıyla çalışıyorsanız açıyı, bir bıçağın torna merkezine doğru hizalanacağı şekilde girin. Bir torna takımıyla çalışıp torna takımı tablosunda (toolturn.trn) "ORI" değerini tanımladığınızda, bu değer mil oryantasyonunda da dikkate alınır. Giriş aralığı 0,000 ila 360,000
- **Q546 Takım dönüş yönü (3=M3/4=M4)?**: Etkin aletin mil dönüş yönü:
  **3**: Sağa dönen alet (M3)
  **4**: Sola dönen alet (M4)
- **Q529 İşleme türü (0/1)?**: Bir iç işleme mi yoksa bir dış işleme mi yürütüleceğini belirleyin:
  **+1**: İç işleme
  **0**: Dış işleme
- **Q221 Yuzolcumu nedir?**: Çalışma düzlemindeki ek ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q441 Her tur için besleme [mm/U]?**: Numerik kontrolün aleti bir turda sevk ettiği ölçü. Giriş aralığı 0,001 ila 99,999
- **Q449 Besleme / kesim hızı?** (mm/dak.): Kontur başlangıç noktası **Q491** ile ilgili besleme. Giriş aralığı 0,1 ila 99.999,9. Alet merkez noktası hattının beslemesi, alet yarıçapına ve **Q529 ISLEME TURU** öğesine göre uyarlanır. Böylece kontur başlangıç noktasının çapında programladığınız kesim hızı ortaya çıkar.
  **Q529**=1: İç işlemede alet merkez noktası hattı beslemesi azaltılır
  **Q529**=0: Dış işlemede alet merkez noktası hattı beslemesi artırılır




### Örnek

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

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

## İşleme tipleri

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

| Kullanılan alet ekseni | Eksen koordinatı | Radyal koordinat |
|---|---|---|
| Z | Z | X |
| X | X | Y |
| Y | Y | Z |

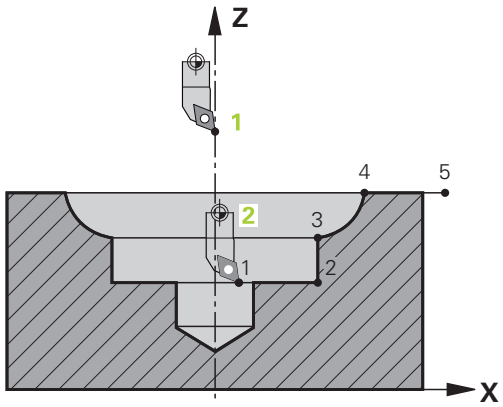
**Örnek:** Kullandığınız alet ekseni Z ise devir konturunuzun eksen yönünü Z olarak ve kontur yarıçapını X olarak programlayın.

Bu döngüyle bir dış işleme ve bir iç işleme yürütebilirsiniz. "Programlama sırasında dikkat edilecek noktalar" bölümündeki bazı bilgileri aşağıda bulabilirsiniz. Ayrıca, şurada bir program örneği bulabilirsiniz "Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği", Sayfa 390

### İç işleme

- Rotasyon ortası, aletin 1 çalışma düzleminde döngü çağrısındaki pozisyonudur
- **Döngü başlangıcından itibaren ne mil kesici plaka ne de mil ortası dönme merkezine hareket etmemelidir!** Konturunuzu tanımlarken bunu göz önünde bulundurun! 2
- Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde numerik kontrol, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

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

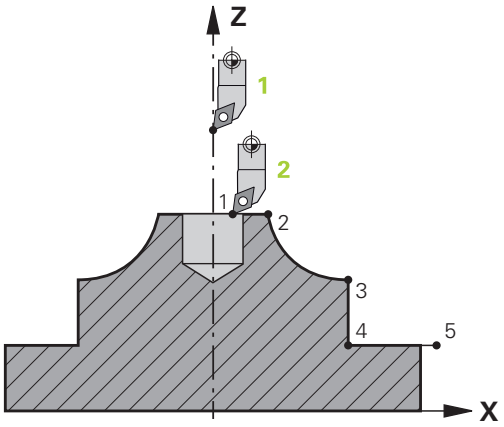


**Dış işleme**

- Rotasyon ortası, aletin 1 çalışma düzleminde döngü çağrısındaki pozisyonudur
- **Döngü başlangıcından itibaren ne mil kesici plaka ne de mil ortası dönme merkezine hareket etmemelidir.** Konturunuzu tanımlarken bunu göz önünde bulundurun! 2
- Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılır. Kontur uzatmayı alt programda programlamalısınız. Araç ekseni yönünde numerik kontrol, çalışma başlangıcı için hızlı traverste kontur başlangıç noktasında konumlanır! **Konturun başlangıç noktasında malzeme bulunamaz!**

  Dış konturunuzun programlanması sırasında şu noktaları da dikkate alın:

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



## Aleti tanımla

### Genel bakış

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

**Mil kuplajı kapalı, Q560=0**

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

**Mil kuplajı açık, Q560=1**

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

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

Aşağıda bu üç alet tanımlama seçeneğine ilişkin bilgiler sunulmuştur:

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

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

İç kalıp işlemelerde alet tutucuyla malzeme arasında çarpışma meydana gelebilir. Alet tutucu denetlenmez. Alet tutucudan dolayı, kesiciden kaynaklanan çapa oranla daha büyük bir rotasyon çapı ortaya çıkarsa çarpışma tehlikesi oluşur.

- Alet tutucuyu seçerken, kesiciden kaynaklanan çapa oranla daha büyük bir rotasyon çapı ortaya çıkmamasına dikkat edilmelidir

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

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

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

  Mil hizasının nasıl hesaplanacağı aşağıda belirtilmiştir:

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

**Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanabilirsiniz:**

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

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

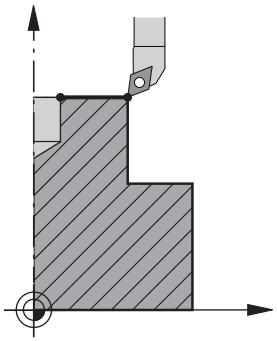
**Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanamazsınız:** (şu hata mesajı görüntülenir: Fonksiyon bu alet tipiyle kullanılamaz)

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

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

### Döngü akışı

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



**Q560=1 olduğunda döngü akışı:**

1 Numerik kontrol önce mili durdurur (M5)
2 Numerik kontrol, alet milini belirtilen dönme merkezine yönlendirir. Bu işlemde mil oryantasyonu Q336 için belirtilen açı dikkate alınır. Tanımlandığı takdirde gerekirse alet tablosunda belirtilen "ORI" değeri de ayrıca dikkate alınır
3 Alet mili doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlanmış olur. Mil, ana eksenlerin nominal pozisyonuna göre hareket eder
4 Kuplajın sonlandırılması operatör tarafından iptal edilmelidir. (Döngü 291 veya program sonu/dahili durdur yoluyla)

**Q560=0 olduğunda döngü akışı:**

1 Numerik kontrol mil kuplajını kaldırır
2 Alet mili artık doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlı değildir
3 Döngü 291 enterpolasyonlu döndürme işlemi sona erdi
4 Q560=0 olduğunda Q336, Q216, Q217 parametreleri kullanılmaz

## Programlama sırasında dikkat edin!

Döngü 291 ve **CYCL CALL** tanımına göre istediğiniz işlemeyi programlayabilirsiniz. Doğrusal eksenlerin dairesel hareketini açıklamak için ör. doğrusal/polar tümceleri kullanın. Bu bölümün sonunda bir örnek sunulmuştur, bkz. Sayfa 387.

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Yazılım seçeneği 96 etkin olmalıdır.

Makine üreticisi **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (No. 201005) makine parametresi altında mil oryantasyonu için bir M fonksiyonu tanımlar.
Bu >0 olarak girildiğinde mil oryantasyonunu uygulayan bu M numarası (makine üreticisinin PLC fonksiyonu) verilir. Numerik kontrol mil oryantasyonu tamamlanıncaya kadar bekler.
Bu -1 olarak girildiğinde numerik kontrol mil oryantasyonunu uygular.
Bu 0 olarak girildiğinde herhangi bir eylem olmaz.
Hiçbir durumda önceden M5 verilmez.

Döngü 291'de CALL etkindir

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

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

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

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

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

Dış konturları 0'dan büyük bir yarıçapla programlayın.

İç konturları alet yarıçapından büyük bir yarıçapla programlayın.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

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

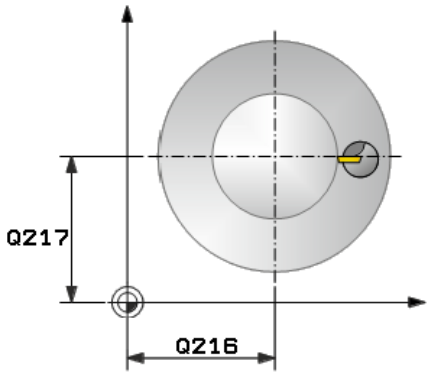
Döngü **8 YANSITMA** etkinse numerik kontrol, enterpolasyonlu tornaya yönelik döngüyü **uygulamaz**.

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

Döngü çağırma öncesinde eksen açısı eşittir döndürme açısı olması gerektiğini dikkate alın! Ancak bu şekilde eksenlerin doğru bir kuplajı gerçekleşebilir.

## Döngü parametresi

- **Q560 Mili bağla (0=kapalı / 1=açık)?**: Alet milinin, doğrusal eksenler pozisyonuna bağlanıp bağlanmayacağını belirleyin. Mil kuplajı etkinleştirildiğinde, bir alet bıçağının oryantasyonu dönme merkezine yönlendirilir.
  **0**: Mil kuplajı kapalı
  **1**: Mil kuplajı açık
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?**: Numerik kontrol çalışmadan önce aleti bu açıya yönlendirir. Bir freze takımıyla çalışıyorsanız açıyı, bir bıçağın torna merkezine doğru hizalanacağı şekilde girin. Bir torna takımıyla çalışıp torna takımı tablosunda (toolturn.trn) "ORI" değerini tanımladığınızda, bu değer mil oryantasyonunda da dikkate alınır. Giriş aralığı 0,000 ila 360,000
- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki dönme merkezi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki dönme merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q561 Torna takımını dönüştürme** (0/1): Sadece aletinizi torna takımı tablosunda (toolturn.trn) tanımladığınızda önemlidir. Bu parametreyle, torna takımının XL değerinin bir freze takımının R yarıçapı olarak yorumlanması konusunda karar verirsiniz.
  **0:** Değişiklik yok - torna takımı, torna takımı tablosunda (toolturn.trn) açıklandığı şekilde yorumlanır. Bu durumda **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesi kullanamazsınız. Ayrıca programlamada **TCP** takım merkez noktasının hareketini mil kuplajı olmadan açıklamak durumundasınız. Bu tür programlama nispeten daha zordur.
  **1:** Torna takımı tablosunun (toolturn.trn) XL değeri, bir freze takımı tablosundaki R yarıçapı gibi yorumlanır. Bu sayede konturunuzu programlarken **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesi kullanma imkanına sahip olursunuz. Bu tür programlama önerilir.




**Örnek**

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

## Aleti tanımla

### Genel bakış

Q560 parametresi için girilen değere göre enterpolasyonlu torna kuplajı döngüsünü etkinleştirebilirsiniz (Q560=1) veya devre dışı bırakabilirsiniz (Q560=0).

**Mil kuplajı kapalı, Q560=0**

Alet mili doğrusal eksenlerin pozisyonuna bağlanmaz.

> Q560=0: Döngü **Enterpolasyonlu döndürme kuplajını** devre dışı bırak!

**Mil kuplajı açık, Q560=1**

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

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

Aşağıda bu üç alet tanımlama seçeneğine ilişkin bilgiler sunulmuştur:

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

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

  **BILGI**

  **Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

  İç kalıp işlemelerde alet tutucuyla malzeme arasında çarpışma meydana gelebilir. Alet tutucu denetlenmez. Alet tutucudan dolayı, kesiciden kaynaklanan çapa oranla daha büyük bir rotasyon çapı ortaya çıkarsa çarpışma tehlikesi oluşur.

  ▶ Alet tutucuyu seçerken, kesiciden kaynaklanan çapa oranla daha büyük bir rotasyon çapı ortaya çıkmamasına dikkat edilmelidir

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

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

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

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

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

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

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

Q561=1 parametresini programladıysanız sadece aşağıdaki takım türlerini kullanabilirsiniz:

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

Mil hizasının nasıl hesaplanacağı aşağıda belirtilmiştir:

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

**Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanabilirsiniz:**

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

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

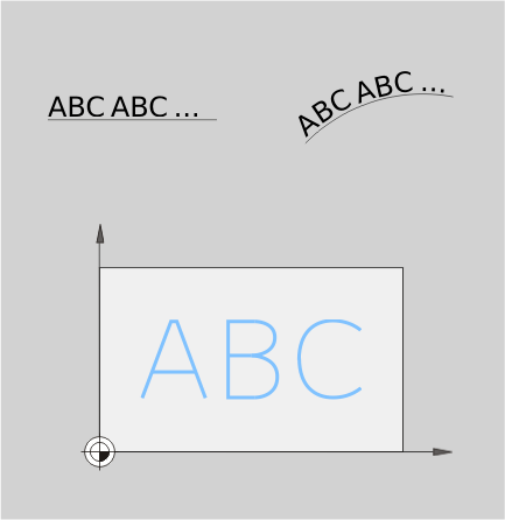
- TÜR: ROUGH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: FINISH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: BUTTON, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: RECESS
- TÜR: RECTURN
- TÜR: THREAD

## 12.8 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)

### Döngü akışı

Bu döngü ile metinler işleme parçası üzerindeki düz bir yüzeye kazınabilir. Metin düz bir çizgi boyunca ya da bir yay üzerine yerleştirilebilir.

1 Numerik kontrol çalışma düzleminde birinci karakterin başlangıç noktasına getirilir
2 Alet, kazıma tabanına dikey olarak dalar ve karakteri oluşturur. Numerik kontrol, karakterler arasında yapılması gereken yukarı kaldırma hareketlerini güvenlik mesafesinde gerçekleştirir. Karakter işlendikten sonra alet, yüzeyin üzerinde güvenlik mesafesinde bulunur
3 Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır
4 Son olarak numerik kontrol aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır




### Programlama esnasında dikkatli olun!

Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

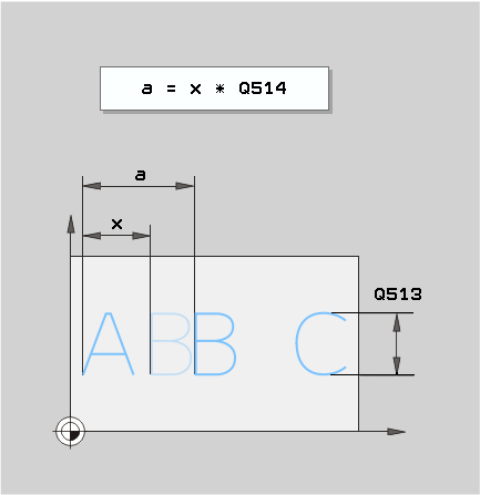
Kazınacak metni String Variable (**QS**) üzerinden de aktarabilirsiniz.

Parametre Q374 ile harflerin dönme konumuna etkide bulunulabilir.
Q374=0° ile 180° arasında ise: Yazma yönü soldan sağadır.
Q374, 180°'den büyük ise: Yazma yönü tersine çevrilir.

Bir çember hattı üzerindeki gravürde başlangıç noktası, ilk kazınacak karakterin üstünde sol altta bulunur. (Önceki yazılım sürümlerinde duruma göre dairenin merkezine bir ön konumlandırma gerçekleştirilirdi.)

## Döngü parametresi

- **QS500 Gravür metni?**: Tırnak işaretleri arasında gravür metni. Girilebilecek karakterler: 255 karakter. Sayısal tuş aletindeki **Q** tuşu üzerinden bir String-Variable atanması, alfabetik tuş aletindeki **Q** tuşu normal metin girdisine eşittir. bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 360
- **Q513 İşaret yüksekliği?** (mutlak): Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yüksekliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q514 İşaret mesafe faktörü?**: Kullanılan fontta oransal bir font söz konusudur. Buna göre her karakterin kendisine özel bir genişlik değeri vardır ve numerik kontrol Q514=0 tanımında buna uygun olarak kazıma yapar. Q514, 0'a eşit olarak tanımlanmamışsa numerik kontrol karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q515 Yazı tipi?**: Standart olarak **DeJaVuSans** yazı tipi kullanılır
- **Q516 Metin düz/daire şeklinde (0/1)?**:
  Metni bir doğru boyunca kazıma: Giriş = 0
  Metni bir yayın üzerinde kazıma: Giriş = 1
  Metni bir yayın üzerinde çevresel olarak kazıma (mutlaka alttan okunabilmesi gerekmez): Giriş=2
- **Q374 Dönüş durumu?**: Metin bir daire üzerine yerleştirilecekse merkez noktası açısı. Doğrusal metin düzeninde kazıma açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila +360,0000°
- **Q517 Dairedeki metinde yarıçap?** (mutlak): Numerik kontrolün üzerinde metni yerleştireceği yayın mm cinsinden yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**




### Örnek

```
62 CYCL DEF 225  GRAVURLE
   QS500=“A“  ;GRAVUR METNI
   Q513=10    ;ISARET YUKSEKLIGI
   Q514=0     ;FAKTOR MESAFESI
   Q515=0     ;YAZI TIPI
   Q516=0     ;METIN DUZENI
   Q374=0     ;DONUS DURUMU
   Q517=0     ;DAIRE YARICAPI
   Q207=750   ;FREZE BESLEMESI
   Q201=-0,5  ;DERINLIK
   Q206=150   ;DERIN KESME BESL.
   Q200=2     ;GUVENLIK MES.
   Q203=+20   ;YUZEY KOOR.
   Q204=50    ;2. GUVENLIK MES.
   Q367=+0    ;METIN KONUMU
   Q574=+0    ;METIN UZUNLUGU
```

- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- **Q367 Metin konumu için ref. (0/-6)?** Burada metnin konumu için referansı girin. Metnin bir daire veya bir doğru üzerinde kazınmasına (parametre Q516) bağlı olarak aşağıdaki girişler oluşur:
  **Bir çember hattı üzerindeki gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:**
  0 = Daire merkezi
  1 = Sol altta
  2 = Alt ortada
  3 = Sağ altta
  4 = Sağ üstte
  5 = Üst ortada
  6 = Sol üstte
  **Bir doğru üzerinde gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:**
  0 = Sol altta
  1 = Sol altta
  2 = Alt ortada
  3 = Sağ altta
  4 = Sağ üstte
  5 = Üst ortada
  6 = Sol üstte
- **Q574 Maksimum metin uzunluğu?** (mm/inç): Burada maksimum metin uzunluğunu girin. Numerik kontrol, ek olarak Q513 karakter yüksekliği parametresini dikkate alır. Q513 = 0 ise numerik kontrol, metin uzunluğunu tam olarak parametre Q574'de belirtildiği gibi kazar. Karakter yüksekliği gereken şekilde ölçeklendirilir. Q513, sıfırdan büyük olduğunda numerik kontrol, gerçek metin uzunluğunun Q574'teki maksimum metin uzunluğunu aşıp aşmadığını kontrol eder. Bu durum söz konusuysa numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Kazınabilecek karakterler

Küçük harfler, büyük harfler ve rakamlar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

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

> Numerik kontrol, % ve \ gibi özel karakterleri özel işlevler için kullanır. Bu karakterleri kazımak istiyorsanız kazınacak metinde bunları çiftli olarak, ör.%% şeklinde girmelisiniz.

Çift nokta imi, ß, ø, @ veya CE karakterini kazımak için girişinizi % karakteriyle başlayarak yapın:

| İşaret | Giriş |
|---|---|
| ä | %ae |
| ö | %oe |
| ü | %ue |
| Ä | %AE |
| Ö | %OE |
| Ü | %UE |
| ß | %ss |
| ø | %D |
| @ | %at |
| CE | %CE |

## Basılamayacak karakterler

Metin dışında, basılamayan bazı karakterlerin formatlama amacıyla tanımlanması da mümkündür. Basılamayacak karakterlerin gösterimine \ özel karakteri ile başlamalısınız.

Aşağıdaki olasılıklar mevcuttur:

| İşaret | Giriş |
|---|---|
| Satır sonu | \n |
| Yatay çizelgeleyici<br>(Çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır) | \t |
| Dikey çizelgeleyici<br>(Çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır) | \v |

## Sistem değişkenlerini kumlama

Sabit karakterlere ilave olarak belirli sistem değişkenlerinin içeriğini kazımak mümkündür. Sistem değişkenlerinin gösterimine **%** ile başlamalısınız.

Güncel tarihi veya güncel saati kazımak mümkündür. Bunun için **%time<x>** girin. **<x>** formatı tanımlar; ör. GG.AA.YYYY için 08. (Fonksiyon **SYSSTR ID321** ile aynı)

> Tarih formatına 1 ila 9 arasında veri girerken başına 0 koymayı unutmayın, ör. **time08**.

| İşaret | Giriş |
|---|---|
| GG.AA.YYYY ss:dd:ss | %time00 |
| G.AA.YYYY s:dd:ss | %time01 |
| G.AA.YYYY s:dd | %time02 |
| G.AA.YY s:dd | %time03 |
| YYYY-AA-GG ss:dd:ss | %time04 |
| YYYY-AA-GG ss:dd | %time05 |
| YYYY-AA-GG s:dd | %time06 |
| YY-AA-GG s:dd | %time07 |
| GG.AA.YYYY | %time08 |
| G.AA.YYYY | %time09 |
| G.AA.YY | %time10 |
| YYYY-AA-GG | %time11 |
| YY-AA-GG | %time12 |
| ss:dd:ss | %time13 |
| s:dd:ss | %time14 |
| s:dd | %time15 |

## Sayaç durumunu kazıma

MOD menüsünde bulabileceğiniz güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.

Bunun için döngü 225 alışıldığı gibi programlanır ve gravür metni olarak örn. aşağıdaki girilebilir: **%count2**

**%count** arkasındaki sayı numerik kontrolün kaç adet yeri kazıdığını belirtir. Maksimum dokuz yer mümkündür.

Örnek: Güncel bir sayaç 3 durumunda döngüde **%count9** programlarsanız numerik kontrol aşağıdakini kazır: 000000003

> Numerik kontrol, programlama testi işletim türünde yalnızca sizin doğrudan NC programında girdiğiniz sayaç durumunu simüle eder. MOD menüsündeki sayaç durumu dikkate alınmaz.
>
> Numerik kontrol, TEKLİ SET ve SET TAKİP ve tekli set işletim türlerinde MOD menüsündeki sayaç durumunu dikkate alır.

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

### Döngü akışı

232 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması ile yüzey frezelemesi yapabilirsiniz. Bu sırada üç çalışma stratejisi kullanıma sunulmuştur:

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

1 Numerik kontrol, aleti **FMAX** hızlı hareketinde güncel pozisyondan pozisyonlandırma mantığı ile 1başlatma noktasına pozisyonlandırır: Mil eksenindeki güncel konum 2. güvenlik mesafesinden büyük ise numerik kontrol, aleti öncelikle işleme düzleminde ve ardından mil ekseninde, aksi durumda önce 2. güvenlik mesafesine ve ardından işleme düzleminde hareket ettirir. Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

2 Ardından alet, mil eksenindeki konumlandırma beslemesi ile numerik kontrol tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine gider

**Strateji Q389=0**

3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin **dışında** bulunur ve numerik kontrol bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar

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

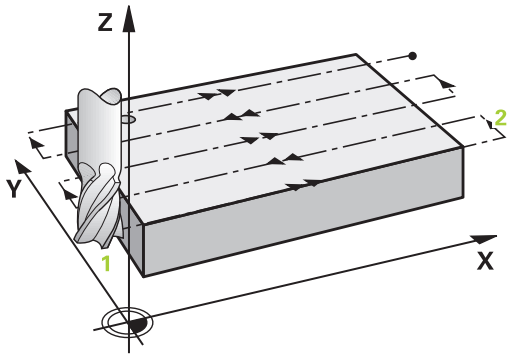
5 Ardından alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür

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

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

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

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



**Strateji Q389=1**

3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür. Bitiş noktası yüzeyin **kenarında** bulunur, numerik kontrol bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplar

4 Numerik kontrol aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol 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 kenarında gerçekleşir

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

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir

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

**Strateji Q389=2**

3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin dışında bulunur ve numerik kontrol bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar

4 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve ön konumlandırma beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, kaymayı, programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol bindirme faktöründen hesaplar

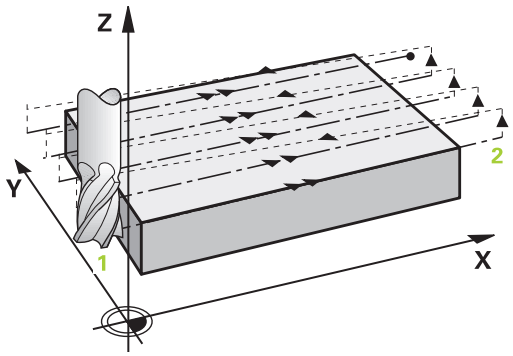
5 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası 2 yönünde hareket eder

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

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

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

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



### Programlama esnasında dikkatli olun!

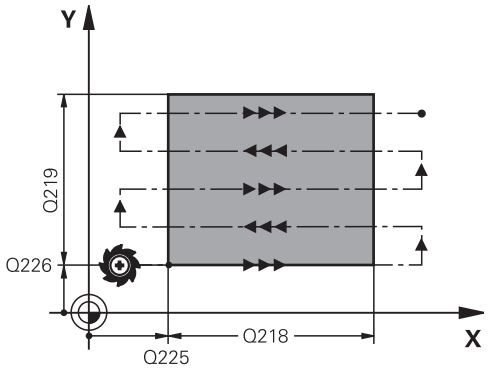
**Q204 2. GUVENLIK MES.** öğesini, malzeme veya tespit ekipmanlarıyla çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

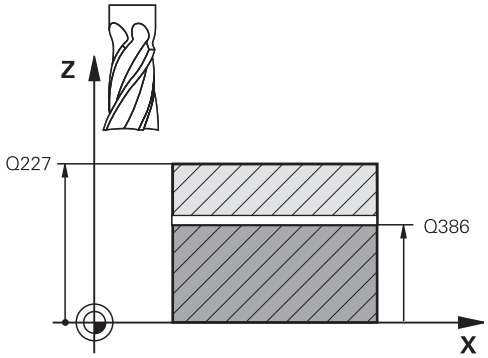
**Q227 3. EKSEN BASL. NOKT.** ve **Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı girildiğinde numerik kontrol, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlandı).

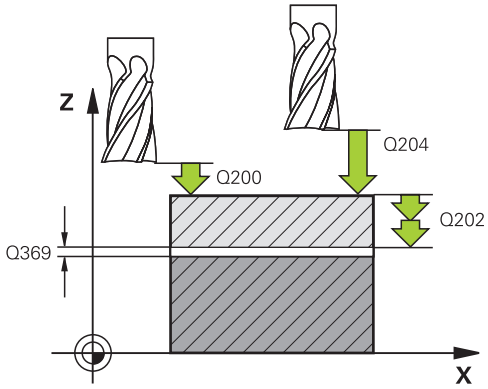
Q227 parametresini Q386 parametresinden daha büyük olarak programlayın. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi

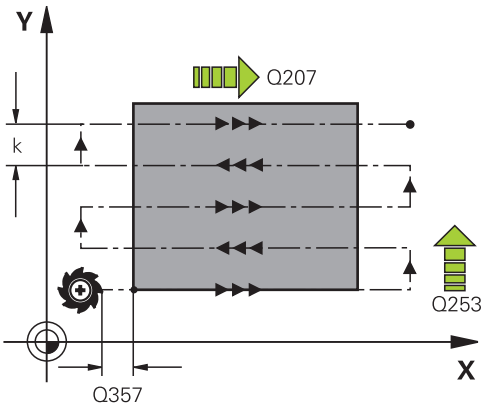
- **Q389 Çalışma stratejisi (0/1/2)?**: Numerik kontrolün yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  **0**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  **1**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  **2**: Satır satır işle, konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
- **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevkin yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** öğesine referansla belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin **maksimum** olarak sevk edileceği ölçü. Numerik kontrol, alet eksenindeki uç nokta ile başlangıç noktası arasındaki farktan gerçek sevk derinliğini, ek perdahlama ölçüsünü dikkate alarak aynı sevk derinlikleriyle çalışılacak şekilde hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevkin hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



- **Q370 Maks. geçiş bindirme faktörü?**: **Maksimum** yan sevk k. Numerik kontrol, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle çalışılacak şekilde hesaplar. Alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiğinizde (ör. bir bıçak kafası kullanıldığında plaka yarıçapı) numerik kontrol, yan sevki uygun ölçüde azaltır. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dk. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) numerik kontrol, çapraz sevki freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Çalışma stratejisi Q389=2 ile frezeleme yaparsanız numerik kontrol, güvenlik mesafesinde güncel sevk derinliğinin üzerinden sonraki satırdaki başlangıç noktasına gider. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
  **İlk sevk derinliğine yaklaşma:** Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
  **Q389=0-3 freze stratejileriyle kumlama:** İşlem yapılacak yüzey **Q350** FREZELEME YONU kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357'deki değer kadar büyütülür
  **Yan kumlama:** Hatlar Q357 kadar **Q350** FREZELEME YONU kapsamında uzatılır
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**




**Örnek**

| | |
|---|---|
| 71 CYCL DEF 232 PLANLI FREZELEME | |
| Q389=2 | ;STRATEJI |
| Q225=+10 | ;1. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q226=+12 | ;2. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q227=+2,5 | ;3. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q386=-3 | ;3. EKSEN SON NOKTASI |
| Q218=150 | ;1. YAN UZUNLUKLAR |
| Q219=75 | ;2. YAN UZUNLUKLAR |
| Q202=2 | ;MAKS. KESME DERINL. |
| Q369=0,5 | ;OLCU DERINLIGI |
| Q370=1 | ;MAKS. BINDIRME |
| Q207=500 | ;FREZE BESLEMESI |
| Q385=800 | ;BESLEME PERDAHLAMA |
| Q253=2000 | ;BESLEME POZISYONL. |
| Q200=2 | ;GUVENLIK MES. |
| Q357=2 | ;YAN GUV. MESAF. |
| Q204=2 | ;2. GUVENLIK MES. |

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

### Döngü akışı

Makinenizin dinamik davranışı, makine tezgahına farklı ağırlıkta bileşenler yüklediğinizde değişiklik gösterebilir. Değiştirilmiş bir yükleme işlemi; sürtünme kuvvetini, ivmeyi, tutma torkunu ve tezgah eksenlerindeki statik sürtünmeyi etkiler. Seçenek no. 143 LAC (Load Adaptive Control) ve döngü 239 YÜKLEMEYİ BELİRLE ile numerik kontrol, güncel yükleme eylemsizliğini, güncel sürtünme kuvvetlerini ve maksimum eksen hızlanmasını otomatik olarak belirleyip uyarlayabilir veya ön kontrol ve kontrolör parametrelerini geri alabilir. Böylece büyük yükleme değişikliklerini en iyi şekilde karşılayabilirsiniz. Numerik kontrol, eksenlere yüklenen ağırlığı hesaplamak için bir tartma işlemi gerçekleştirir. Bu tartma işleminde eksenler belirli bir yol kateder (kesin hareketler makine üreticiniz tarafından belirlenir). Bir çarpışma olmasını engellemek üzere gerekirse eksenler, tartma işleminden önce uygun pozisyona getirilir. Bu güvenli pozisyon makine üreticiniz tarafından tanımlanır.

LAC ile kontrolör parametrelerinin uyarlanması yanında ayrıca maksimum hızlanma da ağırlığa bağlı olarak uyarlanır. Bu sayede dinamik, düşük yüklenme durumunda uygun şekilde yükseltilebilir ve verimlilik artırılabilir.

**Parametre Q570 = 0**

1 Eksenlerde hiçbir fiziksel hareket gerçekleşmez
2 Numerik kontrol LAC'yi sıfırlar
3 İndirilebilir vergi ve gerektiğinde kontrolör parametreleri etkinleştirilerek yükleme durumundan bağımsız olarak eksenlerin güvenli şekilde hareket etmesine olanak sağlanır. Q570=0 ile belirlenen parametreler güncel yüklemeden **bağımsızdır**
4 NC programı tamamlandıktan sonra veya hazırlık öncesinde bu parametrelere başvurulması faydalı olabilir

**Parametre Q570 = 1**

1 Numerik kontrol bir tartma işlemi yürütür, bu sırada gerekirse birçok ekseni hareket ettirir. Hangi aksların hareket ettirileceği makinenin yapısına ve aksların tahrikine bağlıdır
2 Eksenlerin hareket edeceği alanı makine üreticisi belirler
3 Numerik kontrol tarafından belirlenen ön kontrol ve regülatör parametreleri, güncel yüklemeye **bağlıdır**
4 Numerik kontrol, belirlenen parametreleri etkinleştirir

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Makine üreticiniz makinenizi bu döngü için hazırlamış olmalıdır.

Döngü 239 yalnızca seçenek #143 LAC (Load Adaptive Control) ile çalışır.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü hızlı harekette pek çok eksende hızlı hareketler yapabilir!

- Bu döngüyü kullanmadan önce makine üreticinizi döngü 239 hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili bilgilendirin
- Numerik kontrol döngü başlangıcından önce gerekirse bir güvenli pozisyona gider. Bu pozisyon makine üreticisi tarafından belirlenir
- Potansiyometreyi, besleme ve hızlı hareket modu için en az %50 olarak ayarlayın; böylece yükleme doğru belirlenebilir

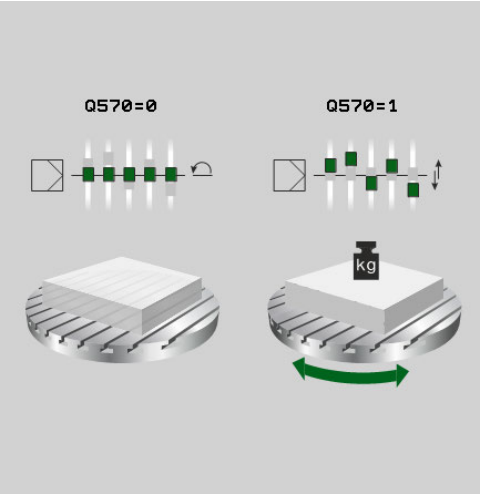
Döngü 239 tanımdan hemen sonra etkili olur.

Blok tarama gerçekleştirdiğinizde numerik kontrol döngü 239'u atladığında numerik kontrol, döngüyü yok sayar; tartma işlemi yürütülmez.

Döngü 239, sadece ortak bir konum ölçüm cihazına sahip olması halinde (Master-Slave moment) bağlantılı eksenlerde yüklenmenin belirlenmesini destekler.

## Döngü parametresi

- **Q570 Yükleme (0=sil/1=belirle)?**: numerik kontrolün, bir LAC (Load adaptive control) tartma işlemi mi yürüteceğini yoksa en son belirlenen yüklemeye bağlı ön kontrol ve regülatör parametrelerinin mi sıfırlanacağını belirleyin:
  **0**: LAC'yi sıfırlayın, numerik kontrol tarafından en son belirlenen değerler sıfırlanır, numerik kontrol yüklemeden bağımsız olarak ön kontrol ve regülatör parametreleriyle çalışır
  **1**: Tartma işlemi yürütün, numerik kontrol, eksenleri hareket ettirir ve bu şekilde güncel yüklemeye bağlı olarak ön kontrol ve regülatör parametrelerini belirler, belirlenen değerler hemen etkinleştirilir



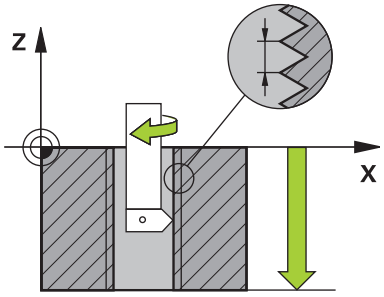

**Örnek**

```
62 CYCL DEF 239  YUKLEME BELIRLE
    Q570=+0     ;YUKLEME BELIRLEME
```

## 12.11 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18)

### Döngü akışı

Döngü **18** DIS KESME aleti, ayarlanmış mil ile güncel konumdan etkin devir sayılı girilmiş olan derinliğe hareket ettirir. Delik tabanında mil durdurması gerçekleşir. Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerini ayrı şekilde programlamalısınız.




### Programlama sırasında dikkat edin!

**CfgThreadSpindle** (No. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (No. 113603): Mil potansiyometresi (besleme Override aktif değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override aktif değil). Numerik kontrol, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarlar
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Mil vida tabanında durduktan sonra bu zaman beklenir
- **thrdPreSwitch** (No. 113602): Mil, vida tabanına ulaşmadan bu zaman kadar önce durdurulur
- **limitSpindleSpeed** (No. 113604): Mil devir sayısı sınırlaması
  True: (küçük diş derinliklerinde mil devir sayısı, mil zamanın yakl. 1/3'ünde sabit devir sayısıyla çalışacak şekilde sınırlandırılır)
  False: (sınırlama yok)

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile). Numerik kontrol, mili döngü başlatma durumunda otomatik olarak devreye alır ve sonunda tekrar kapatır.

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü 18 çağrılmadan önce bir ön konumlandırma programlamazsanız çarpışma meydana gelebilir. Döngü 18 bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi uygulamaz.

- Döngü başlatma öncesinde aleti ön konumlandırma yapın
- Alet, döngü çağırma sonrasında güncel konumdan girilmiş olan derinliğe hareket eder

**BILGI**

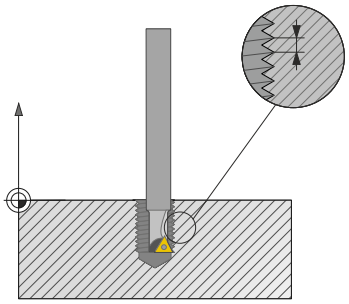
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü 18 mili kapatır ve döngü, duran mille çalışır! Döngü başlatma öncesinde devreye alınmışsa sonunda döngü 18 mili tekrar devreye alır.

- Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile)
- Döngü 18 sonlandıktan sonra döngü başlatma öncesindeki mil durumu yeniden oluşturulur. Döngü başlatma öncesinde mil kapalı durumdaysa numerik kontrol, döngü 18 sonlandıktan sonra mili tekrar kapatır

## Döngü parametresi

- Delme derinliği (artan): Güncel konumdan hareketle dişli derinliğini girin, Giriş aralığı: -99999 ... +99999
- Diş eğimi: Dişin eğimini belirtin. Burada girilmiş ön işaret, sağ veya sol dişli olduğunu belirler:
  **+** = Sağ dişli (negatif delme derinliğinde M3)
  **-** = Sol dişli (negatif delme derinliğinde M4)



**Örnek**

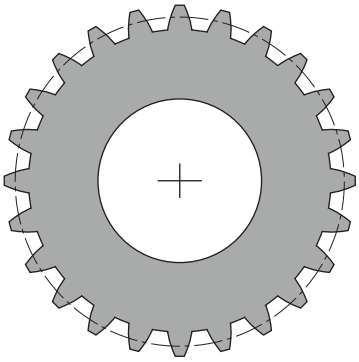
```
25 CYCL DEF 18.0  DIS KESME
26 CYCL DEF 18.1 DERINLIK = -20
27 CYCL DEF 18.2 YOL = +1
```

## 12.12 DİŞLİLERİN OLUŞTURULMASINA İLİŞKİN TEMEL BİLGİLER (yazılım seçeneği 157)

### Temel bilgiler

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Döngüler #157 Gear Cutting opsiyonuna gereksinim duyarlar. Bu döngüleri torna modunda kullanıyorsanız ek olarak #50 opsiyonuna gereksinim duyarsınız. Freze modunda alet mili ve torna modunda ise malzeme mili Master mildir. Diğer miller Slave mil olarak adlandırılır. Devir sayısı ya da kesme hızı çalışma moduna bağlı olarak **TOOL CALL S** veya **FUNCTION TURNDATA SPIN** ile programlanır.

286 ve 287 döngüleri, I-CS koordinatlar sisteminin oryantasyonu için torna modunda 800 ve 801 döngüleri tarafından da etkilenen eksen sapma açısını kullanırlar. Döngü sonunda yeniden döngü başında aktif olan eksen sapma açısı ayarlanır. Bu döngüler iptal edildiğinde bile bu eksen sapma açısı yeniden ayarlanır.

Eksen kesişme açısı olarak, malzeme ile alet arasındaki açı tanımlanır. Bu, aletin eğim açısından ve dişli çarkın eğim açısından oluşur. 286 ve 287 döngüleri, gerekli eksen kesişme açısı temelinde makinede gerekli olan döner eksen konumunu hesaplarlar. Bunda döngüler daima aletten yola çıkarak birinci döner ekseni konumlandırırlar.

Dişli çark önce 285 **DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA** döngüsünde tanımlanır. Bunun ardından 286 **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEMESİ** veya 287 **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA** döngüsü programlanır.

Bir döngü çağırmadan önce şunu programlayın:

- **TOOL CALL** alet çağırma
- **FUNCTION MODE TURN / MILL** torna veya freze modu seçimi
- Torna modunda **FUNCTION TURNDATA SPIN** veya freze modunda **TOOL CALL S** devir sayısı/kesme hızı seçimi
- Milin dönme yönü ör. **M3** veya **M303**
- Gerekiyorsa **CYCL DEF 801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** döngü çağırma**DONER SISTEMI SIFIRLAMA**
- Döngüyü **MILL** veya **TURN** seçiminize uygun olarak önceden konumlandırın
- **CYCL DEF 285 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA** döngü çağırma
- **CYCL DEF 286 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEMESİ** veya **CYCL DEF 287 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA** döngü çağırma

## Programlama sırasında dikkat edin!

Döngüyü çağırmadan önce referans noktanızı malzeme milinin dönme merkezine yerleştirin.

Slave milin döngü sonunda dönmeye devam ettiğini dikkate alın. Milin program sonundan önce durdurulması isteniyorsa ilgili M fonksiyonu programlanmalıdır.

Tüm işleme beslemeleri alet milinin mm/dev birimini esas alır.

Döngüler bir **LiftOff** için yönü ve yolu otomatik olarak tanımlarlar. Makine üreticiniz bunu etkinleştirmelidir. Arıca alet için **LiftOff** fonksiyonuna izin verilmiş olmalıdır.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Aleti güvenli bir konumda ön konumlandırma yapmazsanız hareket etme sırasında aletle malzeme arasında bir çarpışma olabilir (tespit ekipmanı).

- Aleti önceden güvenli bir pozisyona konumlandırın

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

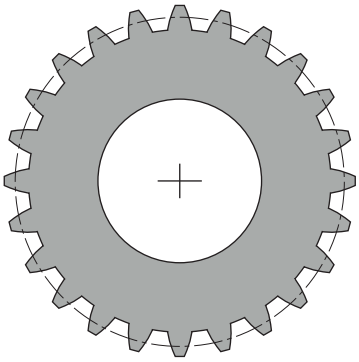
Malzemeyi tespit ekipmanına çok sıkı şekilde gererseniz işlem sırasında aletle malzeme arasında bir çarpışma olabilir. Z başlangıç noktasının ve Z bitiş noktasının güvenlik mesafesi Q200 oranında uzatılır!

- Malzemeyi tespit ekipmanından dışarıya doğru gererken aletle bağlama elemanı arasında çarpışma olmamasını sağlayın

## 12.13 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (döngü 285, DIN/ISO: G285, yazılım seçeneği 157)

### Döngü akışı

285 **DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA** döngüsüyle dişlerin geometrisini tanımlarsınız. Aleti 286 **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEMESİ** döngüsünde veya 287 **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA** döngüsünde ve de alet tablosunda (TOOL.T) tanımlarsınız.



### Programlama sırasında dikkat edin!

Modül ve diş sayısı bilgilerinin gerilmesi gerekir. Uç daire çapı ve diş yüksekliği 0 olarak tanımlandığında normal sıralı dişler (DIN 3960) imal edilir. Bu standarttan farklı dişler imal edilecekse uç daire çapı **Q542** ve diş yüksekliği **Q563** ile buna uygun bir geometri tanımlanmalıdır.

Aletinizi alet tablosunda frezeleme aleti olarak tanımlayın.

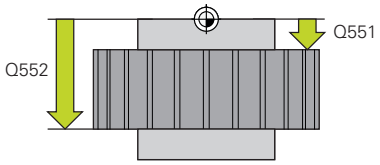
**Q541** ve **Q542** giriş parametrelerinin ön işaretleri çelişkiliyse bir hata mesajıyla işlem iptal edilir.

Bu döngü DEF aktiftir. Ancak bir CALL aktif işleme döngüsü yürütüldüğünde bu Q parametresinin değerleri okunur. Döngü tanımlamasından sonra ve bir işleme döngüsü çağırmadan önce bu giriş parametrelerinin üzerine yazılması halinde dişlerin geometrisi değişir.

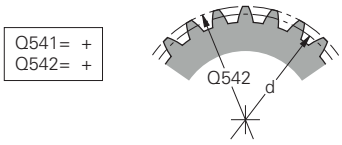
**Q541 DIS SAYISI** ve **Q542 UC DAIRE CAPI** döngü parametrelerinin ön işaretleri aynı olmalıdır. Bu böyle değilse bir hata mesajı verilir.

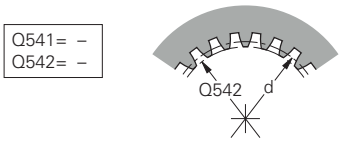
## Döngü parametresi

- **Q551 Z başlangıç noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki başlangıç noktası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q552 Z bitiş noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki uç noktası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q540 Modül?**: Dişliyi tanımlayın: Dişli modülü. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q541 Diş sayısı?**: Diş sayısı. Bu parametre **Q542**'ye bağlıdır.
  **+**: Diş sayısı pozitifse ve aynı zamanda **Q542** parametresi pozitifse bir dış dişli söz konusudur
  **-**: Diş sayısı negatifse ve aynı zamanda **Q542** parametresi negatifse bir iç dişli söz konusudur
  Giriş aralığı -9999,9999 ila +9999,9999
- **Q542 Uç daire çapı?**: Dişlinin uç silindir çapı. Bu parametre **Q541**'e bağlıdır.
  **+**: Uç silindir çapı pozitifse ve aynı zamanda **Q541** parametresi pozitifse bir dış dişli söz konusudur
  **-**: Uç silindir çapı negatifse ve aynı zamanda **Q541** parametresi negatifse bir iç dişli söz konusudur
  Giriş aralığı -9999,9999 ila +9999,9999



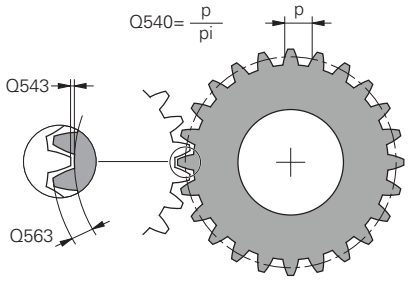
- **Q563 Diş yüksekliği?** Dişin alt köşesi ile üst köşesi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- **Q543 Başlık boşluğu?**: Dişliyi tanımlayın: Üretilecek dişlinin uç silindiri ile kontra dişlinin alt çemberi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q544 Eğme açısı?**: Dişliyi tanımlayın: Sarmal bir dişlemede dişlerin eksen yönüne karşı eğim gösterdikleri açı. (Düz dişlemede bu açı 0° olur) Giriş aralığı -60 ila +60

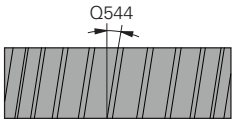



$Q541 = \frac{d}{Q540}$

Q542= Q540x(Q541+2)




**Örnek**

| | |
|---|---|
| 63 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN | |
| Q551=0 | ;Z BASLANGIC NOKTASI |
| Q552=-10 | ;Z BITIS NOKTASI |
| Q540=1 | ;MODUL |
| Q541=+10 | ;DIS SAYISI |
| Q542=0 | ;UC DAIRE CAPI |
| Q563=0 | ;DIS YUKSEKLIGI |
| Q543=+0.17 | ;BASLIK BOSLUGU |
| Q544=0 | ;EGME ACISI |

## 12.14 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (döngü 286, DIN/ISO: G286, yazılım seçeneği 157)

### Döngü akışı

286 döngüsü **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEMESİ** ile silindirik dişlileri veya sarmal dişlileri istediğiniz açılarla oluşturabilirsiniz. Döngüde, çalışma stratejisini ve ayrıca çalışma alanını seçebilirsiniz. Azdırma frezeleme süreci, alet mili ve malzeme milinin senkronize dönme hareketiyle gerçekleşir. Ayrıca frezeleme aleti malzeme boyunca eksenel yönde hareket eder.

Döngü akışı:

1 Numerik kontrol, aleti alet ekseninde **FMAX** beslemesindeki **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır. Alet zaten alet ekseninde **Q260**'dan yüksek bir değerdeyse hiçbir hareket gerçekleşmez

2 Çalışma düzleminin döndürülmesinden önce numerik kontrol, aleti **FMAX** beslemesiyle X ekseninde güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz çalışma düzleminde zaten hesaplanan koordinattan yüksek bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Numerik kontrol şimdi çalışma düzlemini **Q253** beslemesiyle döndürür

4 Numerik kontrol, aleti **FMAX** beslemesiyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Ardından numerik kontrol, aleti alet ekseninde **Q253** beslemesiyle **Q200** güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 Numerik kontrol, aleti işlenecek malzemede, tanımlanan **Q478** beslemesiyle (kumlama sırasında) veya **Q505** beslemesiyle (perdahlama sırasında) uzunlamasına yönde kaydırır. İşleme aralığı bu esnada Z **Q551+Q200**'deki başlangıç noktası ve Z **Q552+Q200**'deki bitiş noktası tarafından sınırlandırılır (**Q551** ve **Q552**, 285 döngüsünde tanımlanır)

   **Diğer bilgiler:** "DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (döngü 285, DIN/ISO: G285, yazılım seçeneği 157)", Sayfa 373

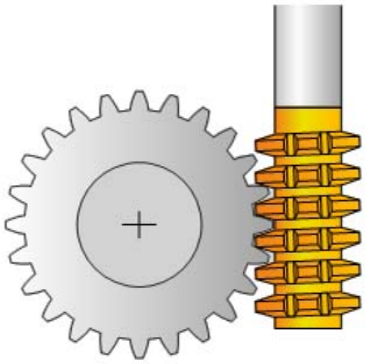
7 Numerik kontrol bitiş noktasında bulunuyorsa aleti **Q253** beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır

8 Numerik kontrol, tanımlanan dişli üretilene kadar akış 5 ila 7'yi tekrarlar

9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** beslemesiyle **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır

10 Sarmal dişlilerde, döngü sonlandığında döner eksenlerin dönme hareketleri devam eder

11 Aletinizi güvenli bir yüksekliğe hareket ettirin ve gerekiyorsa çalışma düzlemini geriye döndürün



## Programlama sırasında dikkat edin!

286 döngüsü freze ve torna modunda kullanılabilir. Bu döngü CALL aktiftir.

Bir eğik dişlide alet kesicisini kavramada tutmak için **Q554 SENKRON KAYDIRMA** döngü parametresinde küçük bir yol tanımlayın.

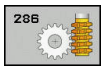
Torna modunda, 286 döngüsünü çağırmadan önce 801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** döngüsünü programlamalısınız.

Torna modunda, mm/dev cinsinden bir beslemeyi güvenilir şekilde kullanabilmek için Master milin devir sayısının altı dev/dak'dan küçük olmasından kaçının. Bu durumda döngüyü torna modu yerine freze modunda kullanın.

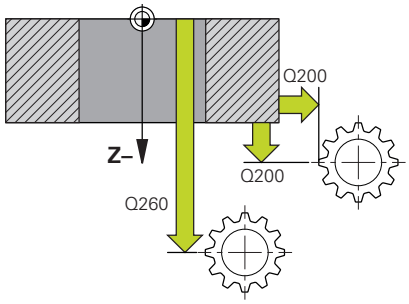
Döngüyü başlatmadan önce Master milin (kanal mili) dönme yönünü programlayın.

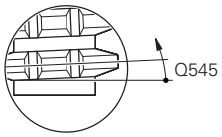
**FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15** olarak programladığınızda aletin devir sayısı **Q541** x S olarak hesaplanır. **Q541**=238 ve S=15 için alet devir sayısı 3570 dev/dak elde edilir.

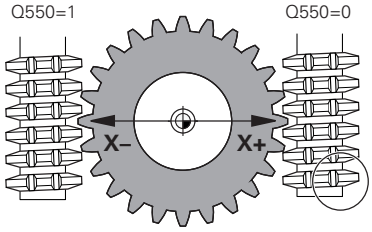
## Döngü parametresi

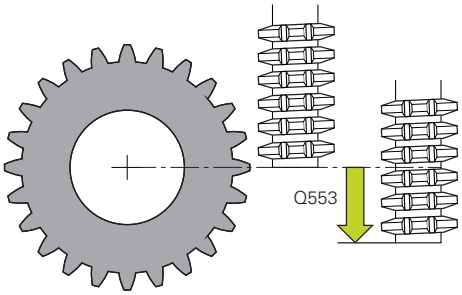


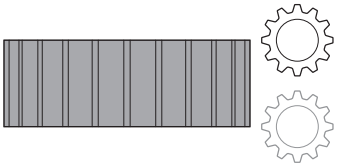

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Aleti tanımlayın: Azdırma frezesi kenarlarının açısı. Bu değeri ondalık gösterimde girin. (Ör. 0°47'=0,7833) Giriş aralığı: -60,0000 ila +60,0000
- **Q546 Mil dönme yönü ters döndürülsün?**: Slave milinin dönme yönünü değiştirin:
  **0**: Dönme yönü değiştirilmez
  **1**: Dönme yönü değiştirilir
  **Diğer bilgiler:** "Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin", Sayfa 381
- **Q547 Dişlide açı ofseti?**: Numerik kontrolün döngü başlangıcında malzemeyi döndürdüğü açı. Giriş aralığı: -180,0000 ila +180,0000
- **Q550 İşleme tarafı (0=poz./1=neg.)?**: İşlemenin hangi tarafta uygulandığını belirleyin.
  **0**: I-CS
  **1'de** ana eksenin pozitif çalışma tarafı: I-CS'de ana eksenin negatif çalışma tarafı
- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan konumlandırma açısından numerik kontrol, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. Q533 parametresi üzerinden numerik kontrolün hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz:
  **0**: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  **-1**: 0° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+1**: 0° ila +180° aralığında bulunan çözüm
  **-2**: -90° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+2**: +90° ila +180° aralığında bulunan çözüm

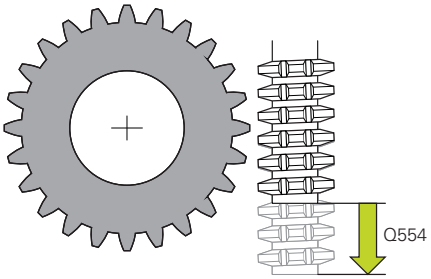




- **Q530 Etkin işleme?**: Ayarlanan işleme için hareketli eksenleri konumlandırın:
  **1**: Hareketli ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada alet ucunun doğru konuma gelmesini sağlayın (MOVE). Malzeme ve alet arasındaki izafi pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, alet ucunu arkadan sürmeden otomatik olarak konumlandırın (TURN)
- **Q253Besleme pozisyonlandırma?**: Döndürme ile ön konumlandırma sırasında ve ayrıca her bir sevk arasında alet ekseninin konumlandırıldığı sırada aletin hareket hızı. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 TK: L ofset işleme başlat?** (artan): Aletin kavrayacağı uzunluk ofsetini (L OFSET) belirler. Alet uzunlamasına yönde bu değer kadar kaydırılır. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- **Q554 Senkronizasyon yöntemi Kaydırma?**: Frezenin işleme sırasında eksen yönünde ne kadar kaydırılacağını belirler. Ortaya çıkan alet aşınması böylece alet kesicilerinin bu aralığı üzerine dağıtılabilir. Böylece eğik dişlerde kullanılan alet kesicileri sınırlandırılabilir. Bu 0 olarak tanımlandıysa senkronize kaydırma devre dışıdır.
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q548 Kumlama için kaydırılsın mı?**: Numerik kontrolün kumlamada aleti eksenleri yönünde kaydırdığı kesicilerin sayısı. Bu **Q553** parametresine göre artan şekilde kaydırılır. Bunu 0 olarak girerseniz kaydırma devre dışıdır. Giriş aralığı -99 ila +99
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999

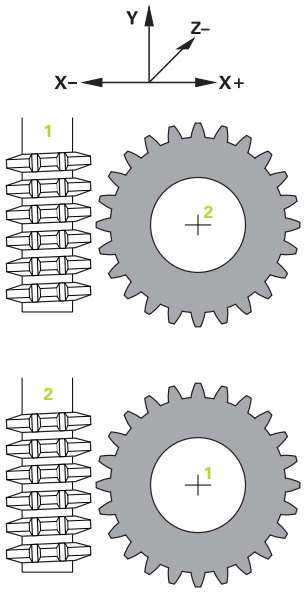
**Örnek**

```
63 CYCL DEF 286  DİŞLİ ÇARK AZDIRMA
   FREZELEME
   Q215=0        ;CALISMA KAPSAMI
   Q200=+2       ;GUVENLIK MES.
   Q260=+100     ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q545=0        ;TK EGIM ACISI
   Q546=0        ;DONME YONU DEGISTIR
   Q547=0        ;ACI OFSETI
   Q550=1        ;ISLEME TARAFI
   Q533=0        ;TERCIH YOENUE
   Q530=2        ;ETKIN ISLEME.
   Q253=750      ;BESLEME POZISYONL.
   Q553=10       ;TAKIM L OFSET
   Q554=0        ;SENKRON KAYDIRMA
   Q548=0        ;KAYDIRMA KUML.
   Q463=1        ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q488=0.3      ;DALDIRMA BESLEME
                  HAREKETI
   Q478=0.3      ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=0.4      ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q505=0.2      ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q549=0        ;KAYDIRMA PERD.
```

- **Q488 Daldırma beslemesi**: Aletin sevk hareketi için besleme hızı. Numerik kontrol, beslemeyi dönüş başına milimetre olarak yorumlar. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. Numerik kontrol, beslemeyi dönüş başına milimetre olarak yorumlar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. Numerik kontrol, beslemeyi dönüş başına milimetre olarak yorumlar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Perdahlama için kaydırılsın mı?**: Numerik kontrolün perdahlamada aleti uzunlamasına yönde kaydırdığı kesicilerin sayısı. Bu **Q553** parametresine göre artan şekilde kaydırılır. Bunu 0 olarak girerseniz kaydırma devre dışıdır. Giriş aralığı -99 ila +99

## Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin

Bir işlemeyi yürütmeden önce her iki milin dönüş yönünün doğru olup olmadığını kontrol edin.




**Freze modunda dönüş yönünün değiştirilmesi:**

- Master mil 1: Alet milini M3 veya M4 ile Master mil olarak devreye alırsınız. Bu şekilde dönüş yönünü belirlersiniz. Master milinin değiştirilmesinin Slave milin dönüş yönü üzerinde bir etkisi yoktur
- Slave mil 2: Slave milin yönünü değiştirmek için **Q546** giriş parametresinin değerini uygun şekilde ayarlayın

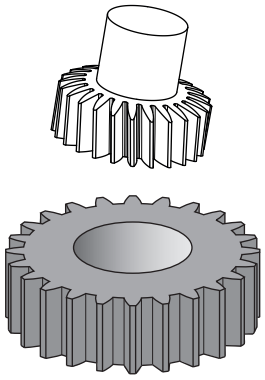
**Torna modunda dönüş yönünün değiştirilmesi:**

- Master mil 1: Malzeme milini bir M fonksiyonu ile Master mil olarak devreye alırsınız. Bu M fonksiyonu makine üreticisine göre değişir (M303, M304,...). Bu şekilde dönüş yönünü belirlersiniz. Master milinin değiştirilmesinin Slave milin dönüş yönü üzerinde bir etkisi yoktur
- Slave mil 2: Slave milin yönünü değiştirmek için **Q546** giriş parametresinin değerini uygun şekilde ayarlayın

Duruma göre yönü gözle kesin olarak değerlendirebilmek için küçük bir devir sayısı tanımlayın.

## 12.15 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA (döngü 287, DIN/ISO: G287, yazılım seçeneği 157)

### Döngü akışı



287 döngüsü **DİŞLİ SOYMA** ile silindirik dişlileri veya sarmal dişlileri istediğiniz açılarla oluşturabilirsiniz. Talaş oluşumu bir taraftan aletin eksenel beslemesi, diğer taraftan da yuvarlama hareketi ile sağlanır.

Döngüde çalışma tarafını seçebilirsiniz. Dişli soyma süreci, alet mili ve malzeme milinin senkronize dönme hareketiyle gerçekleşir. Ayrıca frezeleme aleti malzeme boyunca eksenel yönde hareket eder.

Döngü akışı:

1 Numerik kontrol, aleti alet ekseninde **FMAX** beslemesindeki **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır. Alet zaten alet ekseninde **Q260**'dan yüksek bir değerde duruyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

2 Çalışma düzleminin döndürülmesinden önce numerik kontrol, aleti **FMAX** beslemesiyle X ekseninde güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz çalışma düzleminde zaten hesaplanan koordinattan yüksek bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Numerik kontrol şimdi çalışma düzlemini **Q253** beslemesiyle döndürür

4 Numerik kontrol, aleti **FMAX** beslemesiyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Ardından numerik kontrol, aleti alet ekseninde **Q253** beslemesiyle **Q200** güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 Numerik kontrol, giriş yoluna hareket eder. Bu yol, numerik kontrol tarafından hesaplanır. Giriş yolu, ilk kazıma ve tam dalış derinliğine ulaşılması arasındaki mesafedir

7 Numerik kontrol, aleti işlenecek malzeme üzerinde tanımlanmış beslemeyle uzunlamasına yuvarlar. **Q586** kesiminin ilk sevkinde numerik kontrol, ilk besleme **Q588** ile hareket eder. Ayrıca numerik kontrol, sonraki kesimler için sevkin yanı sıra besleme ara değerlerini oluşturur. Bu değerler, numerik kontrolün kendisi tarafından hesaplanır. Ancak beslemenin ara değerleri, **Q580** besleme uyarlamasının faktörüne bağlıdır. Numerik kontrol son sevke **Q587** geldiğinde son kesimde **Q589** beslemesini gerçekleştirir

8 İşleme aralığı bu esnada Z **Q551**+**Q200**'deki başlangıç noktası ve Z **Q552**'deki bitiş noktası tarafından sınırlandırılır (**Q551** ve **Q552**, 285 döngüsünde tanımlanır). Başlangıç noktasına ilave olarak giriş yolu eklenir. Bu, malzemede işleme çapına dalınmamasını sağlar. Bu yol, numerik kontrolün kendisi tarafından hesaplanır.

9 İşlemenin sonunda numerik kontrol, geçiş yoluna hareket eder. Geçiş yolu, dişlinin bitiş noktasına kadar oluşturulmasını sağlar. Bu yol da numerik kontrolün kendisi tarafından hesaplanır

10 Numerik kontrol bitiş noktasında bulunuyorsa aleti **Q253** beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır

11 Son olarak numerik kontrol, aleti FMAX beslemesiyle **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır

12 Sarmal dişlilerde, döngü sonlandığında döner eksenlerin dönme hareketleri devam eder

13 Aletinizi güvenli bir yüksekliğe hareket ettirin ve çalışma düzlemini geriye döndürün

## Programlama sırasında dikkat edin!

287 döngüsü freze ve torna modunda kullanılabilir. Bu döngü CALL aktiftir.

Torna modundaysanız 287 döngüsünü çağırmadan önce 801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** döngüsünü programlamalısınız.

Döngüyü başlatmadan önce Master milin (kanal mili) dönme yönünü programlayın.

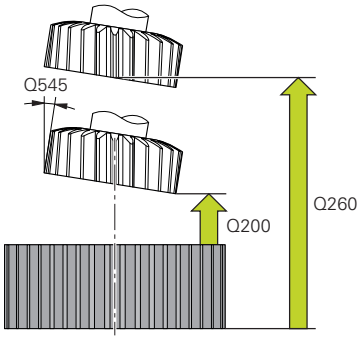
**Q580** UYARLAMA BESLEME parametresindeki faktör ne kadar büyükse son kesmenin beslemesine adaptasyon o kadar erken gerçekleşir. Tavsiye edilen değer 0,2'dir.

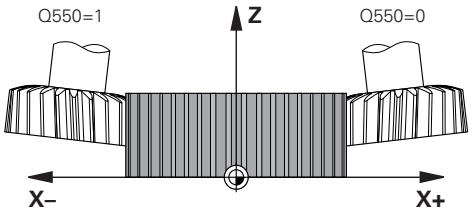
Alete alet tablosundaki kesici sayısını verin.

Dişli çarkın diş sayısı ve aletin kesici sayısı, alet ile malzeme arasındaki devir sayısı oranını verir.

## Döngü parametresi

- **Q240 Kesme sayısı?** Son derinlik
  **0**'a kadar kesim sayısı: Gerekli olan minimum kesim sayısı otomatik olarak belirlenir
  **1**: Bir kesim
  **2**: İki kesim, burada yalnızca ilk kesimdeki **Q586** sevk dikkate alınır. Son kesimdeki **Q587** sevk burada dikkate alınmaz
  **3-99.999**: Programlanmış kesim sayısı
- **Q584 İlk kesimin numarası?**: Numerik kontrolün hangi kesim numarasını ilk olarak gerçekleştireceğini belirleyin. Giriş aralığı 1 ila 999
- **Q585 Son kesimin numarası?**: Numerik kontrolün hangi numarada son kesimi gerçekleştireceğini belirleyin. Giriş aralığı 1 ila 999
- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Aleti tanımlayın: Dişli soyma aleti kenarlarının açısı. Bu değeri ondalık gösterimde girin. (Ör. 0°47'=0,7833) Giriş aralığı: -60,0000 ila +60,0000
- **Q546 Mil dönme yönü ters döndürülsün?**: Slave milinin dönme yönünü değiştirin:
  **0**: Dönme yönü değiştirilmez
  **1**: Dönme yönü değiştirilir
  **Diğer bilgiler:** "Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin", Sayfa 386
- **Q547 Dişlide açı ofseti?**: Numerik kontrolün döngü başlangıcında malzemeyi döndürdüğü açı. Giriş aralığı: -180,0000 ila +180,0000
- **Q550 İşleme tarafı (0=poz./1=neg.)?**: İşlemenin hangi tarafta uygulandığını belirleyin.
  **0**: I-CS
  **1'de** ana eksenin pozitif çalışma tarafı: I-CS'de ana eksenin negatif çalışma tarafı
- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan konumlandırma açısından numerik kontrol, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. Q533 parametresi üzerinden numerik kontrolün hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz:
  **0**: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  **-1**: 0° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+1**: 0° ila +180° aralığında bulunan çözüm
  **-2**: -90° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+2**: +90° ila +180° aralığında bulunan çözüm




### Örnek

| | |
|---|---|
| 63 CYCL DEF 287 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA | |
| Q240=0 | ;KESME SAYISI |
| Q584=+1 | ;NO. ILK KESIM |
| Q585=+999 | ;NO. SON KESIM |
| Q200=2 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+100 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q545=0 | ;TK EGIM ACISI |
| Q546=0 | ;DONME YONU DEGISTIR |
| Q547=0 | ;ACI OFSETI |
| Q550=+1 | ;ISLEME TARAFI |
| Q533=0 | ;TERCIH YOENUE |
| Q530=+2 | ;ETKIN ISLEME. |
| Q253=+750 | ;BESLEME POZISYONL. |
| Q586=+1 | ;ILK SEVK |
| Q587=+0.1 | ;SON SEVK |
| Q588=+0.2 | ;ILK BESLEME |
| Q589=+0.05 | ;SON BESLEME |
| Q580=+0.2 | ;UYARLAMA BESLEME |

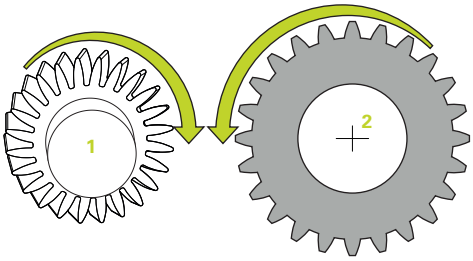
- **Q530 Etkin işleme?**: Ayarlanan işleme için hareketli eksenleri konumlandırın:
  **1**: Hareketli ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada alet ucunun doğru konuma gelmesini sağlayın (MOVE). Malzeme ve alet arasındaki izafi pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, alet ucunu arkadan sürmeden otomatik olarak konumlandırın (TURN)
- **Q253Besleme pozisyonlandırma?**: Döndürme ile ön konumlandırma sırasında ve ayrıca her bir sevk arasında alet ekseninin konumlandırıldığı sırada aletin hareket hızı. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 İlk kesimdeki sevk?** (artan): Aletin ilk kesimde sevk gerçekleştireceği ölçü. Giriş aralığı 0,001 ila 99,999
- **Q587 Son kesimdeki sevk?** (artan): Aletin son kesimde sevk gerçekleştireceği ölçü. Giriş aralığı 0,001 ila 99,999
- **Q588 İlk kesimdeki besleme?**: İlk kesimdeki besleme hızı. Numerik kontrol, beslemeyi dönüş başına milimetre olarak yorumlar. Giriş aralığı 0,001 ila 99,999
- **Q589 Son kesimdeki besleme?**: Son kesimdeki besleme hızı. Numerik kontrol, beslemeyi dönüş başına milimetre olarak yorumlar. Giriş aralığı 0,001 ila 99,999
- **Q580 Besleme uyarlaması faktörü?**: Bu faktör, beslemenin azaltılmasını tanımlar. Beslemenin artan adım numarasıyla azalması gerektiği için. Değer ne kadar büyükse son beslemeye olan besleme uyarlaması o kadar hızlı olur. Giriş aralığı 0,000 ila 1,000

## Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin

Bir işlemeyi yürütmeden önce her iki milin dönüş yönünün doğru olup olmadığını kontrol edin.

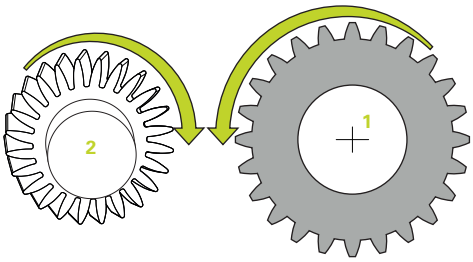
**Freze modunda dönüş yönünün değiştirilmesi:**

- Master mil 1: Alet milini M3 veya M4 ile Master mil olarak devreye alırsınız. Bu şekilde dönüş yönünü belirlersiniz. Master milinin değiştirilmesinin Slave milin dönüş yönü üzerinde bir etkisi yoktur
- Slave mil 2: Slave milin yönünü değiştirmek için Q546 giriş parametresinin değerini uygun şekilde ayarlayın




**Torna modunda dönüş yönünün değiştirilmesi:**

- Master mil 1: Malzeme milini bir M fonksiyonu ile Master mil olarak devreye alırsınız. Bu M fonksiyonu makine üreticisine göre değişir (M303, M304,...). Bu şekilde dönüş yönünü belirlersiniz. Master milinin değiştirilmesinin Slave milin dönüş yönü üzerinde bir etkisi yoktur
- Slave mil 2: Slave milin yönünü değiştirmek için Q546 giriş parametresinin değerini uygun şekilde ayarlayın

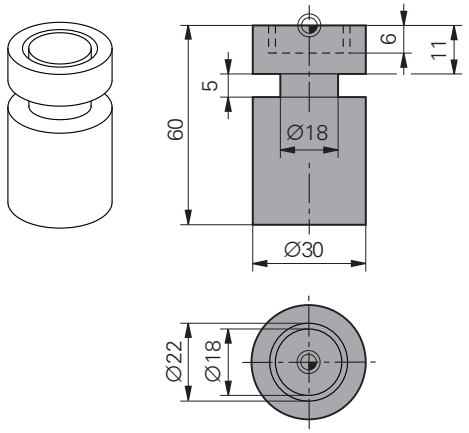



> Duruma göre yönü gözle kesin olarak değerlendirebilmek için küçük bir devir sayısı tanımlayın.

## 12.16 Programlama örnekleri

### Enterpolasyonlu torna döngü 291 örneği

Aşağıdaki NC programında döngü **291 IPO.-TORNA KUPLAJ** kullanılır. Bu örnek, eksenel ve radyal oluk açma işlemini göstermektedir.




**Aletler**

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

**Program akışı**

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

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

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60 | Silindir ham parça tanımı |
| 2 TOOL CALL 10 | Alet çağırma: Eksenel oluk açma aleti |
| 3 CC X+0 Y+0 | |
| 4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX | Aleti geri çekme |
| 5 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ | Enterpolasyonlu tornayı etkinleştirme |
| Q560=+1 ;MILI BAGLA | |
| Q336=+0 ;MIL ACISI | |
| Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN | |
| Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 6 CYCL CALL | Döngüyü çağırma |
| 7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX | Aleti çalışma düzlemine konumlandırma |
| 8 L Z+10 FMAX | |
| 9 L Z+0.2 F2000 | Aleti mil ekseninde konumlandırma |
| 10 LBL 1 | Düz zeminde oluk açma, sevk 0,2 mm, derinlik: 6 mm |
| 11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000 | |

| | |
|---|---|
| 12 CALL LBL 1 REP 30 | |
| 13 LBL 2 | Oluktan dışarı sürme, adım: 0,4 mm |
| 14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+ | |
| 15 CALL LBL 2 REP15 | |
| 16 L Z+200 R0 FMAX | Güvenli yüksekliğe kaldırma, yarıçap düzeltmeyi kapatma |
| 17 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ | Enterpolasyonlu tornayı sonlandırma |
| Q560=+0 ;MILI BAGLA | |
| Q336=+0 ;MIL ACISI | |
| Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN | |
| Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 18 CYCL CALL | Döngüyü çağırma |
| 19 TOOL CALL 11 | Alet çağırma: Radyal oluk açma aleti |
| 20 CC X+0 Y+0 | |
| 21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX | Aleti geri çekme |
| 22 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ | Enterpolasyonlu tornayı etkinleştirme |
| Q560=+1 ;MILI BAGLA | |
| Q336=+0 ;MIL ACISI | |
| Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN | |
| Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 23 CYCL CALL | Döngüyü çağırma |
| 24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX | Aleti çalışma düzlemine konumlandırma |
| 25 L Z+10 FMAX | |
| 26 L Z-11 F7000 | Aleti mil ekseninde konumlandırma |
| 27 LBL 3 | Yanal Yüzeyde oluk açma, sevk 0,2 mm, derinlik: 6 mm |
| 28 CC X+0.1 Y+0 | |
| 29 CP IPA+180 DR+ F10000 | |
| 30 CC X-0.1 Y+0 | |
| 31 CP IPA+180 DR+ | |
| 32 CALL LBL 3 REP15 | |
| 33 LBL 4 | Oluktan dışarı sürme, adım: 0,4 mm |
| 34 CC X-0.2 Y+0 | |
| 35 CP IPA+180 DR+ | |
| 36 CC X+0.2 Y+0 | |
| 37 CP IPA+180 DR+ | |
| 38 CALL LBL 4 REP8 | |
| 39 LP PR+50 FMAX | |
| 40 L Z+200 R0 FMAX | Güvenli yüksekliğe kaldırma, yarıçap düzeltmeyi kapatma |
| 41 CYCL DEF 291 IPO.-TORNA KUPLAJ | Enterpolasyonlu tornayı sonlandırma |
| Q560=+0 ;MILI BAGLA | |
| Q336=+0 ;MIL ACISI | |
| Q216=+0 ;ORTA 1. EKSEN | |

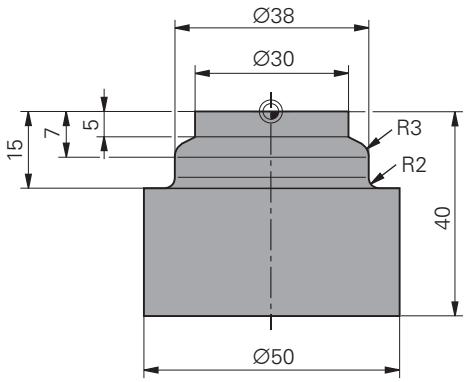
| | |
|---|---|
| Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN | |
| 42 CYCL CALL | Döngüyü çağırma |
| 43 TOOL CALL 11 | Q561 parametresi dönüştürmesini geri almak için yeniden **TOOL CALL** |
| 44 M30 | |
| 45 END PGM 1 MM | |

## Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği

Aşağıdaki NC programında döngü **292 IPO.-TORNA KONTUR** kullanılır. Bu örnek, dönen freze miliyle dış kontur üretimini göstermektedir.

**Program akışı**

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




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 2 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40 | Silindir ham parça tanımı |
| 2 TOOL CALL "D20" Z S111 | Alet çağırma: Şaft frezeleme aleti D20 |
| 3 CYCL DEF 32.0 TOLERANS | Döngü 32 ile tolerans belirleyin |
| 4 CYCL DEF 32.1 T0.05 | |
| 5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 | |
| 6 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Döngü 14 ile LBL1'deki bu kontura referansta bulunun |
| 7 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETİKETİ1 | |
| 8 CYCL DEF 292 IPO.-TORNA KONTUR | Döngü 292'yi tanımlayın |
| Q560=+1 ;MILI BAGLA | |
| Q336=+0 ;MIL ACISI | |
| Q546=+3 ;TK DONUS YONU | |
| Q529=+0 ;ISLEME TURU | |
| Q221=+0 ;YUZOLCUMU | |
| Q441=+1 ;BESLEME | |
| Q449=+15000 ;BESLEME | |
| Q491=+15 ;KONTUR BASL. YARICAP | |
| Q357=+2 ;YAN GUV. MESAF. | |
| Q445=+50 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| 9 L Z+50 R0 FMAX M3 | Alet ekseninde ön konumlandırma, mil açık |
| 10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99 | Çalışma düzleminde rotasyon orta noktasına ön konumlandırma, döngü çağırma |
| 11 LBL 1 | LBL1 konturu içerir |
| 12 L Z+2 X+15 | |
| 13 L Z-5 | |
| 14 L Z-7 X+19 | |
| 15 RND R3 | |
| 16 L Z-15 | |
| 17 RND R2 | |
| 18 L X+27 | |

| | |
|---|---|
| 19 LBL 0 | |
| 20 M30 | Program sonu |
| 21 END PGM 2 MM | |

## Azdırma frezeleme örneği

Aşağıdaki NC programında döngü 286 **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEMESİ** kullanılır. Bu örnek program, modül=1 (DIN 3960'tan farklı olarak) ile bir geçme diş imalatını gösterir.

**Program akışı**

- Alet çağırma: Azdırma frezeleme
- Dönme işletimini başlat
- Koordinat sistemini döngü 801 ile sıfırlayın
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü 285 tanımla
- Döngü 286 çağırma
- Döngü 801 ile koordinat sistemini sıfırlama

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58 | Silindir ham parça tanımı |
| 2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER" | Alet çağır |
| 3 FUNCTION MODE TURN | Torna işletimini etkinleştirme |
| 4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN | Koordinat sistemini sıfırlama |
| 5 M145 | Gerektiğinde hala etkin M144'ü iptal etme |
| 6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | Sabit kesim hızı KAPALI |
| 7 M140 MB MAX | Aleti geri çekme |
| 8 L A+0 R0 FMAX | Devir eksenini 0 olarak ayarlayın |
| 9 L X0 Y0 R0 FMAX | Aleti işleme merkezinde önceden konumlandırın |
| 10 Z+50 R0 FMAX | Aleti mil ekseninde önceden konumlandırın |
| 11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN | Döngü 285 tanımla |
| Q551=+0 ;Z BASLANGIC NOKTASI | |
| Q552=-11 ;Z BITIS NOKTASI | |
| Q540=+1 ;MODUL | |
| Q541=+90 ;DIS SAYISI | |
| Q542=+90 ;UC DAIRE CAPI | |
| Q563=+1 ;DIS YUKSEKLIGI | |
| Q543=+0.05 ;BASLIK BOSLUGU | |
| Q544=-10 ;EGME ACISI | |
| 12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAELZFRAESEN | Döngü 286 tanımla |
| Q215=+0 ;CALISMA KAPSAMI | |
| Q200=+2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q260=+30 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q545=+1.6 ;TK EGIM ACISI | |
| Q546=+0 ;DONME YONU DEGISTIR | |
| Q547=+0 ;ACI OFSETI | |
| Q550=+1 ;ISLEME TARAFI | |
| Q533=+1 ;TERCIH YOENUE | |
| Q530=+2 ;ETKIN ISLEME. | |

| | |
|---|---|
| Q253=+2222 ;BESLEME POZISYONL. | |
| Q553=+5 ;TAKIM L OFSET | |
| Q554=+10 ;SENKRON KAYDIRMA | |
| Q548=+1 ;KAYDIRMA KUML. | |
| Q463=+1 ;MAKS. KESIM DERINLIGI | |
| Q488=+0.3 ;DALDIRMA BESLEME HAREKETI | |
| Q478=+0.3 ;DALDIRMA BESLEMESI | |
| Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER | |
| Q505=+0.2 ;BESLEME PERDAHLAMA | |
| Q549=+3 ;KAYDIRMA PERD. | |
| 13 CYCL CALL M303 | Döngüyü çağır, mil açık |
| 14 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme işletimini etkinleştirme |
| 15 M140 MB MAX | Aleti alet ekseninde geri çekme |
| 16 L A+0 C+0 R0 FMAX | Dönüşü sıfırlama |
| 17 M30 | Program sonu |
| 18 END PGM 5 MM | |

## Azdırma soyma örneği

Aşağıdaki NC programında döngü 287 **DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA** kullanılır. Bu örnek program, modül=1 (DIN 3960'tan farklı olarak) ile bir geçme diş imalatını gösterir.

**Program akışı**

- Alet çağırma: İçi boş dişli frezesi
- Dönme işletimini başlat
- Koordinat sistemini döngü 801 ile sıfırlayın
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü 285 tanımla
- Döngü 287 çağırma
- Döngü 801 ile koordinat sistemini sıfırlama

| | | |
|---|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58 | | Silindir ham parça tanımı |
| 2 TOOL CALL "Hohlradfraeser" | | Alet çağır |
| 3 FUNCTION MODE TURN | | Torna işletimini etkinleştirme |
| 4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN | | Koordinat sistemini sıfırlama |
| 5 M145 | | Gerektiğinde hala etkin M144'ü iptal etme |
| 6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | | Sabit kesim hızı KAPALI |
| 7 M140 MB MAX | | Aleti geri çekme |
| 8 L A+0 R0 FMAX | | Devir eksenini 0 olarak ayarlayın |
| 9 L X0 Y0 R0 FMAX | | Aleti işleme merkezinde önceden konumlandırın |
| 10 Z+50 R0 FMAX | | Aleti mil ekseninde önceden konumlandırın |
| 11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN | | Döngü 285 tanımla |
| Q551=+0 | ;Z BASLANGIC NOKTASI | |
| Q552=-11 | ;Z BITIS NOKTASI | |
| Q540=+1 | ;MODUL | |
| Q541=+90 | ;DIS SAYISI | |
| Q542=+90 | ;UC DAIRE CAPI | |
| Q563=+1 | ;DIS YUKSEKLIGI | |
| Q543=+0.05 | ;BASLIK BOSLUGU | |
| Q544=-10 | ;EGME ACISI | |
| 12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAELZSCHAELEN | | Döngü 287 tanımla |
| Q240=+5 | ;KESME SAYISI | |
| Q584=+1 | ;NO. ILK KESIM | |
| Q585=+5 | ;NO. SON KESIM | |
| Q200=+2 | ;GUVENLIK MES. | |
| Q260=+50 | ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q545=+20 | ;TK EGIM ACISI | |
| Q546=+0 | ;DONME YONU DEGISTIR | |
| Q547=+0 | ;ACI OFSETI | |
| Q550=+1 | ;ISLEME TARAFI | |

| | |
|---|---|
| Q533=+1 ;TERCIH YOENUE | |
| Q530=+2 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q253=+2222 ;BESLEME POZISYONL. | |
| Q586=+0,4 ;ILK SEVK | |
| Q587=+0,1 ;SON SEVK | |
| Q588=+0,4 ;ILK BESLEME | |
| Q589=+0,25 ;SON BESLEME | |
| Q580=+0,2 ;UYARLAMA BESLEME | |
| 13 CYCL CALL M303 | Döngüyü çağır, mil açık |
| 14 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme işletimini etkinleştirme |
| 15 M140 MB MAX | Aleti alet ekseninde geri çekme |
| 16 L A+0 C+0 R0 FMAX | Dönüşü sıfırlama |
| 17 M30 | Program sonu |
| 18 END PGM 5 MM | |

# 13

# Döngüler: Dönme

## 13.1 Dönme döngüleri (Yazılım Seçeneği 50)

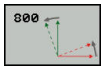
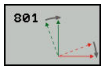
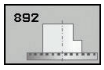
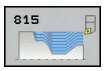
### Genel bakış

Dönme döngüleri tanımlama:

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

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

Numerik kontrol, dönme işlemleri için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü grubu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|---|
| | **Özel döngüler** | | |
|   | | KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI (döngü 800, DIN/ISO: G800) | 404 |
|   | | KOORDİNATLAR SİSTEMİNİ SIFIRLAMA(döngü 801, DIN/ISO: G801) | 411 |
| | | DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880) | 514 |
|   | | DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892) | 521 |
| | **Uzunlamasına talaş kaldırma döngüleri** | | 413 |
| | | GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811) | 414 |
| | | GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 812, DIN/ISO: G812) | 416 |
| | | UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813) | 420 |
| | | UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLE-TİLDİ (döngü 814, DIN/ISO: G814) | 423 |
| | | UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810) | 427 |
|   | | KONTURA PARALEL TORNALAMA (döngü 815, DIN/ISO: G815) | 431 |

| Yazılım tuşu | Döngü grubu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|---|
| DÜZ | **Boyuna talaş kaldırma döngüleri** | | 413 |
| 821 | | GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821) | 434 |
| 822 | | GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİL-Dİ(döngü 822, DIN/ISO: G822) | 436 |
| 823 | | DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA(döngü 823, DIN/ISO: G823) | 440 |
| 824 | | DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824) | 443 |
| 820 | | DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820) | 447 |
| 810 | | KONTURA PARALEL TORNALAMA (döngü 815, DIN/ISO: G815) | 431 |
| OYUK AÇMA | **Yiv açma döngüleri** | | |
| 841 | | RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841) | 451 |
| 842 | | RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842) | 454 |
| 840 | | RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840) | 458 |
| 851 | | EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851) | 462 |
| 852 | | EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852) | 465 |
| 850 | | EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850) | 469 |

| Yazılım tuşu | Döngü grubu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|---|
| SAPLAMA | **Saplama döngüleri** | | |
| 861 | | RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861) | 473 |
| 862 | | RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862) | 476 |
| 860 | | RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860) | 480 |
| 871 | | EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871) | 484 |
| 872 | | EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872) | 487 |
| 870 | | EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870) | 492 |
| DİŞLİSİ | **Diş açma döngüleri** | | |
| 831 | | UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831) | 496 |
| 832 | | DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832) | 500 |
| 830 | | KONTURA PARALEL DİŞ(döngü 830, DIN/ISO: G830) | 505 |
| | **Simültane tornalama döngüsü** | | |
| 883 | | EŞ ZAMANLI PERDAHLAMA DÖNDÜRME (döngü 883, DIN/ISO: G883), (yazılım seçeneği #158) | 509 |

## Dönme döngüleriyle çalışmak

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

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

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

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

Dönme döngülerini etkin işleme sırasında gerçekleştirirseniz (**M144**) aletin kontura açısı değişir. Numerik kontrol, bu değişimi otomatik olarak dikkate alır ve bu şekilde etkin durumda işlemeyi kontur ihlalleri bakımından denetleyebilir.

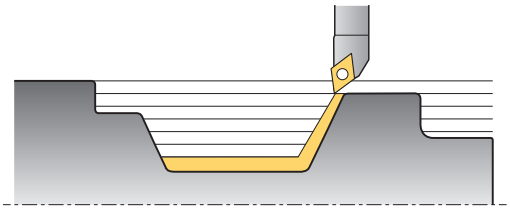
Bazı döngüler, alt programda tanımladığınız konturları işler. Bu konturları, açık metin hat fonksiyonları ya da FK fonksiyonları ile programlayabilirsiniz. Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

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

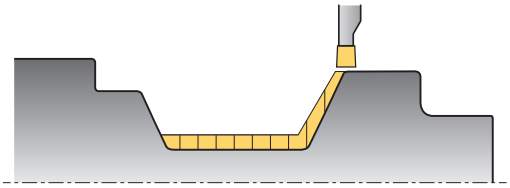
- **FUNCTION MODE TURN** torna işletimi
- **TOOL CALL** alet çağırma
- Devir milinin dönüş yönü ör. **M303**
- Devir sayısı/kesim hızı seçimi **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Dönme beslemesi mm/U kullanmanız durumunda **M136**
- Uygun başlangıç noktasına alet konumlandırma ör. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
-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

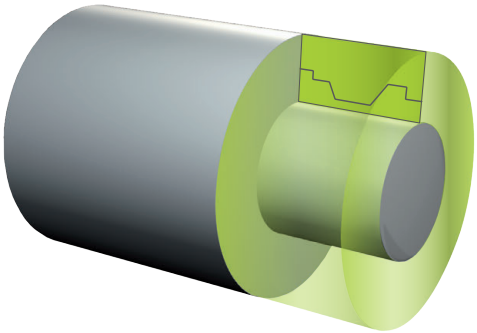
## Ham parça izlemesi (TURNDATA FONKSİYONU)

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



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





**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

- Ham parçayı, hazır parçadan daha büyük tanımlayın

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

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

**Ham parçanın tanımlanması için numerik kontrol çeşitli olasılıklar sunmaktadır:**

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

Ham parça izlemesini etkinleştirin ve ham parçayı tanımlayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

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

FUNCTION TURNDATA

- **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK

- Ham parça tanımı fonksiyonunu seçin

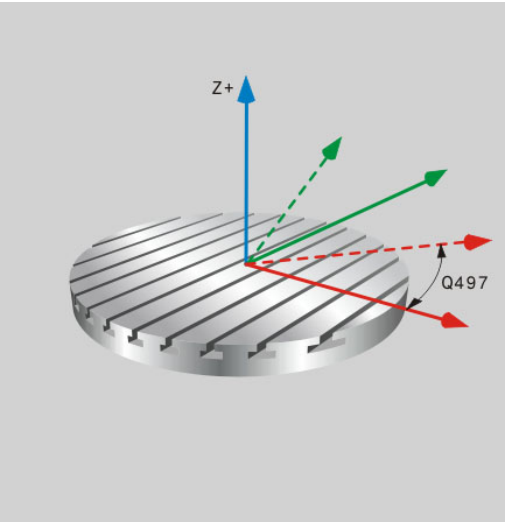
### Örnek

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

## 13.2 KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI (döngü 800, DIN/ISO: G800)

### Uygulama

Bu fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.




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

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

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

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

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

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

**Eksantriği döndür**

Bazı durumlarda bir malzeme; torna merkezinin ekseni, torna mili ekseniyle aynı hizada olacak şekilde gerilemez. Bu durum ör. büyük veya rotasyon simetrik malzemelerde söz konusu olur. Buna rağmen 800 döngüsünde **Q535** eksantrik dönmeyle torna işlemlerini gerçekleştirebilirsiniz.

Eksantrik dönmelerde birden fazla doğrusal eksen torna miline bağlanır. Numerik kontrol, daire şeklindeki bir dengeleme hareketi vasıtasıyla eksantrikliği bağlı doğrusal eksenlerle dengeler.

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

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

***BILGI***

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol, kuplaj ve dekuplaj işlemleri sırasında dengeleme hareketleri uygular. Olası çarpışmalara dikkat edin.

- Kuplaj veya dekuplaj, torna mili hareketsiz durumdayken gerçekleştirilmelidir

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Eksantrik döndürme sırasında DCM çarpışma denetimi etkin değildir. Numerik kontrol, eksantrik dönme sırasında uygun bir uyarı bildirimi gösterir.

- Olası çarpışmalara dikkat edin

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Malzemenin döndürülmesiyle, dengesizliğe bağlı olarak titreşimlere (rezonans titreşimleri) yol açan merkezkaç kuvvetleri oluşur. Bununla işletim süreci negatif etkilenir ve aletin bekleme süresi azalır.

- Teknik veriler, titreşimler (rezonans titreşimleri) ortaya çıkmayacak şekilde seçilmelidir

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

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

## Etki

Numerik kontrol 800 **ROTORU AYARLA** döngüsüyle malzeme koordinatlar sistemini düzenler ve aleti buna uygun olarak yönlendirir. 800 döngüsü, 801 döngüsü tarafından etkisiz bırakılana kadar veya 800 döngüsü yeniden tanımlanana kadar etkili kalır. 800 döngüsünün bazı döngü fonksiyonları, ayrıca başka fonksiyonlar tarafından devre dışı bırakılır:

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

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Makine el kitabını dikkate alın!

800 **ROTORU AYARLA** döngüsü makineye bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Yazılım seçeneği #50 etkin olmalıdır.

Yazılım seçeneği #135 etkin olmalıdır.

Makine üreticisi, makinenizin konfigürasyonunu belirler. Bu konfigürasyonda alet mili kinematikteki eksen olarak tanımlanmışsa besleme potansiyometresi, döngü 800 ile olan hareketlerde etki eder.

Makine üreticisi, eksen sapma açısının aleti ne kadar hassas hizaladığını belirleyebilir.

Alet, doğru konumda sabitlenmiş ve ölçülmüş olmalıdır.

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

Alet oryantasyonunu işlemeden önce kontrol edin.

800 döngüsünü sıfırlamak için **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** 801 döngüsünü programlayın.

Döngü 800, eksantrik döndürme sırasında izin verilen maksimum devir sayısını sınırlar. Makineye bağlı bir yapılandırmadan (makine üreticinizin uyguladığı) ve eksantrikliğin büyüklüğünden elde edilir. Döngü 800 programlanmadan önce **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile bir devir sayısı sınırlandırmasını programlamış olmanız mümkündür. Bu devir sayısı sınırlandırmasının değeri, döngü 800 tarafından hesaplanan değerden küçükse küçük değer etki eder. Döngü 800'ün sıfırlanması için döngü 801'i programlayın. Bu sayede döngü tarafından ayarlanan devir sayısı sınırlandırmasını da sıfırlarsınız. Ardından yine, döngü çağırma öncesinde **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile programladığınız devir sayısı sınırlandırması etki eder.

**Q530 etkin çalışma** parametresinde 1: MOVE, 2: TURN ve 3: STAY ayarlarını kullanıyorsanız numerik kontrol (makine yapılandırmasına bağlı olarak) **M144** veya TCPM fonksiyonunu etkinleştirir (**Ayrıntılı bilgiler:** Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı)

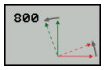
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

**Q498**=1 ise ve buna ek olarak **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** programlarsanız yapılandırmaya bağlı olarak iki farklı sonuç ortaya çıkar. Alet mili eksen olarak tanımlanmışsa **LIFTOFF** alet dönüşüyle birlikte yönlendirilir. Alet mili kinematik transformasyon olarak tanımlanmışsa **LIFTOFF** alet dönüşüyle birlikte **yönlendirilmez**!

- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin
- Gerekiyorsa tanımlanmış SPB açısının ön işaretini değiştirin

## Döngü parametresi




- **Q497 Presesyon açısı?**: Numerik kontrolün aleti hizaladığı açı. Giriş aralığı 0 ila 359,9999
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Aleti iç/dış işleme için yansıtma. Giriş aralığı 0 ve 1
- **Q530 Etkin işleme?**: Etkin işleme için hareketli eksenleri konumlandırın:
  **0**: Hareketli eksen pozisyonunu koru (eksen daha önce konumlandırılmış olmalı)
  **1**: Hareketli ekseni otomatik olarak konumlandır ve bu sırada alet ucunun izlemesini sağla (MOVE). Malzeme ve alet arasındaki izafi pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, alet ucunu arkadan sürmeden otomatik olarak konumlandırın (TURN)
  **3**: Hareketli ekseni konumlandırmayın. Hareketli eksenleri, art arda giden ayrı pozisyon tümcesinde (STAY) konumlandırın. Numerik kontrol, Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) parametrelerindeki pozisyon değerlerini kaydeder
- **Q531 Çalışma açısı?**: Aleti hizalamak için ayar açısı. Giriş aralığı: -180° ila +180°
- **Q532 Beslemeyi konumlandır?**: Otomatik konumlandırma sırasında hareketli eksenin hareket hızı. Giriş aralığı 0,001 ila 99999,999 arası

- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan konumlandırma açısından numerik kontrol, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. Q533 parametresi üzerinden numerik kontrolün hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz:
  **0**: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  **-1**: 0° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+1**: 0° ila +180° aralığında bulunan çözüm
  **-2**: -90° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+2**: +90° ila +180° aralığında bulunan çözüm
- **Q535 Eksantriği döndür?**: Eksantrik torna işlemi için eksenleri birbirine bağlama:
  **0**: Eksen kuplajlarını kaldır
  **1**: Eksen kuplajlarını etkinleştir. Dönme merkezi, **2** etkin referans noktasında bulunur: Eksen kuplajlarını etkinleştirin. Dönme merkezi, **3** etkin sıfır noktasında bulunur: Eksen kuplajlarını değiştirmeyin
- **Q536 Durmadan eksantriği döndür?**: Program akışını eksen kuplajından önce kes:
  **0**: Yeni eksen kuplajından önce durdur. Numerik kontrol, durum stop edilmişken, eksantriklik değeri ve tekil eksenlerin azami yön değiştirmesinin gösterildiği bir pencere açar. Akabinde işlemi genel olarak **NC başlatma** ile tekrar devam ettirebilirsiniz veya **KESİNTİ** yazılım tuşuyla durdurabilirsiniz
  **1**: Önceden stop etmeksizin eksen kuplajı

## 13.3 KOORDİNATLAR SİSTEMİNİ SIFIRLAMA (döngü 801, DIN/ISO: G801)

### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** döngüsü makineye bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** döngüsüyle 800 **ROTORU AYARLA** döngüsünde yapmış olduğunuz ayarları sıfırlayabilirsiniz.

800 döngüsünü sıfırlamak için **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** 801 döngüsünü programlayın.

Döngü 800, eksantrik döndürme sırasında izin verilen maksimum devir sayısını sınırlar. Makineye bağlı bir yapılandırmadan (makine üreticinizin uyguladığı) ve eksantrikliğin büyüklüğünden elde edilir. Döngü 800 programlanmadan önce **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile bir devir sayısı sınırlandırmasını programlamış olmanız mümkündür. Bu devir sayısı sınırlandırmasının değeri, döngü 800 tarafından hesaplanan değerden küçükse küçük değer etki eder. Döngü 800'ün sıfırlanması için döngü 801'i programlayın. Bu sayede döngü tarafından ayarlanan devir sayısı sınırlandırmasını da sıfırlarsınız. Ardından yine, döngü çağırma öncesinde **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile programladığınız devir sayısı sınırlandırması etki eder.

## Etki

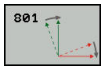
Döngü 801, döngü 800'ü kullanarak programladığınız şu ayarları geri alır:

- Eksen sapma açısı Q497
- Aleti çevir Q498

Döngü 800 ile eksantrik döndürme fonksiyonunu çalıştırdığınızda dikkate almanız gerekenler: Döngü 800, eksantrik döndürme sırasında izin verilen maksimum devir sayısını sınırlar. Makineye bağlı bir yapılandırmadan (makine üreticinizin uyguladığı) ve eksantrikliğin büyüklüğünden elde edilir. Döngü 800 programlanmadan önce **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile bir devir sayısı sınırlandırmasını programlamış olmanız mümkündür. Bu devir sayısı sınırlandırmasının değeri, döngü 800 tarafından hesaplanan değerden küçükse küçük değer etki eder. Döngü 800'ün sıfırlanması için döngü 801'i programlayın. Bu sayede döngü tarafından ayarlanan devir sayısı sınırlandırmasını da sıfırlarsınız. Ardından yine, döngü çağırma öncesinde **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile programladığınız devir sayısı sınırlandırması etki eder.

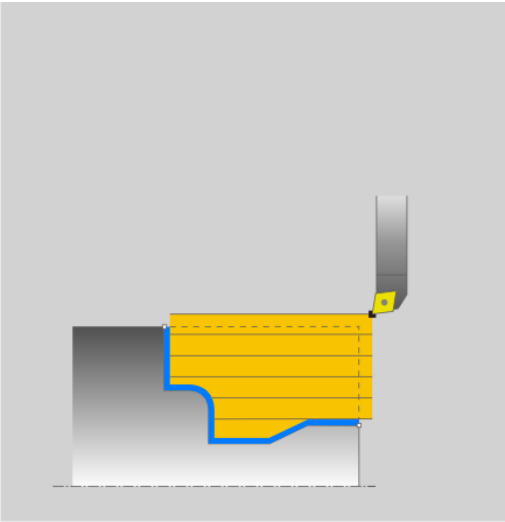
> Döngü 801 ile alet çıkış pozisyonuna yönlendirilmez. Bir alet döngü 800 ile uyarlandıysa o alet geri almadan sonra da bu konumda kalır.

## Döngü parametresi




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

## 13.4 Talaş kaldırma döngüleri için temel prensipler



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

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

Döngüleri, iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Numerik kontrol, ilgili bilgileri aletin konumundan ya da döngüdeki tanımlamadan alır (bkz. "Dönme döngüleriyle çalışmak", Sayfa 401).

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

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

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Talaş kaldırma döngüleri, aleti perdahlama sırasında otomatik olarak başlangıç noktasına konumlandırır. İniş stratejisi döngünün çağrılması sırasındaki alet konumundan etkilenir. Burada, aletin döngü çağrısı sırasında kılıf konturunun içinde veya dışında bulunması önemlidir. Kılıf konturu, güvenlik mesafesinde büyütülen, programlanan konturdur. Alet kılıf konturu içinde bulunuyorsa döngü tanımlanan besleme ile aleti doğrudan başlangıç pozisyonu yolu üzerinde konumlandırır. Bununla kontur ihlalleri ortaya çıkabilir.

- Aleti, başlangıç noktası kontur ihlali yapmayacak şekilde konumlandırın
- Alet, kılıf konturu dışında bulunuyorsa, konumlandırma acil geçişteki kılıf konturuna kadar ve programlanan beslemede kılıf konturu içinde gerçekleşir.

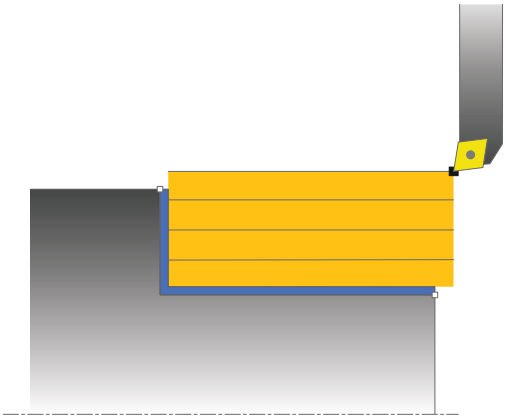
## 13.5 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 811, DIN/ISO: G811)

### Uygulama

Bu döngüyle dik açılı girintileri uzunlamasına döndürebilirsiniz.

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

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



### Kazıma döngü akışı

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

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

### Perdahlama devre akışı

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

## Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

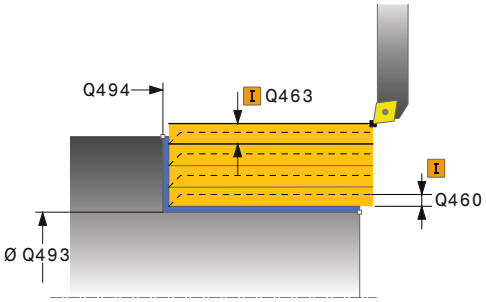
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

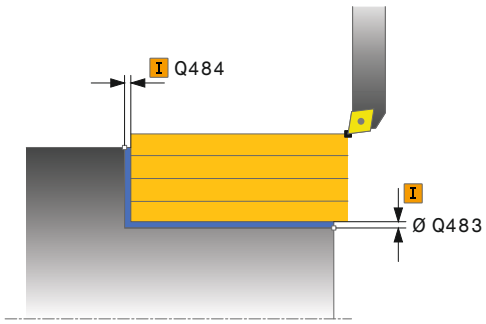
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma




### Örnek

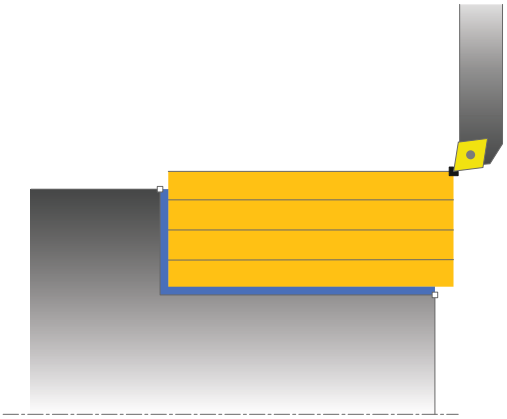
```
11 CYCL DEF 811  SHOULDER,
   LONGITDNL.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-55    ;Z KONTUR SONU
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE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

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

### Uygulama

Bu döngüyle girintileri uzunlamasına döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

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



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

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

### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktası talaş alınacak alanın içerisindeyse numerik kontrol, aleti X koordinatında ve ardından Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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

## Perdahlama döngü akışı

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

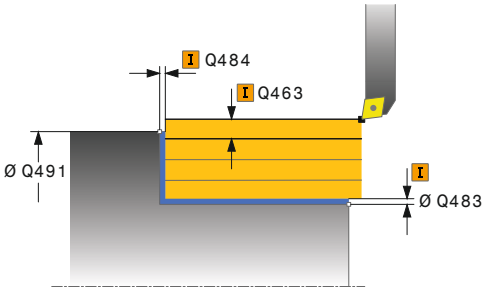
Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

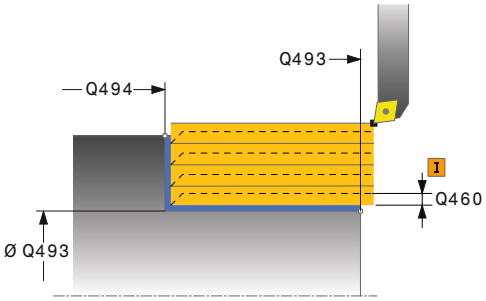
Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile döner eksen arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile döner eksen arasındaki açı




### Örnek

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. | |
| Q215=+0 | ;CALISMA KAPSAMI |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTUR BASL. CAPI |
| Q492=+0 | ;Z KONTUR BASLANGICI |
| Q493=+50 | ;X KONTUR SONU |
| Q494=-55 | ;Z KONTUR SONU |
| Q495=+5 | ;CEVRE YUZEYI ACISI |

- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

```
Q501=+1     ;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING ELEMENT
Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI YARICAPI
Q496=+0     ;DUZ YUZEY ACISI
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

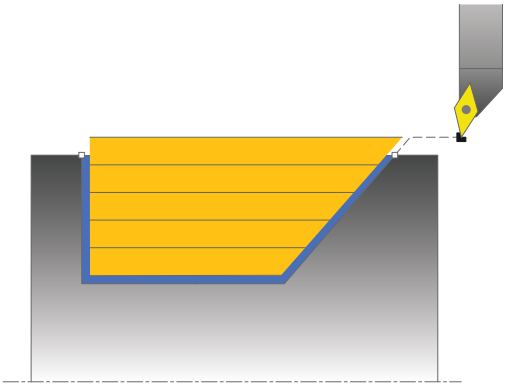
## 13.7 UZUNLAMASINA DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 813, DIN/ISO: G813)

### Uygulama

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

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

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

Arkadan kesme esnasında numerik kontrol **Q478** beslemesi ile ilerleme işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

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

### Perdahlama döngü akışı

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

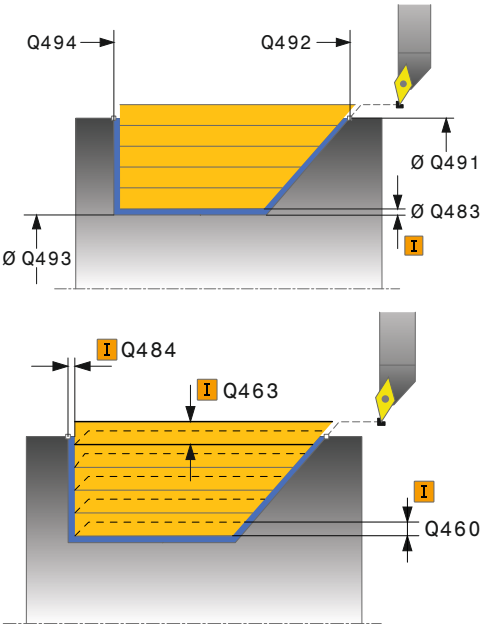
Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.

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

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Döner eksenin dikey çizgisi referans açısıdır.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma




### Örnek

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

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

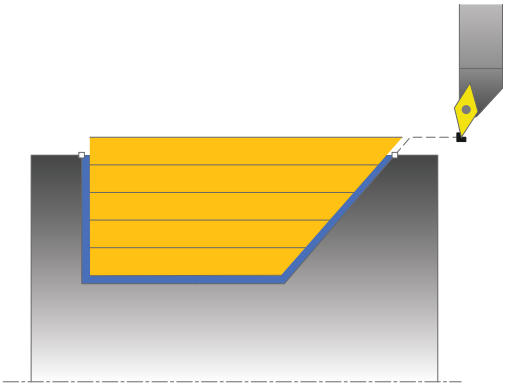
### Uygulama

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

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

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

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

Arkadan kesme esnasında numerik kontrol **Q478** beslemesi ile ilerleme işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

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

## Perdahlama döngü akışı

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

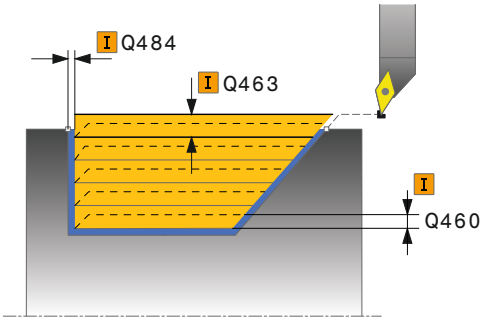
Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.

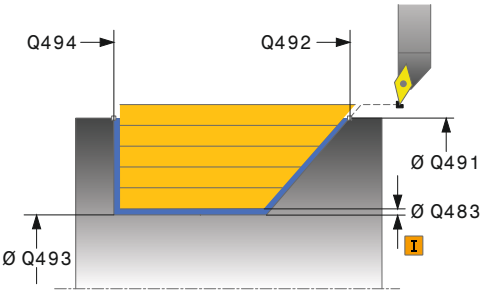
Numerik kontrol, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, numerik kontrol bir uyarı verir.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Döner eksenin dikey çizgisi referans açısıdır.
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile döner eksen arasındaki açı




### Örnek

```
11 CYCL DEF 814  BOY. DONDURME
   DALDIRMA GEN.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-10    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-55    ;Z KONTUR SONU
```

- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

```
Q495=+70    ;ANGLE OF SIDE
Q501=+1     ;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING ELEMENT
Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI YARICAPI
Q496=+0     ;DUZ YUZEY ACISI
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

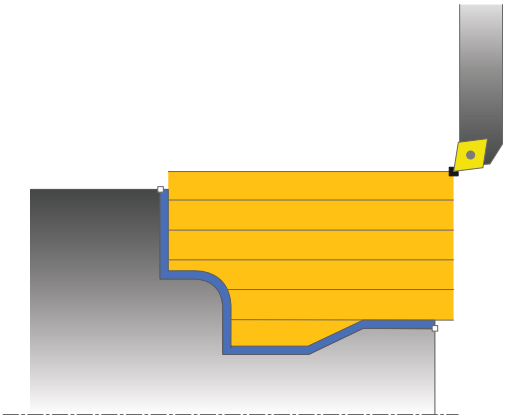
## 13.9 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (döngü 810, DIN/ISO: G810)

### Uygulama

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

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

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



### Kumlama döngü akışı

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

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

### Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi**

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir. Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

- Döngü çağırma öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

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

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

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

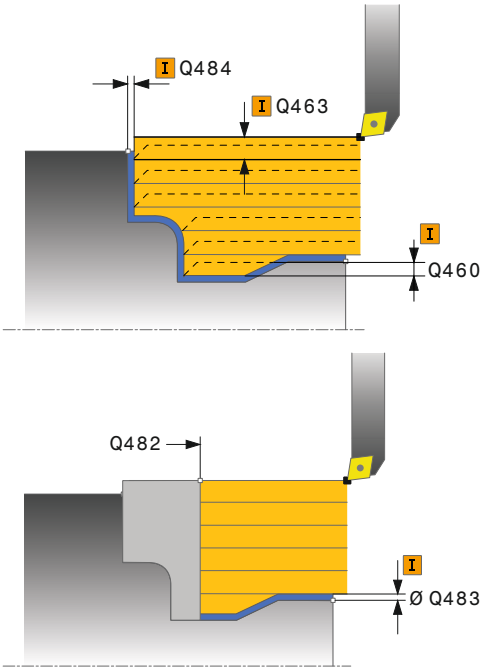
Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  **0**: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  **1**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  **2**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.



- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q487 Daldırma onayı (0/1)?**: Daldırma elemanlarının çalışmasına izin ver:
  **0**: Daldırma elemanları işleme
  **1**: Daldırma elemanları işle
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  **0**: Kesim sınırlama etkin değil
  **1**: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

**Örnek**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR
   LONG.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q487=+1     ;BATIRMA
   Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
   Q479=+0     ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0     ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

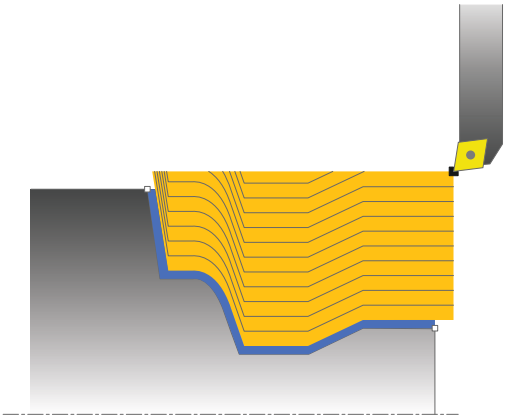
## 13.10 KONTURA PARALEL TORNALAMA (döngü 815, DIN/ISO: G815)

### Uygulama

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

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

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



### Kumlama döngü akışı

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

1 Numerik kontrol hızlı harekette eksene paralel bir sevk hareketi gerçekleştirir. Numerik kontrol, ilerleme değerini **Q463 MAKS. KESİM DERİNLİĞİ** ile hesaplar.
2 Numerik kontrol, başlangıç konumu ile bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar. Kesim, kontura paralel olarak yapılır ve tanımlanmış besleme **Q478** ile gerçekleştirilir.
3 Numerik kontrol, tanımlanan besleme ile aleti X koordinatındaki başlangıç pozisyonuna geri çeker.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 Numerik kontrol, bitmiş kontur elde edilene kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar.
6 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

### Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

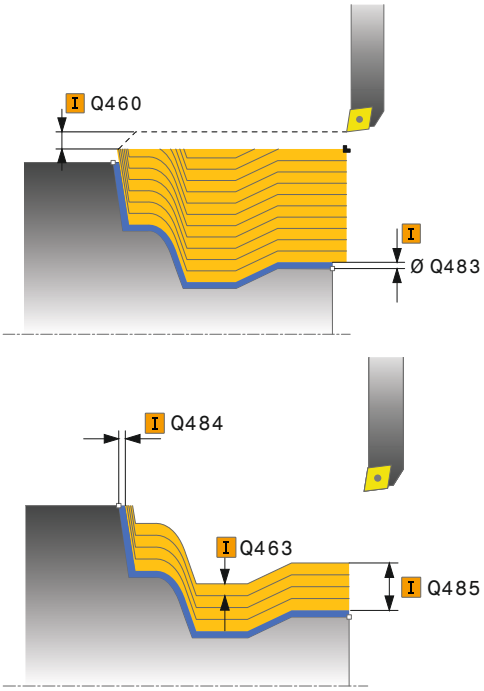
Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q485 Ham parça için ölçü?** (artan): Tanımlı kontur üzerine kontura paralel ek ölçü
- **Q486 Kesim hatlarının türü (0/1)?**: Kesim hatlarının türünü belirleyin:
  **0**: Sabit talaş kesitli kesimler
  **1**: Eşit mesafeli kesim bölümlemesi
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  **0**: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  **1**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  **2**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.




### Örnek

```
11 CYCL DEF 815  KONT. PARALEL
   DONDUR
   Q215=+0      ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q485=+5      ;HAM PARCA OLCUSU
   Q486=+0      ;KESIM HATLARI
   Q499=+0      ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3      ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=0.3     ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2    ;BESLEME PERDAHLAMA
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

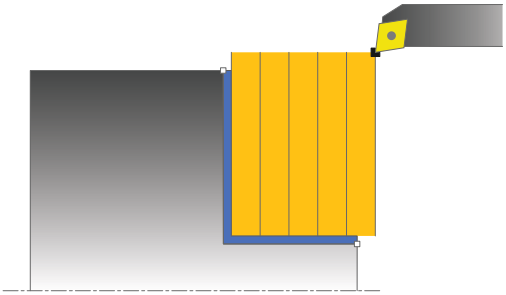
## 13.11 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ (döngü 821, DIN/ISO: G821)

### Uygulama

Bu döngüyle dik açılı girintileri düz döndürebilirsiniz.

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

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



### Kumlama döngü akışı

Döngü, döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı işler.

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

### Perdahlama döngü akışı

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

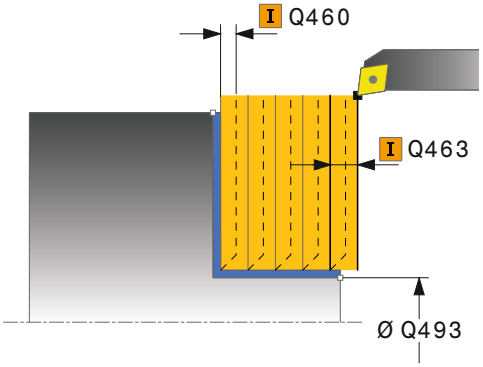
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

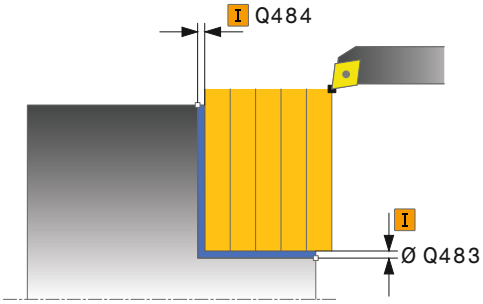
Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma




### Örnek

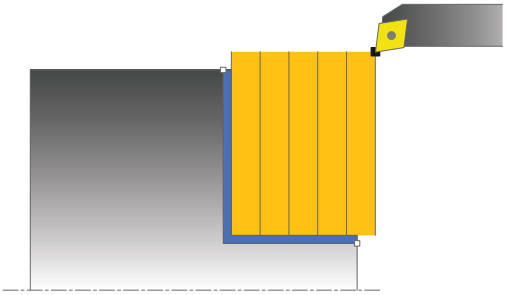
```
11 CYCL DEF 821  SHOULDER, FACE
    Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q493=+30    ;X KONTUR SONU
    Q494=-5     ;Z KONTUR SONU
    Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
    Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.12 GİRİNTİNİN DÜZ DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (döngü 822, DIN/ISO: G822)

### Uygulama

Bu döngüyle girintileri düz döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

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



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

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

### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktası talaş alınacak alanın içerisindeyse numerik kontrol, aleti Z koordinatında ve ardından X koordinatında güvenlik mesafesinde konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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

### Perdahlama döngü akışı

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

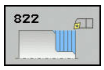
## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

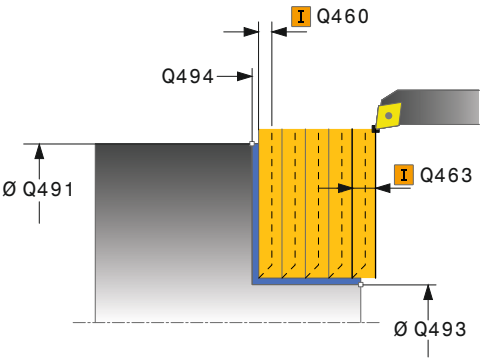
Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.

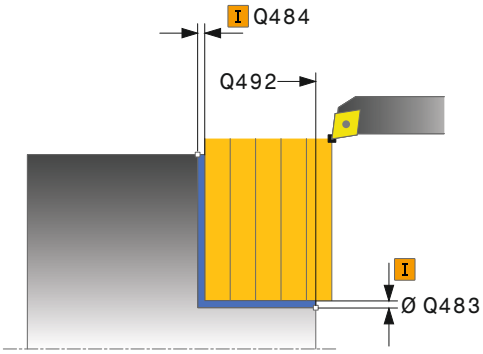
Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile döner eksen arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır



- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile döner eksen arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

**Örnek**

```
11 CYCL DEF 822  SHOULDER, FACE.
   EXT.
     Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
     Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
     Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
     Q492=+0     ;Z KONTUR BASLANGICI
     Q493=+30    ;X KONTUR SONU
     Q494=-15    ;Z KONTUR SONU
     Q495=+0     ;DUZ YUZEY ACISI
     Q501=+1     ;TYPE OF STARTING
                 ELEMENT
     Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING
                 ELEMENT
     Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI
                 YARICAPI
     Q496=+5     ;CEVRE YUZEYI ACISI
     Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
     Q503=+1     ;SIZE OF END ELEMENT
     Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
     Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
     Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
     Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
     Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
     Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

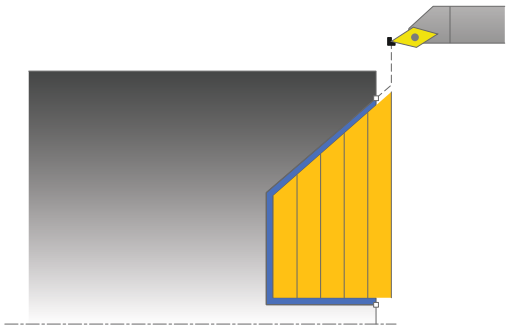
## 13.13 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA (döngü 823, DIN/ISO: G823)

### Uygulama

Bu döngüyle daldırma elemanlarını (arkadan kesme) düz döndürebilirsiniz.

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

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



### Kumlama döngü akışı

Arkadan kesme esnasında numerik kontrol **Q478** beslemesi ile ilerleme işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

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

### Perdahlama döngü akışı

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

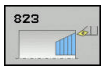
Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.

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

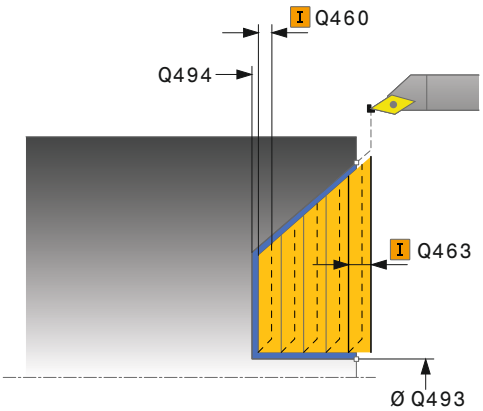
Numerik kontrol, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, numerik kontrol bir uyarı verir.

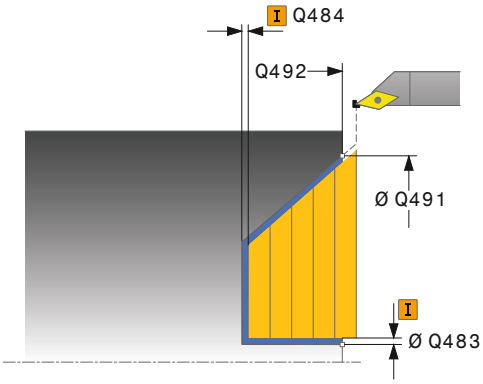
Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Referans açısı, döner eksene paraleldir
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma




### Örnek

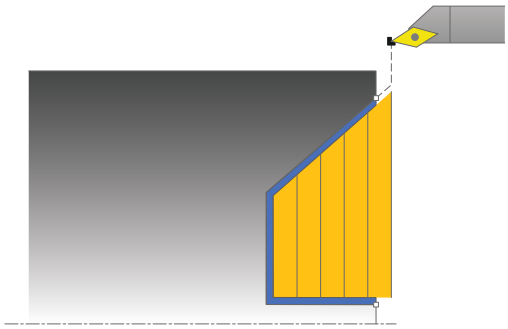
```
11 CYCL DEF 823  DONDURME
   DALDIRMA DUZ
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0     ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+20    ;X KONTUR SONU
   Q494=-5     ;Z KONTUR SONU
   Q495=+60    ;ANGLE OF SIDE
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.14 DÜZ DÖNDÜRME DALDIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 824, DIN/ISO: G824)

### Uygulama

Bu döngüyle daldırma elemanlarını (arkadan kesme) düz döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

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



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

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

### Kumlama döngü akışı

Arkadan kesme esnasında numerik kontrol **Q478** beslemesi ile ilerleme işlemini gerçekleştirir. Ardından geri çekme hareketleri güvenlik mesafesinde yapılır.

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

## Perdahlama döngü akışı

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

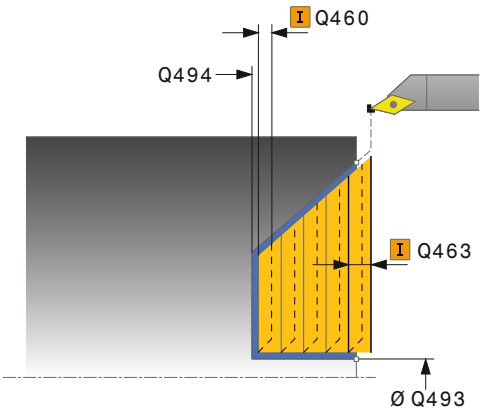
Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.

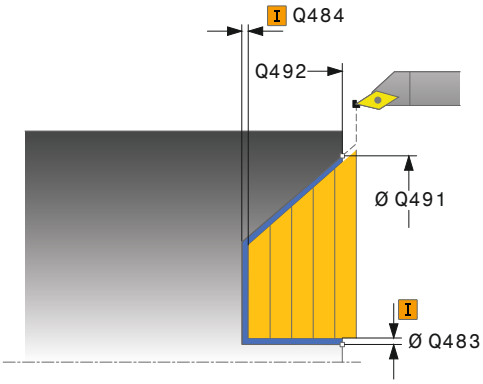
Numerik kontrol, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, numerik kontrol bir uyarı verir.

Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Referans açısı, döner eksene paraleldir
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)



- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

**Örnek**

```
11 CYCL DEF 824  DUZ DONDURME
   DALDIRMA GEN.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75    ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0     ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+20    ;X KONTUR SONU
   Q494=-10    ;Z KONTUR SONU
   Q495=+70    ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1     ;TYPE OF STARTING
               ELEMENT
   Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING
               ELEMENT
   Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI
               YARICAPI
   Q496=+0     ;DUZ YUZEY ACISI
   Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
   Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

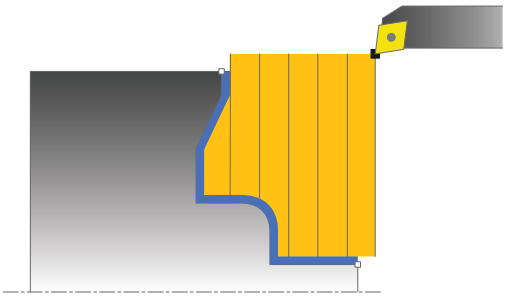
## 13.15 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (döngü 820, DIN/ISO: G820)

### Uygulama

Bu döngüyle malzemeleri istenen döndürme konturları ile düz tornalayabilirsiniz. Kontur tanımı bir alt programda gerçekleşir.

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

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse, numerik kontrol aleti Z koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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

### Perdahlama döngü akışı

Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi**

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir. Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

- Döngü çağırma öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

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

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

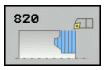
Numerik kontrol, aletin kesici geometrisini dikkate alır ve böylece kontur elemanların zarar görmesi engellenir. Etkin alet ile konturu tamamen işlemek mümkün değilse, numerik kontrol bir uyarı verir.

Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

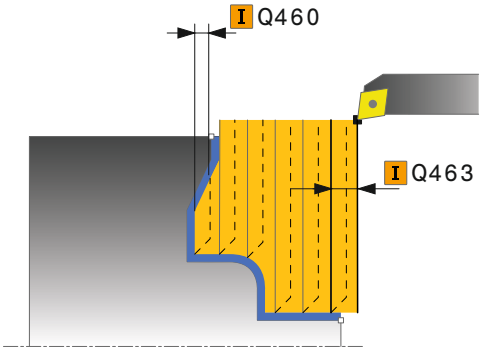
Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 413).

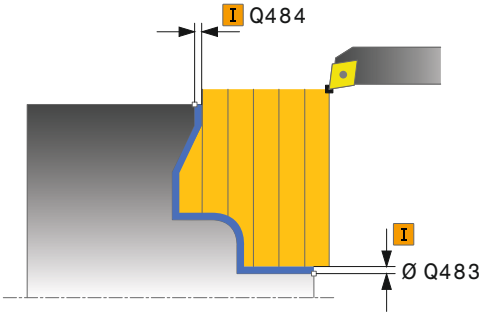
Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  **0**: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  **1**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  **2**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.



- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q487 Daldırma onayı (0/1)?**: Daldırma elemanlarının çalışmasına izin ver:
  **0**: Daldırma elemanları işleme
  **1**: Daldırma elemanları işle
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  **0**: Kesim sınırlama etkin değil
  **1**: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  **0**: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  **1**: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° altında kaldırma
  **2**: Kontur düzleme yok; 45° altında kaldırma

**Örnek**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 820 TURN CONTOUR
   TRANSV.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q487=+1     ;BATIRMA
   Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
   Q479=+0     ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0     ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q506=+0     ;KONTUR DUZLEME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

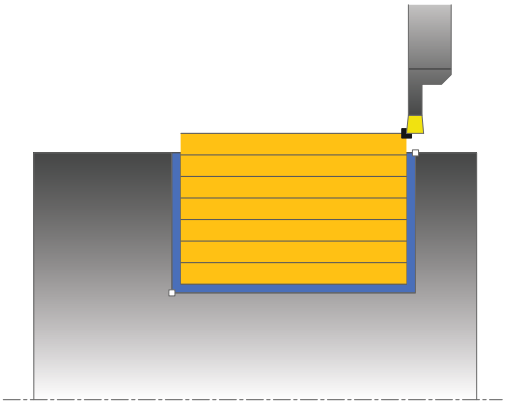
# 13.16 RADYAL YİV AÇMA (döngü 841, DIN/ISO: G841)

## Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir.

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

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



## Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Döngü, yalnızca döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı işler.

1 Numerik kontrol; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2 Numerik kontrol tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç pozisyonuyla uzunlamasına yöndeki son nokta arasındaki alanı talaşlar.
3 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde numerik kontrol, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6 Numerik kontrol, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7 Numerik kontrol, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına getirir.

## Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

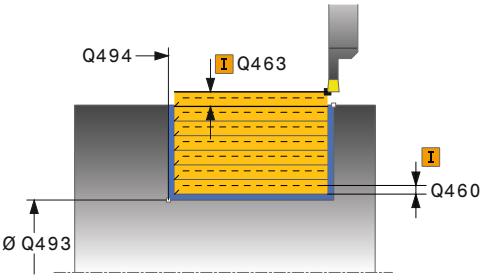
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

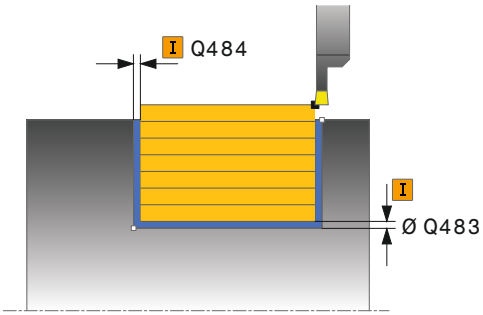
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren numerik kontrol sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde numerik kontrol, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan malzemede ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaş alınır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  **0**: İki yönlü (her iki yönde)
  **1**: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan malzeme ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde numerik kontrol programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.




### Örnek

```
11 CYCL DEF 841  OLUK ACMA BASIT
   RADYAL
   Q215=+0      ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50     ;X KONTUR SONU
   Q494=-50     ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3    ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2    ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2    ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q463=+2      ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q507=+0      ;ISLEME YONU
   Q508=+0      ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0      ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q488=+0      ;DALDIRMA BESLEME
                HAREKETI
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.17 RADYAL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 842, DIN/ISO: G842)

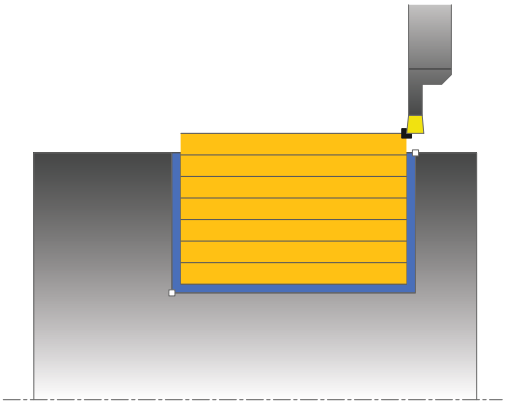
### Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

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

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı **Q491 kontur başlangıcı ÇAP** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti X koordinatında **Q491** üzerine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. Numerik kontrol; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2. Numerik kontrol tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç pozisyonuyla uzunlamasına yöndeki son nokta arasındaki alanı talaşlar.
3. Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4. Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde numerik kontrol, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5. Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6. Numerik kontrol, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7. Numerik kontrol, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına getirir.

## Perdahlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı **Q491 kontur başlangıcı ÇAP** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti X koordinatında **Q491** üzerine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme Q505 ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar. Q500 kontur köşeleri için bir yarıçap girilmişse, numerik kontrol tüm yivi tek geçişte tamamen perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

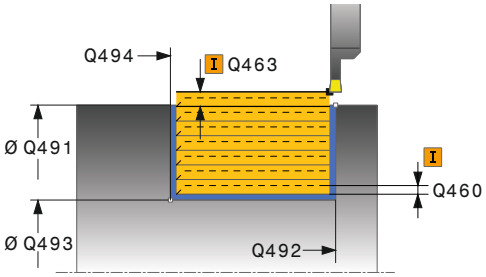
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

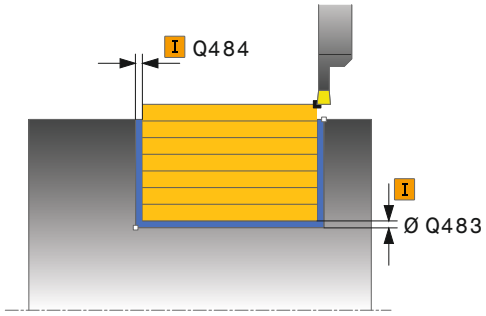
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren numerik kontrol sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde numerik kontrol, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan malzemede ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaş alınır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)




### Örnek

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 842 GENISL. RAD. BATIRMA | |
| Q215=+0 | ;CALISMA KAPSAMI |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTUR BASL. CAPI |
| Q492=-20 | ;Z KONTUR BASLANGICI |
| Q493=+50 | ;X KONTUR SONU |
| Q494=-50 | ;Z KONTUR SONU |
| Q495=+5 | ;ANGLE OF SIDE |
| Q501=+1 | ;TYPE OF STARTING ELEMENT |
| Q502=+0,5 | ;SIZE OF STARTING ELEMENT |
| Q500=+1,5 | ;KONTUR KOSESI YARICAPI |
| Q496=+5 | ;ANGLE OF SIDE |

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  **0**: İki yönlü (her iki yönde)
  **1**: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan malzeme ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde numerik kontrol programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

```
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+2     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
Q507=+0     ;ISLEME YONU
Q508=+0     ;KAYDIRMA GENISLIGI
Q509=+0     ;DERINLIK DUZELTIMI
Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
            HAREKETI
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

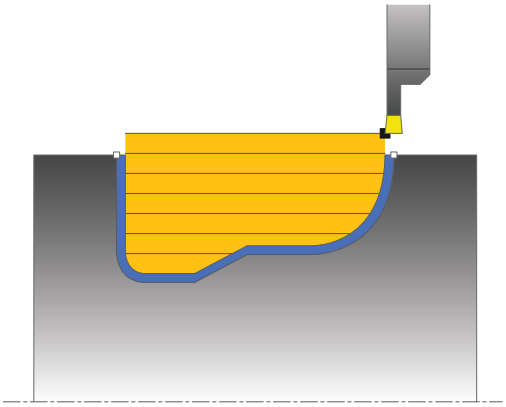
## 13.18 RADYAL YİV AÇMA (döngü 840, DIN/ISO: G840)

### Uygulama

Bu döngüyle yivleri uzunlamasına yönde herhangi bir biçimde radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır.

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

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının X koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti X koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette Z koordinatına konumlandırır (ilk batırma pozisyonu).
2 Numerik kontrol ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
3 Numerik kontrol tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç pozisyonuyla uzunlamasına yöndeki son nokta arasındaki alanı talaşlar.
4 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
5 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde numerik kontrol, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
6 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
7 Numerik kontrol, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
8 Numerik kontrol, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
9 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına getirir.

## Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarlarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi**

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir. Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

- Döngü çağırma öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

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

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

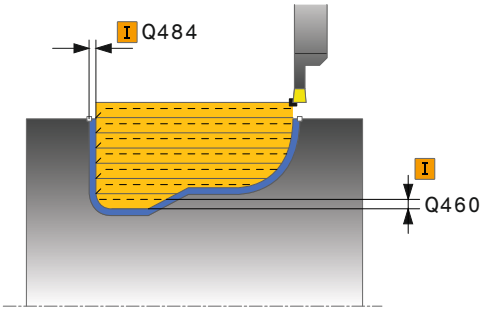
Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

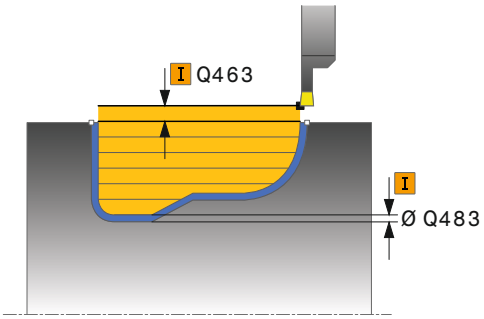
Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

İkinci sevkten itibaren numerik kontrol sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde numerik kontrol, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan malzemede ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaş alınır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü



- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  **0**: Kesim sınırlama etkin değil
  **1**: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  **0**: İki yönlü (her iki yönde)
  **1**: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan malzeme ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde numerik kontrol programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q499 Kontur döndürme(0=hayır/1=evet)?**: Çalışma yönü:
  **0**: Kontur yönünde çalışma
  **1**: Kontur yönünün tersi yönde çalışma

**Örnek**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 840 RAD. KONT. OLUK
   ACM.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q479=+0     ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0     ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q463=+2     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q507=+0     ;ISLEME YONU
   Q508=+0     ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0     ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

## 13.19 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 851, DIN/ISO: G851)

### Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri düzlemsel yönde açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir.

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

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

### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Döngü, döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı işler.

1. Numerik kontrol; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2. Numerik kontrol, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla enine yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4. Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde numerik kontrol, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5. Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6. Numerik kontrol, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7. Numerik kontrol, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına getirir.

## Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme Q505 ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

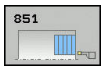
## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

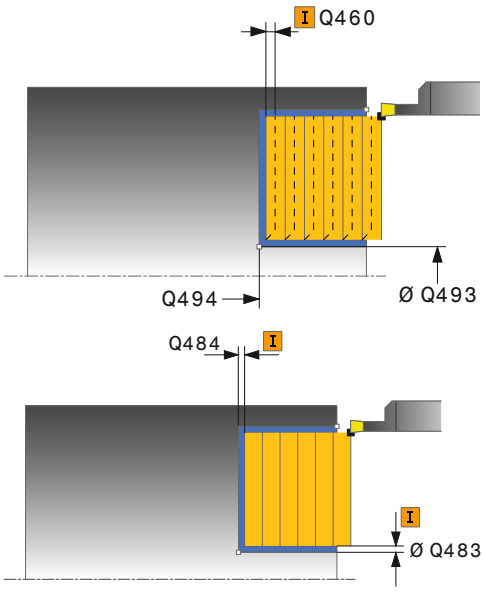
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren numerik kontrol sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde numerik kontrol, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan malzemede ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaş alınır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  **0**: İki yönlü (her iki yönde)
  **1**: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan malzeme ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde numerik kontrol programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

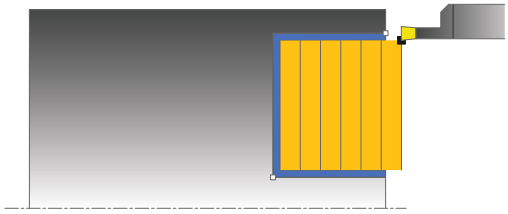



### Örnek

```
11 CYCL DEF 851  OLUK ACM BASIT
   AKSYL
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-10    ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q463=+2     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q507=+0     ;ISLEME YONU
   Q508=+0     ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0     ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

# 13.20 EKSENEL YİV AÇMA GENİŞLETİLDİ (döngü 852, DIN/ISO: G852)

## Uygulama



Bu döngüyle dik açılı yivleri enlemesine yönde açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

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

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

## Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q492** konumuna konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. Numerik kontrol; döngü başlangıç noktasından ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
2. Numerik kontrol, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla enine yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
3. Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
4. Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde numerik kontrol, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
5. Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
6. Numerik kontrol, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
7. Numerik kontrol, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
8. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına getirir.

## Perdahlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q492** konumuna konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar. **Q500** kontur köşeleri için bir yarıçap girilmişse, numerik kontrol tüm yivi tek geçişte tamamen perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

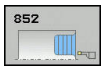
## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

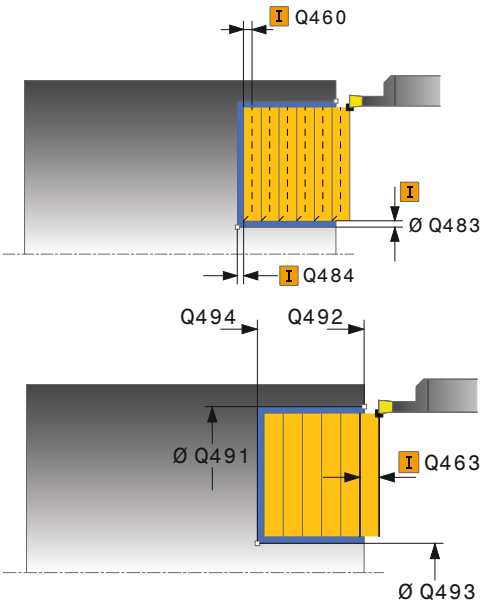
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

İkinci sevkten itibaren numerik kontrol sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde numerik kontrol, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan malzemede ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaş alınır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)




### Örnek

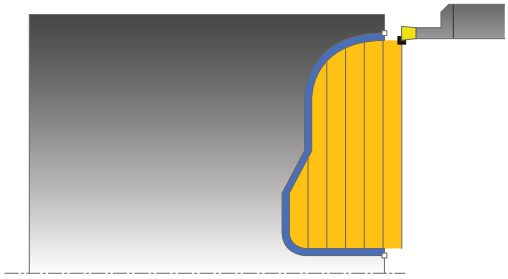
```
11 CYCL DEF 852  AKSYL OLUK ACM
   GNSL
   Q215=+0      ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75     ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-20     ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50     ;X KONTUR SONU
   Q494=-50     ;Z KONTUR SONU
   Q495=+5      ;ANGLE OF SIDE
   Q501=+1      ;TYPE OF STARTING
                 ELEMENT
   Q502=+0,5    ;SIZE OF STARTING
                 ELEMENT
   Q500=+1,5    ;KONTUR KOSESI
                 YARICAPI
   Q496=+5      ;ANGLE OF SIDE
```

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  **0**: İki yönlü (her iki yönde)
  **1**: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan malzeme ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde numerik kontrol programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.

```
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+2     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
Q507=+0     ;ISLEME YONU
Q508=+0     ;KAYDIRMA GENISLIGI
Q509=+0     ;DERINLIK DUZELTIMI
Q488=+0     ;DALDIRMA BESLEME
            HAREKETI
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.21 EKSENEL YİV AÇMA (döngü 850, DIN/ISO: G850)

### Uygulama



Bu döngüyle yivleri uzunlamasına yönde herhangi bir biçimde radyal açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sıra ile bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır.

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

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

### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette X koordinatına konumlandırır (ilk batırma pozisyonu).
2 Numerik kontrol ilk sevk derinliğine kadar bir batırma hareketi uygular.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme **Q478** ile başlangıç konumuyla enlemesine yöndeki bitiş noktası arasındaki alanı talaşlar.
4 Giriş parametresi döngüsünde **Q488** tanımlandığında daldırma elemanları bu daldırma beslemesiyle işlenir.
5 Döngüde yalnızca tek çalışma yönü **Q507=1** seçildiğinde numerik kontrol, aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır, hızlı harekette geri gider ve kontura tanımlı besleme ile tekrar hareket eder. Çalışma yönü **Q507=0** sırasında sevk her iki tarafta da uygulanır.
6 Alet sonraki sevk derinliğine kadar deler.
7 Numerik kontrol, yiv derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar.
8 Numerik kontrol, aleti güvenli mesafeye konumlandırır ve her iki yan duvarda bir batırma hareketi uygular.
9 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına getirir.

## Perdahlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarlarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

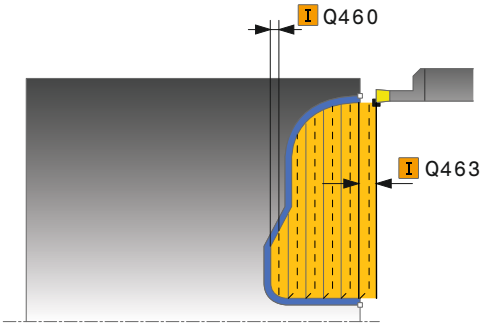
Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

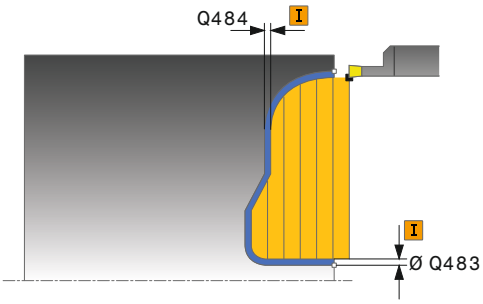
Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

İkinci sevkten itibaren numerik kontrol sonraki her kesim hareketini 0,1 mm azaltır. Böylece alet üzerindeki yanal basınç azalır. Döngüde bir ofset genişliği **Q508** girildiğinde numerik kontrol, kesim hareketini bu değer kadar azaltır. Artan malzemede ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaş alınır. Yanal kaydırma etkin kesim genişliğinin %80'ini aşarsa (etkin kesim genişliği = kesim genişliği - 2 x kesim yarıçapı), numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlanmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü



- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  **0**: Kesim sınırlama etkin değil
  **1**: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q507 Yön (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Talaşlama yönü:
  **0**: İki yönlü (her iki yönde)
  **1**: Tek yönlü (kontur yönünde)
- **Q508 Kaydırma genişliği?**: Kesim uzunluğunu azaltma. Artan malzeme ön batırmanın sonunda batırma strokuyla talaşlanır. Gerektiğinde numerik kontrol programlanan kaydırma genişliğini sınırlar.
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bundan kaynaklı meydana gelen kesme hatasını, döndürme derinliği düzeltmesiyle düzeltirsiniz.
- **Q499 Kontur döndürme(0=hayır/1=evet)?**: Çalışma yönü:
  **0**: Kontur yönünde çalışma
  **1**: Kontur yönünün tersi yönde çalışma

**Örnek**

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 850 EKS. KONT. OLUK
   ACM.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q488=0      ;DALDIRMA BESLEME
               HAREKETI
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q479=+0     ;KESIM SINIRLAMASI
   Q480=+0     ;CAP SINIR DEGERI
   Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
   Q463=+2     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q507=+0     ;ISLEME YONU
   Q508=+0     ;KAYDIRMA GENISLIGI
   Q509=+0     ;DERINLIK DUZELTIMI
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

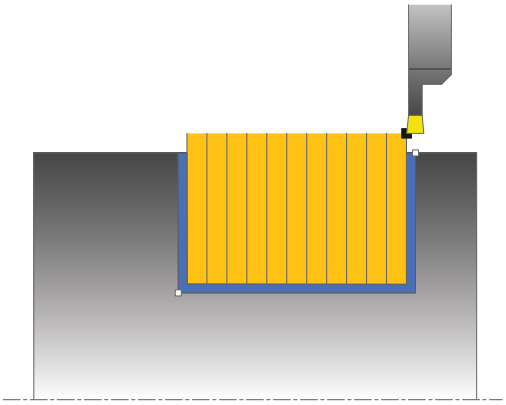
# 13.22 RADYAL BATIRMA (döngü 861, DIN/ISO: G861)

## Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal batırabilirsiniz.

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

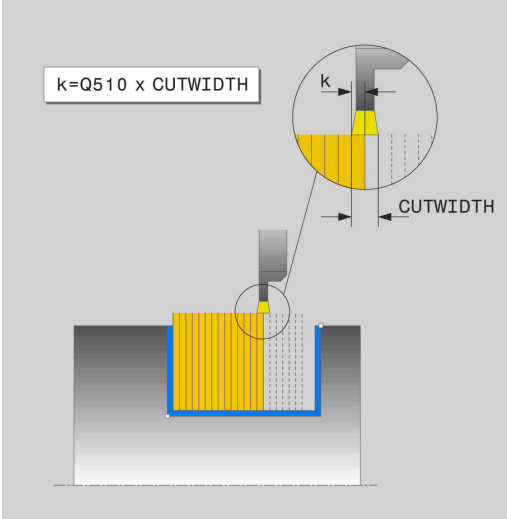
Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz. Alet, döngü çağrısında işlenecek konturun dışındaysa döngü bir dış işleme gerçekleştirir. Alet, döngünün çağrılmasında işlenecek konturun içinde ise döngü bir iç kalıp işlemesi gerçekleştirir.



## Kumlama döngü akışı

Döngü, yalnızca döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı işler.

1 Numerik kontrol, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker
3 Numerik kontrol, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**Cutwidth**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde numerik kontrol yeniden oyuk açar
5 Numerik kontrol, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 Numerik kontrol, 2 ila 4 adımlarını tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır




## Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
8 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

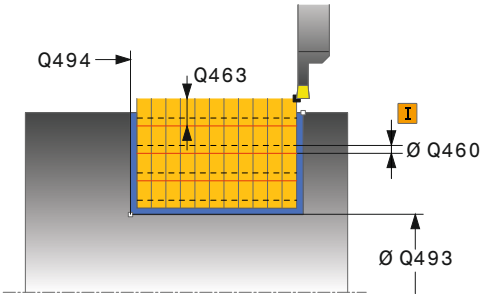
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

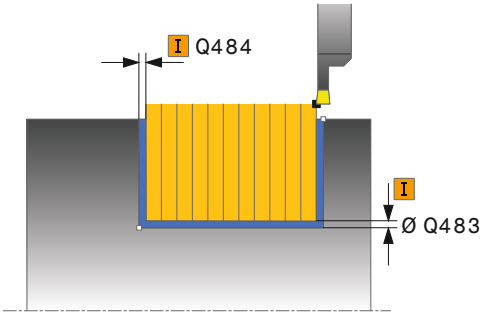
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

**FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1




### Örnek

```
11 CYCL DEF 861  BASIT RAD. BATIRMA
    Q215=+0      ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
    Q493=+50     ;X KONTUR SONU
    Q494=-50     ;Z KONTUR SONU
    Q478=+0,3    ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4    ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0,2    ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2    ;BESLEME PERDAHLAMA
```

- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Numerik kontrol, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  **0:** Numerik kontrol, aleti kontur boyunca geri çeker
  **1:** Numerik kontrol, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde bir bekleme süresi girin, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. Alet **Q211** devir boyunca gecikme yaptıktan sonra geri çekme gerçekleşir. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

```
Q463=+0      ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=+0,8    ;KES. UST USTE BINDIR
Q511=+100    ;BESLEME FAKTORU
Q462=0       ;GERI CEKME MODU
Q211=3       ;BEKLEME SURESI DEVRI
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.23 RADYAL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 862, DIN/ISO: G862)

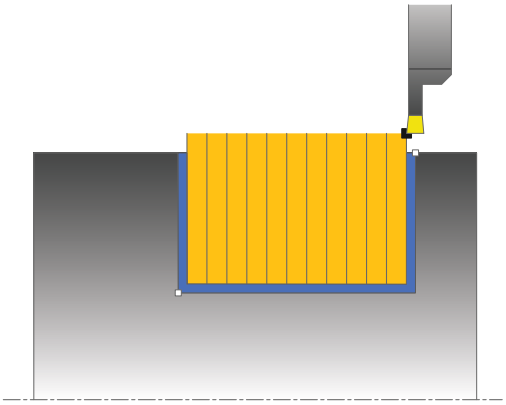
### Uygulama

Bu döngüyle yivleri radyal batırabilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

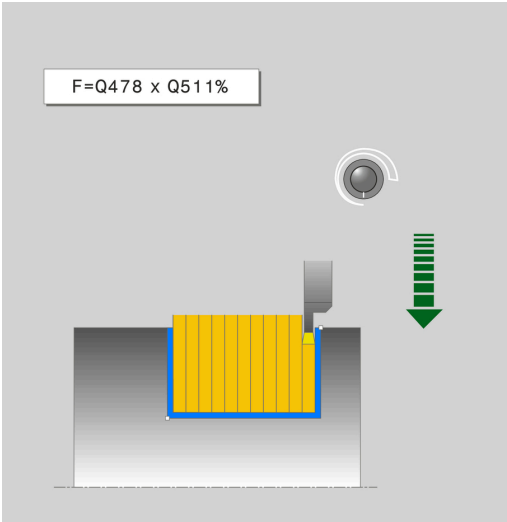
Döngüyü isteğinize göre kumlama, perdahlama ya da komple işleme için kullanabilirsiniz. Kumlama işleminde talaş kaldırma işlemi eksene paralel olarak gerçekleşir.

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



### Kumlama döngü akışı

1. Numerik kontrol, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker
3. Numerik kontrol, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**Cutwidth**) kadar sevk eder
4. **Q478** beslemesinde numerik kontrol yeniden oyuk açar
5. Numerik kontrol, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6. Numerik kontrol, 2 ila 4 adımlarını tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7. Yiv genişliğine ulaşıldığı anda numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır



## Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
8 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

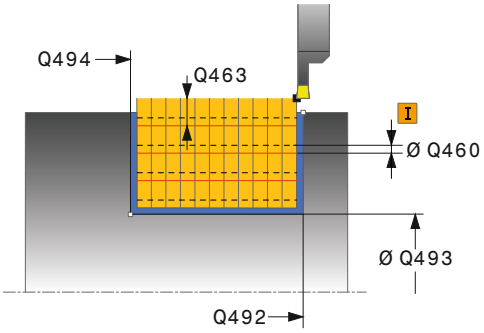
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

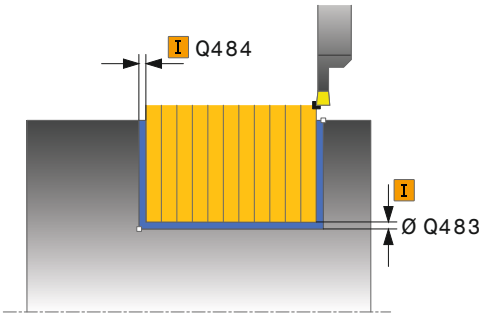
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

**FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen dikeyi arasındaki açı
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)




### Örnek

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 862 GENISL. RAD. BATIRMA | |
| Q215=+0 | ;CALISMA KAPSAMI |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q491=+75 | ;KONTUR BASL. CAPI |
| Q492=-20 | ;Z KONTUR BASLANGICI |
| Q493=+50 | ;X KONTUR SONU |
| Q494=-50 | ;Z KONTUR SONU |
| Q495=+5 | ;ANGLE OF SIDE |
| Q501=+1 | ;TYPE OF STARTING ELEMENT |
| Q502=+0,5 | ;SIZE OF STARTING ELEMENT |

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Numerik kontrol, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  **0:** Numerik kontrol, aleti kontur boyunca geri çeker
  **1:** Numerik kontrol, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde bir bekleme süresi girin, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. Alet **Q211** devir boyunca gecikme yaptıktan sonra geri çekme gerçekleşir. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

```
Q500=+1,5  ;KONTUR KOSESI
           YARICAPI
Q496=+5    ;ANGLE OF SIDE
Q503=+1    ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0,5  ;SIZE OF END ELEMENT
Q478=+0,3  ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4  ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2  ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2  ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+0    ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=0.8   ;KES. UST USTE BINDIR
Q511=+100  ;BESLEME FAKTORU
Q462=+0    ;GERI CEKME MODU
Q211=3     ;BEKLEME SURESI DEVRI
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

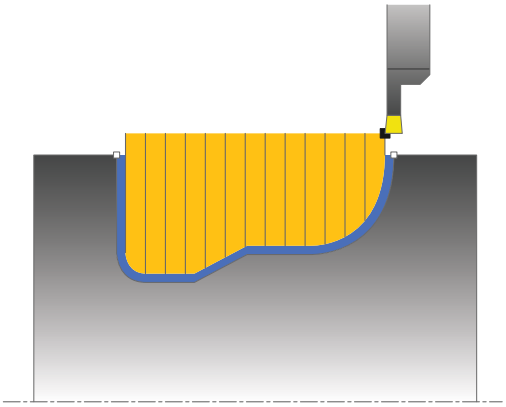
## 13.24 RADYAL KONTUR BATIRMA (döngü 860, DIN/ISO: G860)

### Uygulama

Bu döngüyle yivleri istediğiniz şekilde radyal batırabilirsiniz.

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

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



### Kumlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker
3 Numerik kontrol, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**Cutwidth**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde numerik kontrol yeniden oyuk açar
5 Numerik kontrol, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 Numerik kontrol, 2 ila 4 adımlarını tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

### Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yivin bir yarısını perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yivin diğer yarısını perdahlar.
8 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi**

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir. Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

- Döngü çağırma öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

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

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

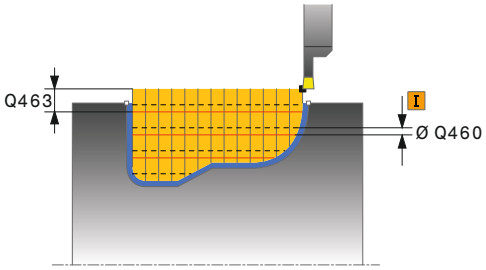
Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

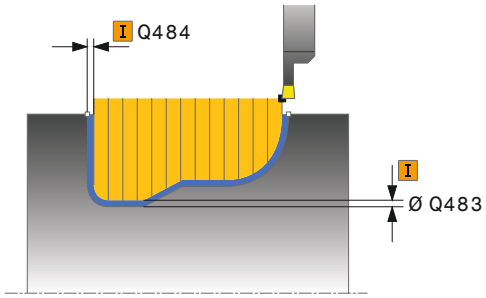
Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

**FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  **0**: Kesim sınırlama etkin değil
  **1**: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği




### Örnek

```
9  CYCL DEF 14.0  KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 860  KONT. BATIRMA YRÇP.
    Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q479=+0     ;KESIM SINIRLAMASI
```

- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Numerik kontrol, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  **0:** Numerik kontrol, aleti kontur boyunca geri çeker
  **1:** Numerik kontrol, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde bir bekleme süresi girin, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. Alet **Q211** devir boyunca gecikme yaptıktan sonra geri çekme gerçekleşir. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

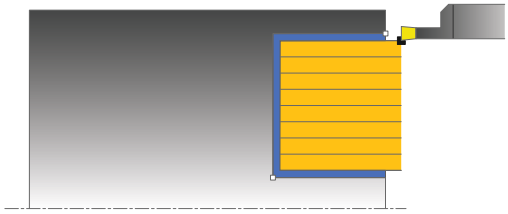
```
Q480=+0     ;CAP SINIR DEGERI
Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=0,08   ;KES. UST USTE BINDIR
Q511=+100   ;BESLEME FAKTORU
Q462=+0     ;GERI CEKME MODU
Q211=3      ;BEKLEME SURESI DEVRI
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND  R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

## 13.25 EKSENEL BATIRMA (döngü 871, DIN/ISO: G871)

### Uygulama

Bu döngüyle dik açılı yivleri eksenel batırabilirsiniz (düz batırma).

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Döngü, yalnızca döngü başlangıç noktasından döngüde tanımlanmış olan bitiş noktasına kadar olan alanı işler.

1 Numerik kontrol, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker
3 Numerik kontrol, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**Cutwidth**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde numerik kontrol yeniden oyuk açar
5 Numerik kontrol, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 Numerik kontrol, 2 ila 4 adımlarını tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

### Perdahlama döngü akışı

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
8 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

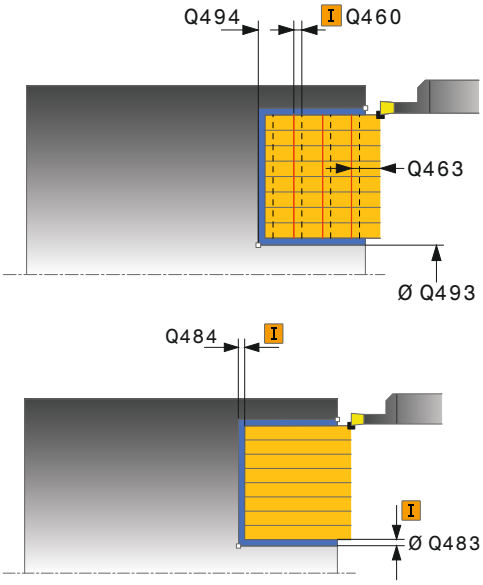
Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.

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

**FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1




### Örnek

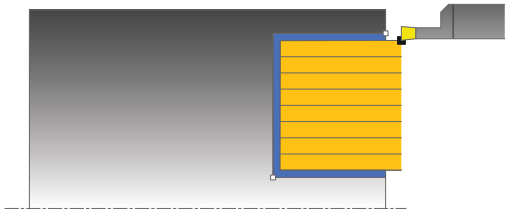
```
11 CYCL DEF 871  BASIT EKS. BATIRMA
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-10    ;Z KONTUR SONU
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
   Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
   Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
```

- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Numerik kontrol, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  **0:** Numerik kontrol, aleti kontur boyunca geri çeker
  **1:** Numerik kontrol, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde bir bekleme süresi girin, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. Alet **Q211** devir boyunca gecikme yaptıktan sonra geri çekme gerçekleşir. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

```
Q510=+0,8  ;KES. UST USTE BINDIR
Q511=+100  ;BESLEME FAKTORU
Q462=0     ;GERI CEKME MODU
Q211=3     ;BEKLEME SURESI DEVRI
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.26 EKSENEL BATIRMA GENİŞLETİLDİ (döngü 872, DIN/ISO: G872)

### Uygulama



Bu döngüyle yivleri eksenel batırabilirsiniz (düz batırma). Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

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

### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q492** konumuna konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1. Numerik kontrol, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker
3. Numerik kontrol, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**Cutwidth**) kadar sevk eder
4. **Q478** beslemesinde numerik kontrol yeniden oyuk açar
5. Numerik kontrol, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6. Numerik kontrol, 2 ila 4 adımlarını tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7. Yiv genişliğine ulaşıldığı anda numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

## Perdahlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q492** konumuna konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
5 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
6 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yivin bir yarısını perdahlar.
7 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk tarafına konumlandırır.
8 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yivin diğer yarısını perdahlar.
9 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

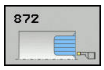
## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

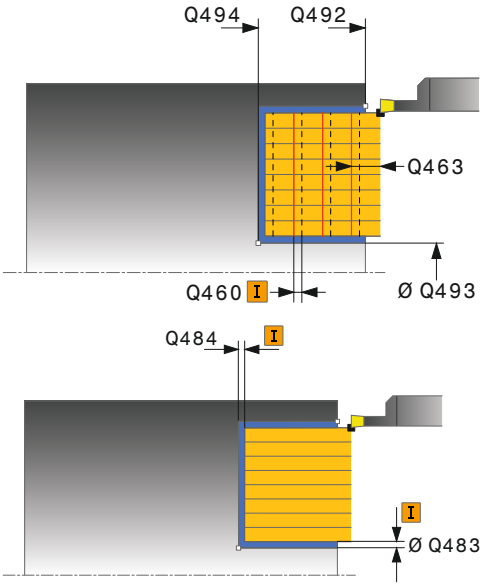
Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).

**FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur uç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur uç noktasının Z koordinatı
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı
- **Q501 Başlangıç elemanı tipi (0/1/2)?**: Kontur başlangıcındaki eleman tipini (çevre yüzeyi) belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q502 Başlangıç elemanının büyüklüğü?**: Başlangıç elemanının büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Bir yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı oluşur.
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile döner eksen paraleli arasındaki açı




### Örnek

```
11 CYCL DEF 871  GENISL. EKS.
   BATIRMA
   Q215=+0      ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2      ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75     ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=-20     ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+50     ;X KONTUR SONU
   Q494=-50     ;Z KONTUR SONU
   Q495=+5      ;ANGLE OF SIDE
```

- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  **0**: Ek eleman yok
  **1**: Eleman bir pahtır
  **2**: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü)
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1

```
Q501=+1     ;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0,5   ;SIZE OF STARTING ELEMENT
Q500=+1,5   ;KONTUR KOSESI YARICAPI
Q496=+5     ;ANGLE OF SIDE
Q503=+1     ;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0,5   ;SIZE OF END ELEMENT
Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=+0.08;KES. UST USTE BINDIR
Q511=+100   ;BESLEME FAKTORU
Q462=0      ;GERI CEKME MODU
Q211=3      ;BEKLEME SURESI DEVRI
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

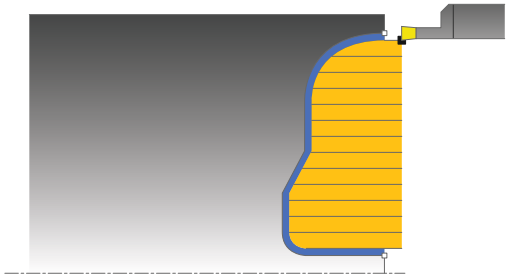
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Numerik kontrol, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  **0:** Numerik kontrol, aleti kontur boyunca geri çeker
  **1:** Numerik kontrol, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde bir bekleme süresi girin, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. Alet **Q211** devir boyunca gecikme yaptıktan sonra geri çekme gerçekleşir. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

## 13.27 EKSENEL KONTUR BATIRMA (döngü 870, DIN/ISO: G870)

### Uygulama

Bu döngüyle yivleri istediğiniz şekilde eksenel batırabilirsiniz (düz batırma).

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



### Kumlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında kontur başlangıç noktasına konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, doluya ilk oyuk açma sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile oyuk derinliği + ek ölçüye hareket ettirir.
2 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker
3 Numerik kontrol, aleti yanal olarak değer **Q510** x alet genişliği (**Cutwidth**) kadar sevk eder
4 **Q478** beslemesinde numerik kontrol yeniden oyuk açar
5 Numerik kontrol, **Q462** parametresine bağlı olarak aleti geri çeker
6 Numerik kontrol, 2 ila 4 adımlarını tekrarlayarak başlangıç pozisyonu ile uç nokta arasındaki alanı talaşlar
7 Yiv genişliğine ulaşıldığı anda numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

### Perdahlama döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yivin bir yarısını perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ikinci yiv tarafına konumlandırır.
6 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yivin diğer yarısını perdahlar.
8 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi**

Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir. Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

- Döngü çağırma öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

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

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

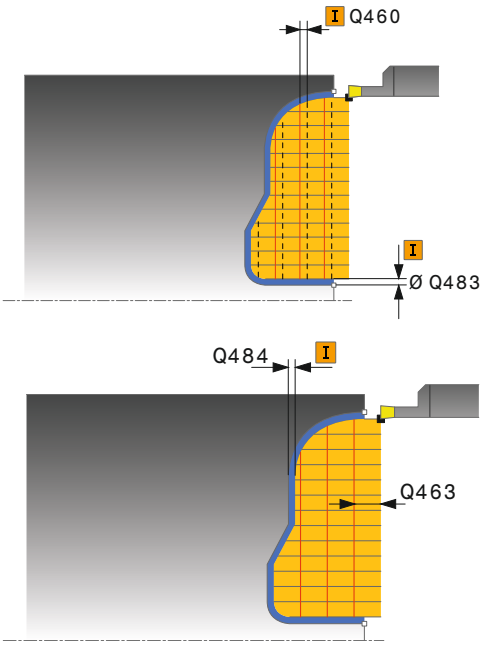
Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

**FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** ve/veya torna takımı tablosunda DCW sütunundaki bir girdi üzerinden, oyucu genişliği için bir ek ölçü etkinleştirilebilir. DCW, pozitif ve negatif değerler alabilir ve oyucu genişliğine eklenir: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tabloda kayıtlı bir DCW grafikte etkin olduğu esnada **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** üzerinden programlanmış bir DCW görünmez.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

## Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Set-up clearance?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  **0**: Kesim sınırlama etkin değil
  **1**: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Konturun sınırlaması için Z değeri
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör Q510 ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. Q510, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 1




### Örnek

```
9  CYCL DEF 14.0  KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 870  EKS. KONT. BATIRMA
    Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
    Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
    Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
    Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR DIAMETER
    Q484=+0,2   ;OVERSIZE IN Z
    Q505=+0,2   ;BESLEME PERDAHLAMA
    Q479=+0     ;KESIM SINIRLAMASI
    Q480=+0     ;CAP SINIR DEGERI
    Q482=+0     ;LIMIT VALUE Z
```

- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör Q511 ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci esnasında optimum kesim koşulları oluşturabilirsiniz. Bu sayede kumlama Q478 beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (Q510) bindirmesi sırasında optimum kesim koşulları sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Numerik kontrol, bu durumda doluya oyuk açma sırasında beslemeyi faktör Q511 kadar azaltır. Bu sayede toplam olarak daha kısa bir çalışma süresi oluşur. Giriş aralığı 0.001 ila 150
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?** Q462 ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  **0:** Numerik kontrol, aleti kontur boyunca geri çeker
  **1:** Numerik kontrol, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde bir bekleme süresi girin, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur. Alet **Q211** devir boyunca gecikme yaptıktan sonra geri çekme gerçekleşir. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

```
   Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
   Q510=0.8    ;KES. UST USTE BINDIR
   Q511=+100   ;BESLEME FAKTORU
   Q462=+0     ;GERI CEKME MODU
   Q211=3      ;BEKLEME SURESI DEVRI
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

## 13.28 UZUNLAMASINA DİŞ (döngü 831, DIN/ISO: G831)

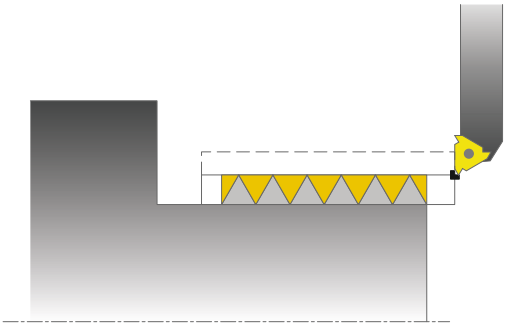
### Uygulama

Bu döngüyle vida dişlerini uzunlamasına döndürebilirsiniz.

Döngüyle bir ya da birden fazla yolu olan diş oluşturabilirsiniz.

Döngüde herhangi bir vida dişi derinliği belirtmezseniz, döngü ISO1502 normuna göre bir vida dişi derinliği kullanır.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz.



### Devre akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette diş öncesinde güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2 Numerik kontrol, eksene paralel uzunlamasına bir kesme gerçekleştirir. Bu esnada numerik kontrol, besleme ile devir sayısını tanımlanan eğim oluşacak şekilde senkronize eder.
3 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette güvenlik mesafesinde kaldırır.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5 Numerik kontrol, bir sevk hareketi gerçekleştirir. İlerlemeler **Q467** ilerleme açısına göre gerçekleştirilir.
6 Numerik kontrol, diş derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 5 arası) tekrarlar.
7 Numerik kontrol **Q476**'da tanımlanan boş kesim adetini gerçekleştirir.
8 Numerik kontrol, **Q475** yiv sayısına göre bu akışı (2 ile 7 arası) tekrarlar.
9 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Dişli kesme sırasında geçişlerin sayısı 500 ile sınırlanmıştır.

Numerik kontrol, hızlanma yolu olarak **Q460** güvenlik mesafesini kullanır. Hızlanma yolunun uzunluğu, besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaşabilecek şekilde olmalıdır.

Numerik kontrol, geçiş yolu olarak diş hatvesini kullanır. Geçiş yolunun uzunluğu, besleme eksenlerinin hızı azaltılabilecek şekilde olmalıdır.

Döngü 832 DİŞ GENİŞLETİLDİ'de çalıştırma ve geçiş için parametreler mevcuttur.

Numerik kontrol bir diş kesimi gerçekleştirirken, besleme override için döner düğme etkisizdir. Devir sayısı override için döner düğme halen sınırlı olarak etkindir (makine üreticisince belirlenmiştir, makine el kitabını dikkate alın).

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Negatif çap aralığındaki bir ön konumlandırmada etki biçimi, diş konumu Q471 parametresinin tersine çevrilir. Bu durumda dış dişli 1 ve iç dişli 0 olur. Aletle malzeme arasında çarpışma meydana gelebilir.

- Bazı makine tiplerinde torna aleti freze miline değil, milin yanında ayrı bir tutucuya tespit edilir. Örneğin yalnız bir aletle iç ve dış diş üretmek için torna aleti burada 180° döndürülemez. Böyle bir makinede iç işleme için harici bir alet kullanmak isterseniz işlemi negatif çap bölgesinde -X uygulayabilir ve malzemenin dönme yönünü tersine çevirebilirsiniz

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Serbest hareket, başlangıç konumuna doğrudan giden yolda gerçekleşir

- Aleti daima numerik kontrolün döngü bitişinde başlangıç noktasını çarpışma olmadan hareket ettirebileceği şekilde ön konumlandırın

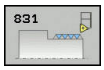
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

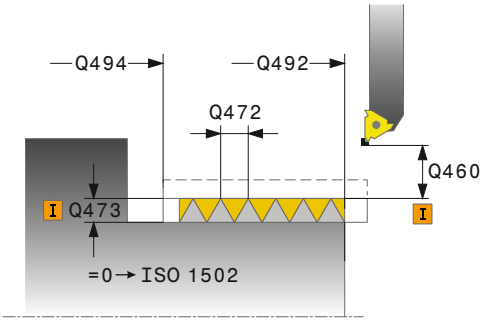
Dişli kenarı açısından büyük bir sevk açısı **Q467** programlanırsa bu durum diş kenarına zarar verebilir. Sevk açısı değiştirilirse dişli konumu, eksenel yönde kayma yapar. Alet, değiştirilmiş sevk açısı durumunda tekrar dişli geçişlerine ulaşamaz.

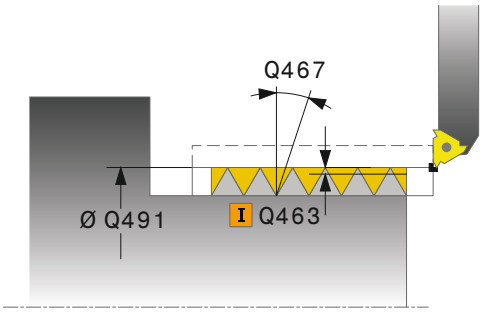
- Sevk açısı **Q467**, diş kenarı açısından daha büyük programlanmamalıdır

## Döngü parametresi




- **Q471 Dişli konumu (0=Dış / 1=İç)?**: Dişli konumunu belirleyin:
  **0**: Dış dişli
  **1**: İç dişli
- **Q460 Güvenlik mesafesi?**: Radyal ve eksenel yönde güvenlik mesafesi. Eksenel yönde güvenlik mesafesi senkronize edilmiş besleme hızına ulaşmak (hızlanma yolu) için kullanılır.
- **Q491 Dişli çapı?**: Dişlinin nominal çapını belirleyin.
- **Q472 Diş artımı?**: Dişli hatvesi
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q494 Z kontur sonu?**: Dişli çıkışı Q474 dahil olmak üzere uç noktanın Z koordinatı.
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Dişli sonunda güncel sevk derinliğinden dişli çapı Q460'a kaldırma işlemi uygulanan yolun uzunluğu.
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Yarıçapa ilişkin radyal yönde maksimum sevk derinliği.
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk Q463'ün uygulandığı açı. Döner eksenin dikey çizgisi referans açısıdır.
- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  **0**: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  **1**: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli adımlarının sayısı
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır dişli derinliğine sevk olmadan boş kesimlerin sayısı




### Örnek

```
11 CYCL DEF 831  UZUNLAMASINA DISLI
    Q471=+0     ;THREAD POSITION
    Q460=+5     ;SAFETY CLEARANCE
    Q491=+75    ;THREAD DIAMETER
    Q472=+2     ;HATVE
    Q473=+0     ;DISLI DERINLIGI
    Q492=+0     ;Z KONTUR BASLANGICI
    Q494=-15    ;Z KONTUR SONU
    Q474=+0     ;THREAD RUN-OUT
    Q463=+0,5   ;MAKS. KESIM DERINLIGI
    Q467=+30    ;ANGLE OF INFEED
    Q468=+0     ;TYPE OF INFEED
    Q470=+0     ;BASLANGIC ACISI
    Q475=+30    ;YOL SAYISI
    Q476=+30    ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.29 DİŞ GENİŞLETİLMİŞ (döngü 832, DIN/ISO: G832)

### Uygulama

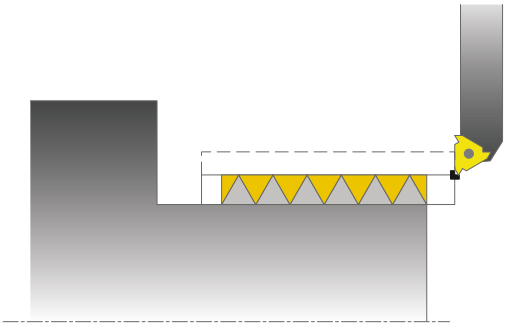
Bu döngüyle vida dişlerini ya da koni vida dişlerini uzunlamasına veya düz olarak döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Uzunlamasına vida dişi ya da düz vida dişi arasında seçim.
- Koni, koni açısı ve kontur başlangıç noktası X ölçümleme türleri için farklı koni diş tanımlamalarına imkan tanır.
- Hızlanma yolu ve geçiş yolu parametreleri besleme eksenlerinin hızlandığı ve yavaşladığı bir yol mesafesini tanımlar.

Döngüyle bir ya da birden fazla yolu olan diş oluşturabilirsiniz.

Döngüde her hangi bir vida dişi derinliği belirtmezseniz, döngü normlu bir vida dişi derinliği kullanır.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz.



### Döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette diş öncesinde güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2. Numerik kontrol, uzunlamasına bir kesme gerçekleştirir. Bu esnada numerik kontrol, besleme ile devir sayısını tanımlanan eğim oluşacak şekilde senkronize eder.
3. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette güvenlik mesafesinde kaldırır.
4. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. Numerik kontrol, bir sevk hareketi gerçekleştirir. İlerlemeler **Q467** ilerleme açısına göre gerçekleştirilir.
6. Numerik kontrol, diş derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 5 arası) tekrarlar.
7. Numerik kontrol **Q476**'da tanımlanan boş kesim adetini gerçekleştirir.
8. Numerik kontrol, **Q475** yiv sayısına göre bu akışı (2 ile 7 arası) tekrarlar.
9. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama sırasında dikkat edin!

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

Hızlanma yolunun (**Q465**) uzunluğu, besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaşabileceği şekilde olmalıdır.

Geçiş yolu (**Q466**) uzunluğu, besleme eksenlerinin hızı azaltılabilecek şekilde olmalıdır.

Numerik kontrol bir diş kesimi gerçekleştirirken, besleme override için döner düğme etkisizdir. Devir sayısı override için döner düğme halen sınırlı olarak etkindir (makine üreticisince belirlenmiştir, makine el kitabını dikkate alın).

***BILGI***

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Negatif çap aralığındaki bir ön konumlandırmada etki biçimi, diş konumu Q471 parametresinin tersine çevrilir. Bu durumda dış dişli 1 ve iç dişli 0 olur. Aletle malzeme arasında çarpışma meydana gelebilir.

- Bazı makine tiplerinde torna aleti freze miline değil, milin yanında ayrı bir tutucuya tespit edilir. Örneğin yalnız bir aletle iç ve dış diş üretmek için torna aleti burada 180° döndürülemez. Böyle bir makinede iç işleme için harici bir alet kullanmak isterseniz işlemi negatif çap bölgesinde -X uygulayabilir ve malzemenin dönme yönünü tersine çevirebilirsiniz

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Serbest hareket, başlangıç konumuna doğrudan giden yolda gerçekleşir

- Aleti daima numerik kontrolün döngü bitişinde başlangıç noktasını çarpışma olmadan hareket ettirebileceği şekilde ön konumlandırın

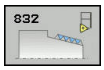
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

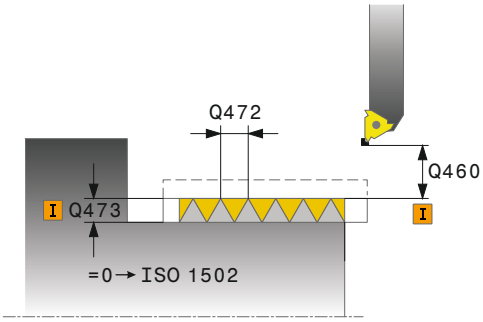
Dişli kenarı açısından büyük bir sevk açısı **Q467** programlanırsa bu durum diş kenarına zarar verebilir. Sevk açısı değiştirilirse dişli konumu, eksenel yönde kayma yapar. Alet, değiştirilmiş sevk açısı durumunda tekrar dişli geçişlerine ulaşamaz.

- Sevk açısı **Q467**, diş kenarı açısından daha büyük programlanmamalıdır

## Döngü parametresi




- **Q471 Dişli konumu (0=Dış / 1=İç)?**: Dişli konumunu belirleyin:
  **0**: Dış dişli
  **1**: İç dişli
- **Q461 Diş yönü (0/1)?**: Dişli hatvesinin yönünü belirleyin:
  **0**: Uzunlamasına (döner eksene paralel)
  **1**: Enlemesine (döner eksene dik)
- **Q460 Set-up clearance?**: Güvenlik mesafesi diş hatvesine dik olarak.
- **Q472 Diş artımı?**: Dişli hatvesi
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler
- **Q464 Koni ölçülend. türü(0-4)?**: Koni kontur ölçüsünün türünü belirleyin:
  **0**: Başlangıç noktası ve uç nokta üzerinden
  **1**: Uç nokta, başlangıç X ve koni açısı üzerinden
  **2**: Uç nokta, başlangıç Z ve koni açısı üzerinden
  **3**: Başlangıç noktası, son X ve koni açısı üzerinden
  **4**: Başlangıç noktası, son Z ve koni açısı üzerinden
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktasının X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Başlangıç noktasının Z koordinatı
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Uç noktanın X koordinatı (çap bilgisi)
- **Q494 Z kontur sonu?**: Uç noktanın Z koordinatı
- **Q469 Koni açısı (çap)?** Konturun koni açısı
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Dişli sonunda güncel sevk derinliğinden dişli çapı Q460'a kaldırma işlemi uygulanan yolun uzunluğu.




### Örnek

```
11 CYCL DEF 832  VIDA DISI
   GENISLETILMIS
   Q471=+0     ;THREAD POSITION
   Q461=+0     ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q472=+2     ;HATVE
   Q473=+0     ;DISLI DERINLIGI
   Q464=+0     ;KONI OLCUM TARZI
   Q491=+100   ;KONTUR BASL. CAPI
   Q492=+0     ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q493=+110   ;X KONTUR SONU
   Q494=-35    ;Z KONTUR SONU
   Q469=+0     ;TAPER ANGLE
   Q474=+0     ;THREAD RUN-OUT
   Q465=+4     ;GIRIS MESAFESI
   Q466=+4     ;OVERRUN PATH
```

- **Q465 Hareket yolu?** (artan): Besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaştığı eğim yönündeki yol uzunluğu. Hızlanma yolu tanımlanan diş konturunun dışındadır
- **Q466 Taşma mesafesi?**: Besleme eksenlerinin yavaşladığı eğim yönündeki yolun uzunluğu. Geçiş yolu tanımlanan diş konturunun içindedir
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Dişli hatvesine dik olarak maksimum sevk derinliği
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk Q463'ün uygulandığı açı. Referans açısı diş eğimine paraleldir
- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  **0**: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  **1**: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli adımlarının sayısı
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır dişli derinliğine sevk olmadan boş kesimlerin sayısı

```
Q463=+0,5  ;MAKS. KESIM DERINLIGI
Q467=+30   ;ANGLE OF INFEED
Q468=+0    ;TYPE OF INFEED
Q470=+0    ;BASLANGIC ACISI
Q475=+30   ;YOL SAYISI
Q476=+30   ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

## 13.30 KONTURA PARALEL DİŞ (döngü 830, DIN/ISO: G830)

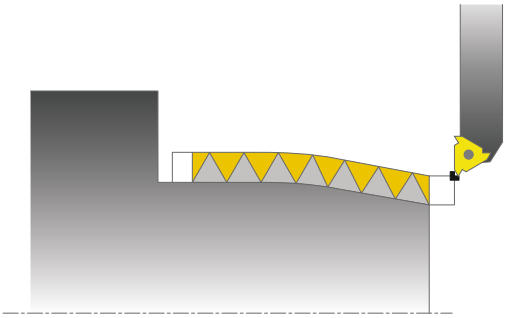
### Uygulama

Bu döngüyle vida dişlerini istediğiniz şekilde uzunlamasına veya düz olarak döndürebilirsiniz.

Döngüyle bir ya da birden fazla yolu olan diş oluşturabilirsiniz.

Döngüde her hangi bir diş derinliği belirtmezseniz, döngü normlu bir diş derinliği kullanır.

Döngüyü iç ve dış kalıp işlemesi için kullanabilirsiniz.



**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü 830 **Q466** geçişini programlanan konturun ardından gerçekleştirir. Yer oranlarını dikkate alın.

- Numerik kontrol, konturu Q466, Q467 kadar uzatırsa yapı parçasını germe sırasında çarpışma olmamasına dikkat edin

### Döngü akışı

Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır.

1. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette diş öncesinde güvenlik mesafesine konumlandırır ve bir sevk hareketi gerçekleştirir.
2. Numerik kontrol, tanımlanan diş konturuna paralel olarak bir diş kesimi gerçekleştirir. Bu esnada numerik kontrol, besleme ile devir sayısını tanımlanan eğim oluşacak şekilde senkronize eder.
3. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette güvenlik mesafesinde kaldırır.
4. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette kesim başlangıcına konumlandırır.
5. Numerik kontrol, bir sevk hareketi gerçekleştirir. İlerlemeler **Q467** ilerleme açısına göre gerçekleştirilir.
6. Numerik kontrol, diş derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 5 arası) tekrarlar.
7. Numerik kontrol **Q476**'da tanımlanan boş kesim adetini gerçekleştirir.
8. Numerik kontrol, **Q475** yiv sayısına göre bu akışı (2 ile 7 arası) tekrarlar.
9. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

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

Hızlanma yolunun (**Q465**) uzunluğu, besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaşabileceği şekilde olmalıdır.

Geçiş yolu (**Q466**) uzunluğu, besleme eksenlerinin hızı azaltılabilecek şekilde olmalıdır.

Hem hızlanma hem de geçiş tanımlanan konturun dışında gerçekleşir.

Numerik kontrol bir diş kesimi gerçekleştirirken, besleme override için döner düğme etkisizdir. Devir sayısı override için döner düğme halen sınırlı olarak etkindir (makine üreticisince belirlenmiştir, makine el kitabını dikkate alın).

Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** döngüsünü programlamalısınız.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Negatif çap aralığındaki bir ön konumlandırmada etki biçimi, diş konumu Q471 parametresinin tersine çevrilir. Bu durumda dış dişli 1 ve iç dişli 0 olur. Aletle malzeme arasında çarpışma meydana gelebilir.

- Bazı makine tiplerinde torna aleti freze miline değil, milin yanında ayrı bir tutucuya tespit edilir. Örneğin yalnız bir aletle iç ve dış diş üretmek için torna aleti burada 180° döndürülemez. Böyle bir makinede iç işleme için harici bir alet kullanmak isterseniz işlemi negatif çap bölgesinde -X uygulayabilir ve malzemenin dönme yönünü tersine çevirebilirsiniz

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Serbest hareket, başlangıç konumuna doğrudan giden yolda gerçekleşir

- Aleti daima numerik kontrolün döngü bitişinde başlangıç noktasını çarpışma olmadan hareket ettirebileceği şekilde ön konumlandırın

**BILGI**

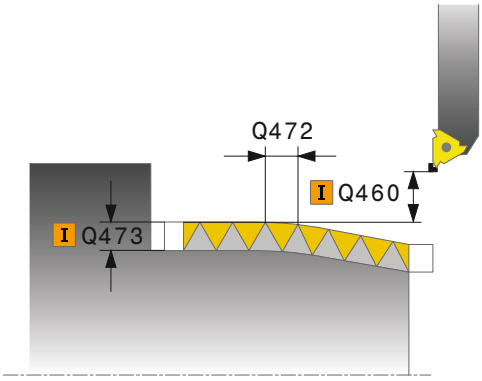
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Dişli kenarı açısından büyük bir sevk açısı **Q467** programlanırsa bu durum diş kenarına zarar verebilir. Sevk açısı değiştirilirse dişli konumu, eksenel yönde kayma yapar. Alet, değiştirilmiş sevk açısı durumunda tekrar dişli geçişlerine ulaşamaz.

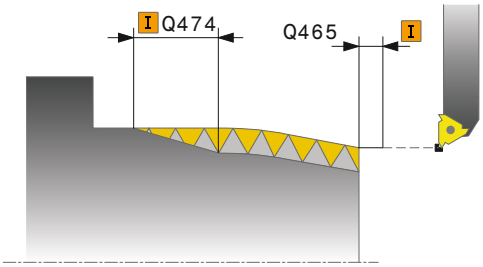
- Sevk açısı **Q467**, diş kenarı açısından daha büyük programlanmamalıdır

## Döngü parametresi

- **Q471 Dişli konumu (0=Dış / 1=İç)?**: Dişli konumunu belirleyin:
  **0**: Dış dişli
  **1**: İç dişli
- **Q461 Diş yönü (0/1)?**: Dişli hatvesinin yönünü belirleyin:
  **0**: Uzunlamasına (döner eksene paralel)
  **1**: Enlemesine (döner eksene dik)
- **Q460 Set-up clearance?**: Güvenlik mesafesi diş hatvesine dik olarak.
- **Q472 Diş artımı?**: Dişli hatvesi
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Dişli sonunda güncel sevk derinliğinden dişli çapı Q460'a kaldırma işlemi uygulanan yolun uzunluğu.



- **Q465 Hareket yolu?** (artan): Besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaştığı eğim yönündeki yol uzunluğu. Hızlanma yolu tanımlanan diş konturunun dışındadır
- **Q466 Taşma mesafesi?**: Besleme eksenlerinin yavaşladığı eğim yönündeki yolun uzunluğu. Geçiş yolu tanımlanan diş konturunun içindedir
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Dişli hatvesine dik olarak maksimum sevk derinliği
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk Q463'ün uygulandığı açı. Referans açısı diş eğimine paraleldir
- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  **0**: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  **1**: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli adımlarının sayısı
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır dişli derinliğine sevk olmadan boş kesimlerin sayısı

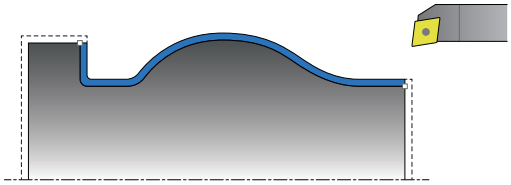



**Örnek**

```
9  CYCL DEF 14.0  KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 830  KONTURA PARALEL
   VIDA DISI
     Q471=+0     ;THREAD POSITION
     Q461=+0     ;THREAD ORIENTATION
     Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
     Q472=+2     ;HATVE
     Q473=+0     ;DISLI DERINLIGI
     Q474=+0     ;THREAD RUN-OUT
     Q465=+4     ;GIRIS MESAFESI
     Q466=+4     ;OVERRUN PATH
     Q463=+0,5   ;MAKS. KESIM DERINLIGI
     Q467=+30    ;ANGLE OF INFEED
     Q468=+0     ;TYPE OF INFEED
     Q470=+0     ;BASLANGIC ACISI
     Q475=+30    ;YOL SAYISI
     Q476=+30    ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  X+70 Z-30
18 RND  R60
19 L  Z-45
20 LBL  0
```

## 13.31 EŞ ZAMANLI PERDAHLAMA DÖNDÜRME (döngü 883, DIN/ISO: G883), (yazılım seçeneği #158)

### Uygulama



Bu döngüyle yalnızca farklı konumlandırmalarda erişilebilir olan karmaşık konturları işleyebilirsiniz. Bu çalışmada alet ile malzeme arasındaki konumlandırma değişir. Bu sayede en az 3 eksenli bir hareket (iki doğrusal eksen ve bir döner eksen) elde edilir.

Döngü, malzeme konturunu alete ve alet taşıyıcısına göre denetler. Döngü burada, mümkün olan en iyi yüzeyleri elde etmek için gereksiz dönme hareketlerinden kaçınır.
Dönme hareketlerine zorlamak için kontur başlangıcında ve kontur sonunda konumlandırma açıları tanımlanabilir. Burada alet kullanım süresini artırmak için basit konturlarda bile kesme plakasının büyük bir alanı kullanılabilir.

Konturu bir alt programda tanımlarsınız ve döngü 14 veya SEL CONTOUR ile buna referans verirsiniz.

### Perdahlama döngü akışı

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

1. Numerik kontrol güvenlik mesafesi Q460 konumuna gider. Hareket hızlı harekette gerçekleşir
2. Programlanmış olduğu takdirde numerik kontrol, numerik kontrol tarafından sizin tanımlamış olduğunuz minimum ve maksimum konumlandırma açılarından hesapladığı konumlandırma açısına gider
3. Numerik kontrol, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) eşzamanlı perdahlar
4. Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker
5. Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır

## Programlama sırasında dikkat edin!

883 **ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME** döngüsü makineye bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Döndürme ekseni devir milinin eksenine dik açıda değilse bir hata mesajı verilir.

Döngü, verilen bilgilerden yalnızca **bir** çarpışmasız hat hesaplar.

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

Döngüyü çağırmadan önce **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu **REFPNT TIP-CENTER** alet referans noktasıyla programlamalısınız.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

Yazılım son konum şalterleri **Q556** ve **Q557** konumlandırma açısını sınırlandırırlar.

Yazılım son konum şalterleri denetimi test programında kapatılmışsa burada çalışmadakinden farklı bir hat ortaya çıkabilir.

**Q555** döngü parametresindeki çözünürlük ne kadar küçükse karmaşık durumlarda bir çözümün bulunmasının da o kadar olası olacağını dikkate alın. Ancak bu durumda hesaplama süresi daha uzundur.

Döngü alet tutucusunun geometrisine gereksinim duyar. Bunu alet tablosunda (tool.t) KINEMATIC sütunu altında tanımlarsınız. Döngü, malzeme konturuna göre bir 2D kesimi denetler. Tutucunun derinliğinin denetlenmesi **gerçekleşmez**.

**Q565** (perdahlama ek ölçüsü D.) ve **Q566** (perdahlama ek ölçüsü Z) döngü parametrelerinin **Q567** (perdahlama ek ölçüsü kontur) ile kombine edilemeyeceğini dikkate alın!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol, aletle malzeme arasında çarpışma denetimi (DCM) uygulamaz. Yanlış ön konumlandırma ilave kontur ihlallerine yol açabilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Uygun şekilde ön konumlandırma programlayın
- İşlem akışını ve konturu grafik simülasyon yardımıyla kontrol edin ve tümce sırasını yavaşça geçin

**BILGI**

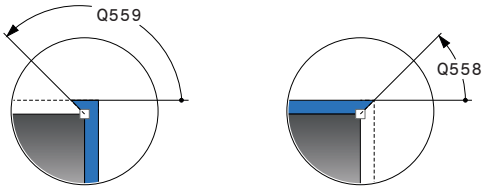
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

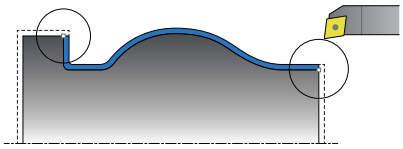
Malzemeyi tespit ekipmanına çok sıkı şekilde gererseniz işlem sırasında aletle malzeme arasında bir çarpışma olabilir.

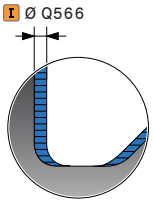
- Malzemeyi tespit ekipmanından dışarıya doğru gererken aletle bağlama elemanı arasında çarpışma olmamasını sağlayın

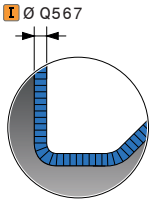
## Döngü parametresi

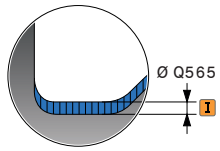
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Konturun çalışma yönünü belirleyin:
  **0**: Kontur programlanan yönde işlenecektir
  **1**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir
  **2**: Kontur programlanan yönün tersine işlenecektir, ek olarak aletin konumu uyarlanacaktır
- **Q558 Uzatma açısı kontur başlangıcı?**: Kontur, kontur başlangıç noktasında bu açıda uzatılır. Bu uzatmaya teğetsel olarak yaklaşılmaya çalışılır (WPL-CS)
- **Q559 Kontur sonu uzatma açısı?**: Kontur, kontur bitiş noktasında bu açıda uzatılır. Bu uzatmadan teğetsel olarak uzaklaşılmaya çalışılır (WPL-CS)
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q556 Minimum çalışma açısı?**:
  Alet (aletin Z yönü) ile malzeme (devir milinin Z yönü) arasında izin verilen minimum konumlandırma açısı
- **Q557 Maksimum çalışma açısı?**:
  Alet (aletin Z yönü) ile malzeme (devir milinin Z yönü) arasında izin verilen maksimum konumlandırma açısı
- **Q555 Hesaplama için açı adımı?**:
  Olası çözümlerin hesaplanması için adım aralığı. Giriş aralığı (0,5 ila 9,99)





- **Q537 Çalışma açısı (0=N/1=J/2=S/3=E)?**:
  Bir çalışma açısının aktif olup olmadığının belirlenmesi:
  **0**: Çalışma açısı aktif değil
  **1**: Çalışma açısı aktif
  **2**: Kontur başlangıcındaki çalışma açısı aktif
  **3**: Kontur sonundaki çalışma açısı aktif
- **Q538 Kontur başlang. çalışma açısı?**:
  Programlanan kontur başlangıcındaki çalışma açısı (WPL-CS)
- **Q539 Kontur sonunda çalışma açısı?**:
  Programlanan kontur sonundaki çalışma açısı (WPL-CS)
- **Q565 Çap perdahlama ek ölçüsü?** (artan):
  Perdahlamadan sonra kontur üzerinde kalan çap ek ölçüsü
- **Q566 Perdahlama ek ölçüsü Z?** (artan): Tanımlı kontur üzerine perdahlamadan sonra kontur üzerinde kalan eksen yönündeki ek ölçüsü
- **Q567 Kontur perdahlama ek ölçüsü?** (artan):
  Tanımlı kontur üzerine perdahlamadan sonra kalan kontura paralel ek ölçüsü

**Örnek**

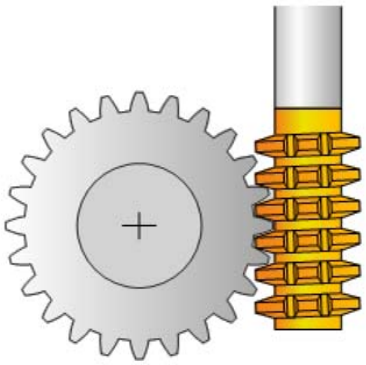
```
11 CYCL DEF 883  ES ZAMANLI
   PERDAHLAMA DONDURME
   Q460=+2     ;GÜVENLIK MESAFESI?
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q558=+0     ;V. ACI KONTUR BASLA.
   Q559=+90    ;KONTUR SONU V. ACISI
   Q505=+0.2   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q556=-30    ;MIN. CALISMA ACISI
   Q557=+30    ;MAKS. CALISMA ACISI
   Q555=+7     ;ACI ADIMI
   Q537=+0     ;CALISMA ACISI ETKIN
   Q538=+0     ;CALISMA ACISI BASLA.
   Q539=+0     ;CALISMA ACISI SONU
   Q565=+0     ;C. PERDHL. EK OLCUSU
   Q566=+0     ;PERDAHL. EK OLCUSU Z
   Q567=+0     ;KON. PERDAHL. EK OL.
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

## 13.32 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZESİ (döngü 880, DIN/ISO: G880)

### Döngü akışı

Döngü 880 azdırma frezeleme ile dış silindir dişlilerini veya sarmal dişlileri istediğiniz açılarla üretebilirsiniz. Döngüde, önce çalışmayı gerçekleştirdiğiniz **dişliyi** ve ardından **aleti** tanımlayın. Döngüde, çalışma stratejisini ve ayrıca çalışma alanını seçebilirsiniz. Azdırma frezelemenin üretim süreci, alet milinin ve döner tablanın senkronize dönme hareketiyle gerçekleşir. Ayrıca frezeleme aleti malzeme boyunca eksenel yönde hareket eder.

Döngü 880'de azdırma frezeleme etkinleştirilirken gerekirse koordinat sisteminin bir dönüşü ele alınır. Bunun için döngü sonunda mutlaka döngü **801 KOORDİNAT SİSTEMİNİ GERİ ALMALISINIZ** ve **M145'i** programlamalısınız.



Döngü akışı:

1 Numerik kontrol, aleti alet ekseninde FMAX beslemesindeki Q260 güvenli yüksekliğine konumlandırır. Alet zaten alet ekseninde Q260'dan büyük bir değerde duruyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez.

2 Çalışma düzleminin döndürülmesinden önce numerik kontrol, aleti FMAX beslemesiyle X ekseninde güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz çalışma düzleminde zaten hesaplanan koordinattan yüksek bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Ardından numerik kontrol, çalışma düzleminde Q253 beslemesiyle döner; **M144** döngüde dahili olarak etkin

4 Numerik kontrol, aleti FMAX beslemesiyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Ardından, numerik kontrol, aleti alet ekseninde Q253 beslemesiyle Q460 güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 Numerik kontrol, aleti işlenecek malzemede, tanımlanan Q478 beslemesiyle (kumlama sırasında) veya Q505 beslemesiyle (perdahlama sırasında) uzunlamasına yönde kaydırır. Çalışma alanı böylece Z Q551+Q460 başlangıç noktası ve Z Q552+Q460 bitiş noktasıyla sınırlandırılır

7 Numerik kontrol bitiş noktasında bulunuyorsa aleti Q253 beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır

8 Numerik kontrol, tanımlanan dişli üretilene kadar akış 5 ila 7'yi tekrarlar

9 Son olarak numerik kontrol, aleti FMAX beslemesiyle Q260 güvenli yüksekliğine konumlandırır

10 Çalışma, çevrilen sistemde sona erer

11 Aletinizi güvenli bir yüksekliğe getirin ve çalışma düzlemini geriye çevirin

12 Mutlaka döngü 801 KOORDİNAT SİSTEMİNİ GERİ ALMA ve **M145'i** programlayın

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Modül, dişli sayısı ve uç silindir çapı verileri denetlenir. Bu veriler doğru olmadığında bir hata mesajı görüntülenir. Bu parametrelerde 3 parametreden 2'sine değer girebilirsiniz. Bunun için modül, diş sayısı veya uç silindir yarıçapı değeri olarak 0 girin. Bu durumda numerik kontrol eksik değeri hesaplar.

FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF olarak programlayın.

FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 olarak programladığınızda alet devir sayısı şu şekilde hesaplanır: Q541 x S. Q541=238 ve S=15 için alet devir sayısı 3570/dak olur.

Aletinizi alet tablosunda frezeleme aleti olarak tanımlayın.

Aletin geçerli maksimum devir sayısını aşmamak için sınırı dikkate alarak çalışabilirsiniz. ("tool.t" alet tablosu **Nmax** sütunundaki giriş).

Döngü başlangıcından önce malzemenizin dönme yönünü programlayın (M303/M304).

Döngüyü çağırmadan önce referans noktanızı dönme merkezine yerleştirin.

Döngü 880 azdırma frezeleme dönme işletiminde yürütülür ve CALL etkindir.

Yazılım seçeneği #50 etkin olmalıdır.

Yazılım seçeneği 131 etkin olmalıdır.

### *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Aleti güvenli bir konumda ön konumlandırma yapmazsanız hareket etme sırasında aletle malzeme arasında bir çarpışma olabilir (tespit ekipmanı).

- Aleti, önceden istenilen çalışma alanı Q550'ye gelecek şekilde konumlandırın
- Bu çalışma tarafında güvenli bir konuma hareket edin

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Malzemeyi tespit ekipmanına çok sıkı şekilde gererseniz işlem sırasında aletle malzeme arasında bir çarpışma olabilir. Z başlangıç noktasının ve Z bitiş noktasının güvenlik mesafesi Q460 oranında uzatılır!

- Malzemeyi tespit ekipmanından dışarıya doğru gererken aletle bağlama elemanı arasında çarpışma olmamasını sağlayın
- Yapı parçasını tespit ekipmanından dışarıya doğru gererken döngü tarafından başlama ve bitiş noktasından güvenlik mesafesi Q460 oranında otomatik olarak hareket ettirilen uzatmanın bir çarpışma meydana getirmemesine dikkat edin

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

M136 ile ya da olmadan çalışma yapıyorsanız besleme değerleri, numerik kontrol tarafından farklı şekilde yorumlanır. Bu şekilde çok yüksek beslemeleri programlıyorsanız yapı parçanız zarar görebilir.

- Döngü öncesinde bilinçli şekilde M136 programlayın: Bu durumda numerik kontrol, döngüdeki besleme değerlerini mm/dev cinsinden yorumlar
- Döngü öncesinde M136 programlamayın: Bu durumda numerik kontrol, besleme değerlerini mm/dev cinsinden yorumlar

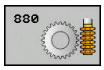
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

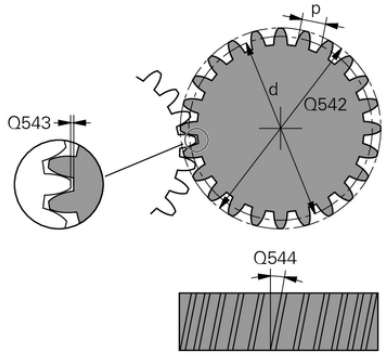
Döngü 880 sonrasında koordinat sistemini sıfırlamazsanız döngü tarafından ayarlanan eksen sapma açısı hala etkin olur!

- Döngü 880 sonrasında koordinat sistemini sıfırlamak için mutlaka döngü 801'i programlayın
- Bir program kesintisinden sonra koordinat sistemini sıfırlamak için mutlaka döngü 801'i programlayın

## Döngü parametresi




- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
  **0**: Kumlama ve perdahlama
  **1**: Sadece kumlama
  **2**: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  **3**: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q540 Modül?**: Dişliyi tanımlayın: Dişli modülü. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q541 Diş sayısı?**: Dişliyi tanımlayın: Diş sayısı. 0 ila 99999 arası girdi alanı
- **Q542 Uç daire çapı?**: Dişliyi tanımlayın: Hazır parça dış çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q543 Başlık boşluğu?**: Dişliyi tanımlayın: Üretilecek dişlinin uç silindiri ile kontra dişlinin alt çemberi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q544 Eğme açısı?**: Dişliyi tanımlayın: Sarmal bir dişlemede dişlerin eksen yönüne karşı eğim gösterdikleri açı. (Düz dişlemede bu açı 0° olur) Giriş aralığı -60 ila +60
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Aleti tanımlayın: Azdırma frezesi kenarlarının açısı. Bu değeri ondalık gösterimde girin. (Ör. 0°47'=0,7833) Giriş aralığı: -60,0000 ila +60,0000
- **Q546 Takım dönüş yönü (3=M3/4=M4)?**: Aleti tanımlayın: Azdırma frezesinin mil dönme yönü:
  **3**: Sağa dönen alet (M3)
  **4**: Sola dönen alet (M4)
- **Q547 Dişlide açı ofseti?**: Numerik kontrolün döngü başlangıcında malzemeyi döndürdüğü açı. Giriş aralığı: -180,0000 ila +180,0000
- **Q550 İşleme tarafı (0=poz./1=neg.)?**: İşlemenin hangi tarafta uygulandığını belirleyin.
  **0**: I-CS
  **1'de** ana eksenin pozitif çalışma tarafı: I-CS'de ana eksenin negatif çalışma tarafı
- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan konumlandırma açısından numerik kontrol, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. Q533 parametresi üzerinden numerik kontrolün hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz:
  **0**: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  **-1**: 0° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+1**: 0° ila +180° aralığında bulunan çözüm
  **-2**: -90° ila -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  **+2**: +90° ila +180° aralığında bulunan çözüm




### Örnek

| | |
|---|---|
| 63 CYCL DEF 880 DISLI HADDEL. ONAYI | |
| Q215=0 | ;CALISMA KAPSAMI |
| Q540=0 | ;MODUL |
| Q541=0 | ;DIS SAYISI |
| Q542=0 | ;UC DAIRE CAPI |
| Q543=0,167 | ;BASLIK BOSLUGU |
| Q544=0 | ;EGME ACISI |
| Q545=0 | ;TK EGIM ACISI |
| Q546=3 | ;TK DONUS YONU |
| Q547=0 | ;ACI OFSETI |
| Q550=1 | ;ISLEME TARAFI |
| Q533=0 | ;TERCIH YOENUE |
| Q530=2 | ;ETKIN ISLEME. |
| Q253=750 | ;BESLEME POZISYONL. |
| Q260=100 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q553=10 | ;TAKIM L OFSET |
| Q551=0 | ;Z BASLANGIC NOKTASI |
| Q552=-10 | ;Z BITIS NOKTASI |
| Q463=1 | ;MAKS. KESIM DERINLIGI |
| Q460=2 | ;SAFETY CLEARANCE |
| Q488=0,3 | ;DALDIRMA BESLEME HAREKETI |
| Q478=0,3 | ;ROUGHING FEED RATE |
| Q483=0,4 | ;OVERSIZE FOR DIAMETER |
| Q505=0,2 | ;BESLEME PERDAHLAMA |

- **Q530 Etkin işleme?**: Ayarlanan işleme için hareketli eksenleri konumlandırın:
  **1**: Hareketli ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada alet ucunun doğru konuma gelmesini sağlayın (MOVE). Malzeme ve alet arasındaki izafi pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, alet ucunu arkadan sürmeden otomatik olarak konumlandırın (TURN)
- **Q253Besleme pozisyonlandırma?**: Döndürme ile ön konumlandırma sırasında ve ayrıca her bir sevk arasında alet ekseninin konumlandırıldığı sırada aletin hareket hızı. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 TK: L ofset işleme başlat?** (artan): Aletin kavrayacağı uzunluk ofsetini (L OFSET) belirler. Alet uzunlamasına yönde bu değer kadar kaydırılır. Giriş aralığı 0 ila 999,9999

- **Q551 Z başlangıç noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki başlangıç noktası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q552 Z bitiş noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki uç noktası. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Radyal yönde maksimum sevk (yarıçap bilgisi). Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır. Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q460 Set-up clearance?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q488 Daldırma beslemesi**: Aletin sevk hareketi için besleme hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99,999.
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136'yı programladığınızda numerik kontrol, beslemeyi mm/dev olarak yorumlar, M136'yı programlamadığınızda mm/dak. olarak yorumlar.

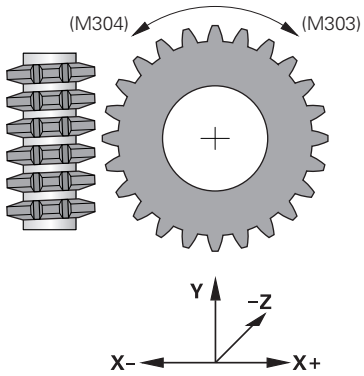
## Çalışma tarafına bağlı dönme yönü (Q550)

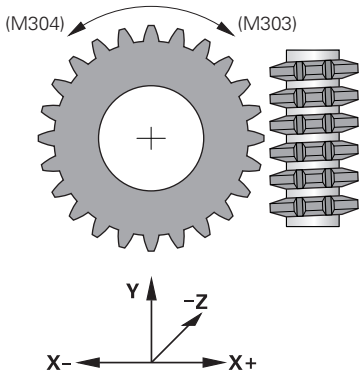
Tezgahın dönme yönünü belirleyin:

1 **Hangi alet? (Sağ kesme/sol kesme)?**
2 **Hangi çalışma tarafı? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Tezgahın dönme yönünü 2 tablodan birinden okuyun!** Bunun için alet dönme yönünüzü içeren tabloyu seçin (**sağ kesme/ sol kesme**). Bu tabloda çalışma tarafınız **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** için tezgah dönme yönünü okuyun.

| **Alet: Sağ kesme M3** | |
|---|---|
| **Çalışma tarafı X+ (Q550=0)** | Tezgahın dönme yönü: Saat yönünde (M303) |
| **Çalışma tarafı X- (Q550=1)** | Tezgahın dönme yönü: Saat yönünün tersine (M304) |

| **Alet: Sol kesme M4** | |
|---|---|
| **Çalışma tarafı X+ (Q550=0)** | Tezgahın dönme yönü: Saat yönünün tersine (M304) |
| **Çalışma tarafı X- (Q550=1)** | Tezgahın dönme yönü: Saat yönünde (M303) |

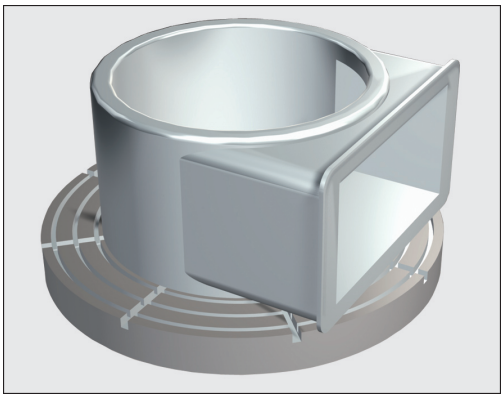


## 13.33 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (döngü 892, DIN/ISO: G892)

### Uygulama

Simetrik olmayan bir malzemenin torna işleminde (ör. pompa mahfazası) dengesizlik meydana gelebilir. Devir sayısına, malzemenin formuna ve kütlesine bağlı olarak makine aşırı yüklenebilir. **892 BAL. BOZ. KONTR.** döngüsüyle numerik kontrol devir milindeki dengesizliği denetler. Bu döngü, iki parametre kullanır. Q450 maksimum dengesizliği ve Q451 maksimum devir sayısını tanımlar. **Maksimum dengesizlik aşıldığında bir hata mesajı görüntülenir ve NC programı iptal edilir.** Maksimum dengesizlik aşılmadıysa numerik kontrol, NC programını kesinti olmadan çalıştırmaya devam eder. Bu fonksiyon, makinenizin mekaniğini korur. Çok fazla dengesizlik olduğunda buna göre hareket edebilirsiniz.



## Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Yeni malzemenin gerdirilmesinden sonra dengesizliği kontrol edin. Gerekirse dengesizliği denge ağırlıklarıyla düzeltin. Büyük bir dengesizlik düzeltilmezse makinede arızalara yol açabilir.

- Yeni bir işleme başlanırken döngü 892 uygulayın
- Gerekirse dengesizliği denge ağırlıklarıyla düzeltin

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

İşleme sırasındaki malzeme aşınması, malzemenin kütle dağılımını değiştirir. Bu şekilde dengesizlik oluşur, bundan dolayı işlem adımları arasında da denge kontrolü yapılması önerilir. Büyük bir dengesizlik düzeltilmezse makinede arızalara yol açabilir

- İşlem adımları arasında ayrıca döngü 892 uygulayın
- Gerekirse dengesizliği denge ağırlıklarıyla düzeltin

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Özellikle yüksek ölçüdeki dengesizlikler makineye hasar verebilir. Devir sayısının seçimi sırasında malzemenin kütlesini ve dengesini dikkate alın.

- Ağır malzemelerde veya yüksek dengesizliklerde yüksek devir sayıları programlamayın

Yazılım seçeneği #50 etkin olmalıdır.

Bu fonksiyon, dönme işletiminde yürütülür. **FUNCTION MODE TURN** etkin olmalıdır, aksi takdirde numerik kontrol hata mesajı verir.

Döngü 892 yapılandırması makine üreticiniz tarafından gerçekleştirilir.

Döngü 892 fonksiyonu makine üreticiniz tarafından belirlenir.

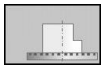
Dengesizlik belirlenirken devir mili döner.

Bu fonksiyon birden fazla devir miline sahip makinelerde de yürütülebilir. Bunun için makine üreticinize başvurun.

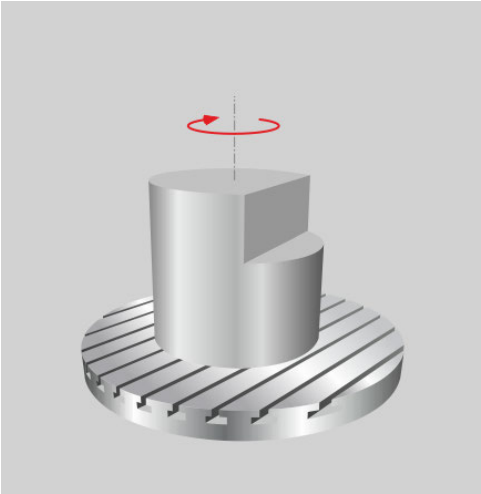
Makine türlerinizin her biri için dengesizlik iç denetim fonksiyonunun kullanılabilirliğini kontrol etmelisiniz. Devir milindeki dengesizliğin yanındaki eksenler üzerindeki etkisi çok küçükse bu koşullar altında gerçeği yansıtan dengesizlik değerleri hesaplanamaz. Bu durumda dengesizliği izlemek için sisteme harici sensörlerle erişilmelidir.

Döngü 892 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME ile NC programı iptal edildiğinde DENGESİZLİĞİ ÖLÇME manuel döngüsünü kullanmanız önerilir. Bu döngüyle numerik kontrol dengesizliği belirler ve dengeleme ağırlığının kütlesini ve pozisyonunu hesaplar.
**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## Döngü parametresi



- **Q450 İzin verilen maksimum sapma?** Sinüs biçimli bir dengesizlik sinyalinin maksimum sapmasını milimetre (mm) cinsinden belirtir. Bu sinyal, ölçüm eksenindeki sürükleme hatası ve mil devrinden ortaya çıkar.
- **Q451 Devir?** Dakika başına devir (dev/dak) girişi. Dengesizlik kontrolü, düşük başlangıç devir sayısıyla başlar (örn. 50 dev/dak). Önceden belirlenen adım genişliği ölçüsünde (örn. 25 dev/dak) otomatik olarak yükseltilir. Devir sayısı, Q451 parametresinde tanımlanan devir sayısına ulaşılıncaya kadar artırılır. Mili geçersiz kılma etkili değildir.

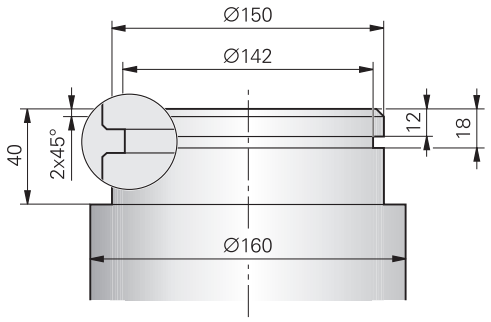


**Örnek**

```
63 CYCL DEF 892 BAL. BOZ. KONTR.
    Q450=0      ;MAKSIMUM SAPMA
    Q451=50     ;DEVIR SAYISI
```

## 13.34 Programlama örneği

### Örnek: Oyuklu girinti




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM GİRİNTİ MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35 | Ham parça tanımı |
| 2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2 | |
| 3 TOOL CALL 12 | Alet çağırma |
| 4 M140 MB MAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 5 FUNCTION MODE TURN | Dönme modunu etkinleştirin |
| 6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150 | Sabit kesim hızı |
| 7 CYCL DEF 800 ROTORU AYARLA | Koordinatlar sistemini uyarlama döngü tanımı |
| Q497=+0 ;PRESESYON ACISI | |
| Q498=+0 ;ALETI CEVIR | |
| Q530=0 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q531=+0 ;CALISMA ACISI | |
| Q532=750 ;BESLEME | |
| Q533=+0 ;TERCIH YOENUE | |
| Q535=3 ;EKSANTRIGI DOENDUER | |
| Q536=0 ;EKSANTRIK DURMADAN | |
| 8 M136 | Milimetre/devir olarak besleme |
| 9 L X+165 Y+0 R0 FMAX | Düzlemde başlangıç noktasını hareket ettirin |
| 10 L Z+2 R0 FMAX M304 | Güvenlik mesafesi, devir mili açık |
| 11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. | Uzunlamasına girinti döngü tanımı |
| Q215=+0 ;CALISMA KAPSAMI | |
| Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE | |
| Q491=+160 ;KONTUR BASL. CAPI | |
| Q492=+0 ;Z KONTUR BASLANGICI | |
| Q493=+150 ;X KONTUR SONU | |
| Q494=-40 ;Z KONTUR SONU | |
| Q495=+0 ;CEVRE YUZEYI ACISI | |
| Q501=+1 ;TYPE OF STARTING ELEMENT | |
| Q502=+2 ;SIZE OF STARTING ELEMENT | |
| Q500=+1 ;KONTUR KOSESI YARICAPI | |

| | | |
|---|---|---|
| Q496=+0 | ;DUZ YUZEY ACISI | |
| Q503=+1 | ;TYPE OF END ELEMENT | |
| Q504=+2 | ;SIZE OF END ELEMENT | |
| Q463=+2,5 | ;MAKS. KESIM DERINLIGI | |
| Q478=+0,25 | ;ROUGHING FEED RATE | |
| Q483=+0,4 | ;OVERSIZE FOR DIAMETER | |
| Q484=+0,2 | ;OVERSIZE IN Z | |
| Q505=+0,2 | ;BESLEME PERDAHLAMA | |
| Q506=+0 | ;KONTUR DUZLEME | |
| 12 CYCL CALL M8 | | Döngü çağırma |
| 13 M305 | | Devir mili kapalı |
| 14 TOOL CALL 15 | | Alet çağırma |
| 15 M140 MB MAKS | | Aleti serbest hareket ettirin |
| 16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 | | Sabit kesim hızı |
| 17 CYCL DEF 800 ROTORU AYARLA | | Koordinatlar sistemini uyarlama döngü tanımı |
| Q497=+0 | ;PRESESYON ACISI | |
| Q498=+0 | ;ALETI CEVIR | |
| Q530=0 | ;ETKIN ISLEME. | |
| Q531=+0 | ;CALISMA ACISI | |
| Q532=750 | ;BESLEME | |
| Q533=+0 | ;TERCIH YOENUE | |
| Q535=0 | ;EKSANTRIGI DOENDUER | |
| Q536=+0 | ;EKSANTRIK DURMADAN | |
| 18 L X+165 Y+0 R0 FMAX | | Düzlemde başlangıç noktası |
| 19 L Z+2 R0 FMAX M304 | | Güvenlik mesafesi, devir mili açık |
| 20 CYCL DEF 862 GENISL. RAD. BATIRMA | | Oyuk açma döngü tanımı |
| Q215=+0 | ;CALISMA KAPSAMI | |
| Q460=+2 | ;SAFETY CLEARANCE | |
| Q491=+150 | ;KONTUR BASL. CAPI | |
| Q492=-12 | ;Z KONTUR BASLANGICI | |
| Q493=+142 | ;X KONTUR SONU | |
| Q494=-18 | ;Z KONTUR SONU | |
| Q495=+0 | ;ANGLE OF SIDE | |
| Q501=+1 | ;TYPE OF STARTING ELEMENT | |
| Q502=+1 | ;SIZE OF STARTING ELEMENT | |
| Q500=+0 | ;KONTUR KOSESI YARICAPI | |
| Q496=+0 | ;ANGLE OF SIDE | |
| Q503=+1 | ;TYPE OF END ELEMENT | |
| Q504=+1 | ;SIZE OF END ELEMENT | |
| Q478=+0,3 | ;ROUGHING FEED RATE | |
| Q483=+0,4 | ;OVERSIZE FOR DIAMETER | |
| Q484=+0,2 | ;OVERSIZE IN Z | |
| Q505=+0,15 | ;BESLEME PERDAHLAMA | |

| | |
|---|---|
| Q463=+0 ;SEVKIYAT SINIRLAMASI | |
| 21 CYCL CALL M8 | Döngü çağırma |
| 22 M305 | Devir mili kapalı |
| 23 M137 | Milimetre/dakika olarak besleme |
| 24 M140 MB MAKS | Aleti serbest hareket ettirin |
| 25 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme modunu etkinleştirme |
| 26 M30 | Program sonu |
| 27 END PGM GİRİNTİ MM | |

## Örnek: Eş zamanlı perdahlama döndürme

Aşağıdaki NC programında döngü 883 **ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME** kullanılır.

**Program akışı**

- Alet çağırma: Torna aleti
- Dönme işletimini başlat
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü çağırma
- Döngü 801 ve M145 ile koordinat sistemini geri al

| | |
|---|---|
| 0 BEGINN PGM SIMULTAN MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5 | Ham parça tanımı |
| 2 TOOL CALL "TURN" | Alet çağırma |
| 3 L Z+0 R0 FMAX M91 | Aleti geri çekme |
| 4 FUNCTION MODE TURN | Torna modunu etkinleştirin |
| 5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800 | Sabit kesim hızı |
| 6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN | Koordinatlar sistemini uyarlama döngü tanımı |
| Q497 =+0 ;PRESESYON ACISI | |
| Q498=+0 ;ALETI CEVIR | |
| Q530=+2 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q531=+1 ;CALISMA ACISI | |
| Q532=MAX ;BESLEME | |
| Q533=+1 ;TERCIH YOENUE | |
| Q535=+3 ;EKSANTRIGI DOENDUER | |
| Q536=+0 ;EKSANTRIK DURMADAN | |
| 7 M145 | |
| 8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER | TCPM'yi etkinleştir |
| 9 CYCL DEF 14.0 KONTUR | Kontur etiketi tanımlama |
| 10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2 | |
| 11 CYCL DEF 883 ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME | Eş zamanlı perdahlama döndürme döngü tanımı |
| Q460=+2 ;GÜVENLIK MESAFESI? | |
| Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR | |
| Q558=-90 ;V. ACI KONTUR BASLA. | |
| Q559=+90 ;KONTUR SONU V. ACISI | |
| Q505=+0.2 ;BESLEME PERDAHLAMA | |
| Q556=-80 ;MIN. CALISMA ACISI | |
| Q557=+60 ;MAKS. CALISMA ACISI | |
| Q555=+1 ;ACI ADIMI | |
| Q537=+0 ;CALISMA ACISI ETKIN | |
| Q538=+0 ;CALISMA ACISI BASLA. | |
| Q539=+50 ;CALISMA ACISI SONU | |
| Q565=+0 ;C. PERDHL. EK OLCUSU | |

| | |
|---|---|
| Q566=+0 ;PERDAHL. EK OLCUSU Z | |
| Q567=+0 ;KON. PERDAHL. EK OL. | |
| 12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303 | Başlangıç noktasına yaklaşma |
| 13 L Z+50 FMAX | Güvenlik mesafesi |
| 14 CYCL CALL | Döngü çağırma |
| 15 L Z+50 FMAX | |
| 16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN | Koordinat sistemini sıfırlama |
| 17 M144 | M145'i kaldırma |
| 18 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme modunu etkinleştirme |
| 19 M30 | Program sonu |
| 20 LBL 2 | |
| 21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR | |
| 22 L X+61 Z+0 | |
| 23 L X+88 Z+0 | |
| 24 L X+90 Z-1 | |
| 25 L X+90 Z-8 | |
| 26 L X+88 Z-10 | |
| 27 L X+88 Z-15 | |
| 28 L X+90 Z-17 | |
| 29 L X+90 Z-25 | |
| 30 RND R0.3 | |
| 31 L X+144 Z-25 | |
| 32 LBL 0 | |

## Azdırma frezeleme örneği

Aşağıdaki NC programında döngü 880 AZDIRMA FREZELEME kullanılır. Bu örnekte Modül=2,1 ile sarmal dişli üretimi gösterilmektedir.

**Program akışı**

- Alet çağırma: Azdırma frezeleme
- Dönme işletimini başlat
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü çağırma
- Döngü 801 ve M145 ile koordinat sistemini geri al

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150 | Silindir ham parça tanımı |
| 2 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme işletimini etkinleştirme |
| 3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75" | Aleti çağırma |
| 4 FUNCTION MODE TURN | Dönüş işletimini etkinleştirme |
| 5 CYCL DEF 801 KOORDİNAT SİSTEMİNİ GERİ AL | Koordinat sistemini sıfırlama |
| 6 M145 | Gerektiğinde hala etkin M144'ü iptal etme |
| 7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | Sabit kesim hızı KAPALI |
| 8 M140 MB MAX | Aleti serbest bırakın |
| 9 L A+0 R0 FMAX | Devir eksenini 0 olarak ayarlayın |
| 10 L X+250 Y-250 R0 FMAX | Aleti, çalışma düzleminde sonraki işlem için önceden konumlandırın |
| 11 Z+20 R0 FMAX | Aleti mil ekseninde önceden konumlandırın |
| 12 L M136 | mm/dev cinsinden besleme |
| 13 CYCL DEF 880 DISLI HADDEL. ONAYI | Azdırma frezeleme döngü tanımı |
| Q215=+0 ;CALISMA KAPSAMI | |
| Q540=+2,1 ;MODUL | |
| Q541=+0 ;DIS SAYISI | |
| Q542=+69,3 ;UC DAIRE CAPI | |
| Q543=+0,1666 ;BASLIK BOSLUGU | |
| Q544=-5 ;EGME ACISI | |
| Q545=+1,6833 ;TK EGIM ACISI | |
| Q546=+3 ;TK DONUS YONU | |
| Q547=+0 ;ACI OFSETI | |
| Q550=+0 ;ISLEME TARAFI | |
| Q533=+0 ;TERCIH YOENUE | |
| Q530=+2 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q253=+2000 ;BESLEME POZISYONL. | |
| Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q553=+10 ;TAKIM L OFSET | |
| Q551=+0 ;Z BASLANGIC NOKTASI | |
| Q552=-10 ;Z BITIS NOKTASI | |

| | |
|---|---|
| Q463=+1 ;MAKS. KESIM DERINLIGI | |
| Q460=2 ;SAFETY CLEARANCE | |
| Q488=+1 ;DALDIRMA BESLEME HAREKETI | |
| Q478=+2 ;ROUGHING FEED RATE | |
| Q483=+0,4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER | |
| Q505=+1 ;BESLEME PERDAHLAMA | |
| 14 CYCL CALL M303 | Döngüyü çağır, mil açık |
| 15 CYCL DEF 801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA | Koordinat sistemini sıfırlama |
| 16 M145 | Döngüde aktif haldeki M144'ü kapatın |
| 17 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme işletimini etkinleştirme |
| 18 M140 MB MAX | Aleti alet eksenine serbest bırakın |
| 19 L A+0 C+0 R0 FMAX | Dönmeyi sıfırlayın |
| 20 M30 | Program sonu |
| 21 END PGM 5 MM | |

# 14

# Tarama sistem döngüleriyle çalışma

## 14.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

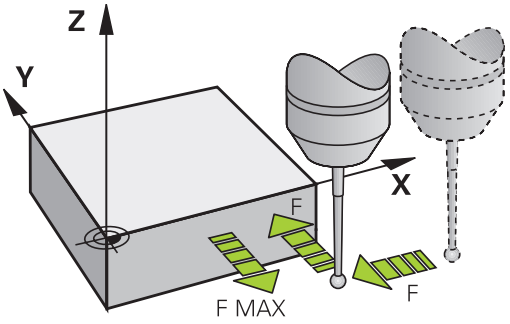
Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

Tarama sistemi fonksiyonları **Global Program ayarları** fonksiyonuyla bağlantılı olarak mümkün değildir. En az bir ayar imkanı etkinse kumanda, manuel bir tarama sistemi fonksiyonunun ya da otomatik bir tarama sistemi döngüsü işleminin seçiminde bir hata mesajı gösterir.

### Fonksiyon biçimi

Numerik kontrol, bir tarama sistemi döngüsünü işlediğinde 3D tarama sistemi eksene paralel olarak malzemeye doğru hareket eder (bu durum, temel devir etkin ve çalışma düzlemi döndürülmüş olduğunda da geçerlidir). Makine üreticisi, tarama beslemesini bir makine parametresinde belirler.

**Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!", Sayfa 535




Tarama pimi malzemeye değdiğinde,

- 3D tarama sistemi numerik kontrole bir sinyal gönderir: Taranan konumun koordinatları kaydedilir
- 3D tarama sistemi durur
- hızlı harekette tarama işleminin başlatma pozisyonuna geri gider

Belirlenen bir mesafe içerisinde tarama pimi hareket ettirilmediği zaman numerik kontrol uygun bir hata mesajını verir (yol: Tarama sistemi tablosundaki **DIST**).

### Manuel işletimde temel devri dikkate alma

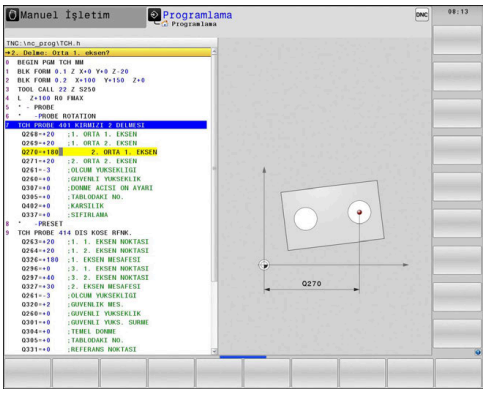
Numerik kontrol, tarama işleminde etkin bir temel devri dikkate alır ve malzemeye eğik olarak yaklaşır.

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

Numerik kontrol, **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde şu işlemleri yapabileceğiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- Tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi

## Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri




Numerik kontrol, Manuel ve El. el çarkı işletim türlerinde kullandığınız tarama sistemi döngülerinin yanı sıra, otomatik işletimde çeşitli kullanım alanları için birçok döngüyü kullanıma sunar:

- Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Otomatik malzeme kontrolü
- Otomatik alet ölçümü

Tarama sistemi döngülerini **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. 400'den itibaren olan tarama sistemi döngüleri, yeni çalışma döngüleri gibi geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır. Numerik kontrolün çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler, daima aynı numaraya sahiptir: ör. Q260 daima güvenli olan yüksekliktir, Q261 daima ölçüm yüksekliği vs.

Numerik kontrol, programlamayı kolaylaştırmak için döngü tanımı esnasında yardımcı bir resim gösterir. Yardımcı resimde, girmeniz gereken parametre görüntülenir (bkz. sağdaki resim).

### Tarama sistemi döngüsünü Programlama işletim türünde tanımlama

- Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir

- Tarama döngüsü grubunu seçin, ör. referans noktası koyma. Otomatik alet ölçümü için döngüleri ancak makinenizin bunlara hazırlanmış olması durumunda kullanabilirsiniz

- Döngüyü seçin, ör. cep ortası referans noktasını ayarlama. Numerik kontrol bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda numerik kontrol sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır
- Numerik kontrol tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın
- Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra numerik kontrol diyaloğu sona erdirir

| Yazılım tuşu | Ölçüm döngüsü grubu | Sayfa |
|---|---|---|
| ROTASYONU | Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler | 541 |
| REF. NOK. | Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler | 586 |
| ÖLCÜM | Otomatik malzeme kontrolü için döngüler | 644 |
| ÖZEL DÖNGÜLER | Özel döngüler | 690 |
| TS AYAR. | TS kalibrasyonu | 690 |
| KİNEMATİK | Kinematik | 739 |
| T DÖNGÜLER | Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır) | 778 |
| KAMERA İLE DENETİM | Kamerayla denetim (seçenek 136 VSC) | 716 |

**NC tümcesi**

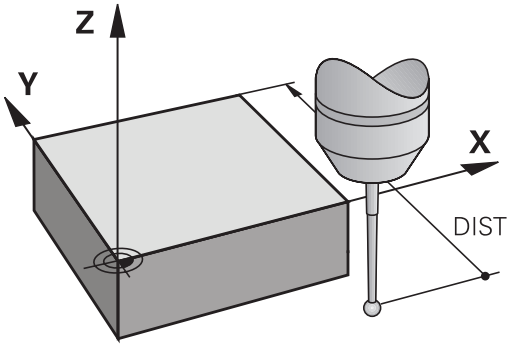
```
5 TCH PROBE 410  İÇ DİKDÖRTGEN REF. NOK.
   Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
   Q323=60    ;1. YAN UZUNLUKLAR
   Q324=20    ;2. YAN UZUNLUKLAR
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
   Q305=10    ;TABLODAKI NO.
   Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
   Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
   Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
   Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
   Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
   Q333=+0    ;REFERANS NOKTASI
```

## 14.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kapsayabilmek için makine parametreleri üzerinden, tüm tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar seçenekleri mevcuttur:

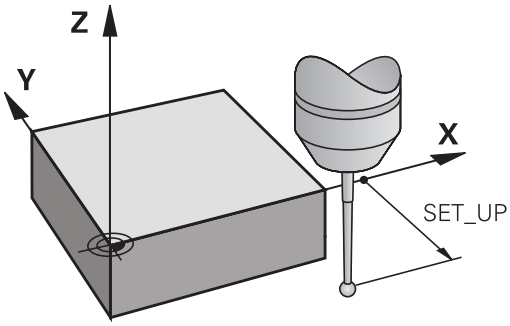
### Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST

Tarama piminin **DIST**'te belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir.




### Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP

**SET_UP** üzerinden numerik kontrolün tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandıracağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca **SET_UP** öğesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz.




### Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK

Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK** = ON üzerinden bir enfraruj tarama sisteminin her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir.

> **TRACK** = ON değiştirdiğinizde, tarama sisteminde yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

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

**F**'de numerik kontrolün malzemeyi hangi besleme ile tarayacağını belirleyebilirsiniz.

**F** asla **maxTouchFeed** makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz.

Tarama sistemi döngülerinde besleme potansiyometresi etki edebilir. Gerekli ayarları makine üreticiniz belirler. (Parametre **overrideForMeasure** (No. 122604), uygun şekilde yapılandırılmış olmalıdır.)

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

**FMAX**'te numerik kontrolün tarama sistemini hangi besleme ile öne doğru ve ölçüm değerleri arasında konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

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

**F_PREPOS** öğesinde, numerik kontrolün, tarama sistemini FMAX ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = **FMAX_PROBE**: **FMAX** beslemesi ile konumlandırın
- Giriş değeri = **FMAX_MACHINE**: Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma yapın

## Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması

Bütün tarama sistemi döngüleri DEF aktiftir. Böylece numerik kontrol döngüyü, program akışında döngü tanımlamasının numerik kontrol tarafından işlenmesi durumunda otomatik olarak işler.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 1400 ila 1499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

408'den 419'a kadar ve 1400'den 1499'a kadar olan tarama sistemi döngülerini temel devrin etkin olması halinde de işleyebilirsiniz. Ancak, ölçüm döngüsünden sonra sıfır noktası kaydırma döngüsü 7 ile çalıştığınızda temel devir açısının artık değişmemesine dikkat edin.

Ayrıca, opsiyonel makine parametresi **chkTiltingAxes** (No. 204600) ayarına göre taramada, döner eksenlerinin döndürme açılarıyla (3D KIRMIZI) uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Numaraları 400 ila 499 veya 1400 ila 1499 olan tarama sistemi döngüleri tarama sistemini bir konumlandırma mantığına göre önceden konumlandırırlar:

- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının (döngüde belirlenmiş olan) güvenli yüksekliğin koordinatından daha küçük olması durumunda numerik kontrol 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 numerik kontrol, tarama sistemini öncelikle çalışma düzleminde birinci tarama noktasında, ardından da tarama sistemi ekseninde doğrudan ölçüm yüksekliğinde konumlandırır

## 14.3 Tarama sistemi tablosu

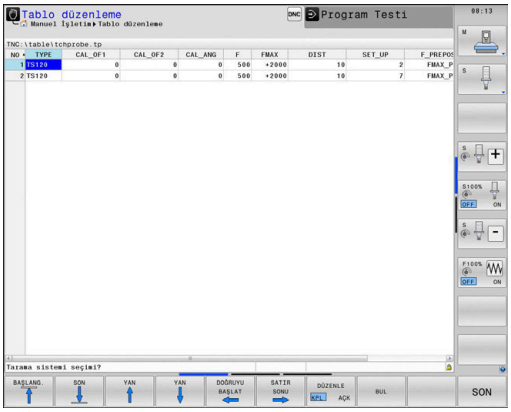
### Genel

Tarama sistemi tablosunda, tarama işlemindeki davranışı belirleyen çeşitli veriler kayıtlıdır. Makinenizde birden fazla tarama sistemi kullanılmaktaysa her tarama sistemi için ayrı veriler kaydedebilirsiniz.

> Tarama sistemi tablosunun verileri, geliştirilmiş alet yönetiminde de (seçenek no. 93) görülüp düzenlenebilir.

### Tarama sistemi tablosunu düzenleyin

Tarama sistemi tablosunu düzenlemek için aşağıdaki şekilde hareket edin:



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın

- Tarama fonksiyonlarını seçin:
  **TARAMA FONKSİYON** yazılım tuşuna basın.
  Numerik kontrol diğer yazılım tuşlarını gösterir

- Tarama sistemi tablosunu seçin:
  **TARAMA SİS TABLO** yazılım tuşuna basın

- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- Ok tuşlarıyla istenen ayarı seçin
- İstediğiniz değişiklikleri uygulayın
- Tarama sistemi tablosundan çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın

## Tarama sistemi verileri

| Gir. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **NO** | Tarama sistemi numarası: Bu numarayı alet tablosunda (sütun: **TP_NO**) ilgili alet numarasına kaydetmelisiniz | – |
| **TYPE** | Kullanılan tarama sistemi seçimi | **Tarama sistemi seçimi?** |
| **CAL_OF1** | Ana eksende mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti | **TS merkez hiza kayması ref. eksen? [mm]** |
| **CAL_OF2** | Yan eksende mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti | **TS merk hiza kayması yard eksen? [mm]** |
| **CAL_ANG** | Kumanda, tarama sistemini kalibrasyondan veya taramadan önce oryantasyon açısına yönlendirir (oryantasyon mümkünse) | **Kalibrasyonda mil açısı?** |
| **F** | Kumandanın malzemeyi taradığı besleme<br>**F** asla **maxTouchFeed** makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz. | **Tarama besleme hızı? [mm/dak]** |
| **FMAX:** | Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı ve ölçüm noktaları arasında konumlandırdığı besleme | **Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/dak]** |
| **DIST** | Tarama pimi, burada tanımlanan değer içinde hareket ettirilmediği zaman kumanda bir hata mesajı verir | **Maksimum ölçüm aralığı? [mm]** |
| **SET_UP** | **set_up** üzerinden kumandanın tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandıracağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca **set_up** öğesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz | **Set-up clearance? [mm]** |
| **F_PREPOS** | Ön konumlandırma hızını belirleyin:<br>■ Ön pozisyona getirme hızı **FMAX**: **FMAX_PROBE**<br>■ Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma: **FMAX_MACHINE** | **Ön konumlandırma hızlı? ENT/ NOENT** |
| **TRACK** | Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK = ON** üzerinden numerik kontrolün bir enfraruj tarama sistemini her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir:<br>■ **ON**: Mil izlemesi uygulayın<br>■ **OFF**: Mil izlemesi uygulamayın | **Tarm sis yönlnd.? Evt=ENT/ Hyr=NOENT** |
| **SERIAL** | Bu sütuna bir giriş yapmak zorunda değilsiniz. Numerik kontrol, tarama sisteminde bir EnDat arayüzü bulunuyorsa tarama sisteminin seri numarasını otomatik olarak girer | **Seri numarası?** |
| **REACTION** | Tarama sistemiyle çarpışma olduğundaki tepki<br>■ **NCSTOP**: NC programını durdurur<br>■ **EMERGSTOP**: ACİL KAPATMA, akslar hızlı şekilde durdurulur | **Tepki?** |

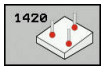
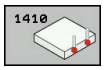
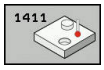
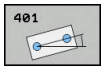
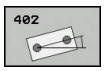
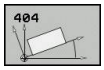
# 15

# Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti

## 15.1 Genel bakış

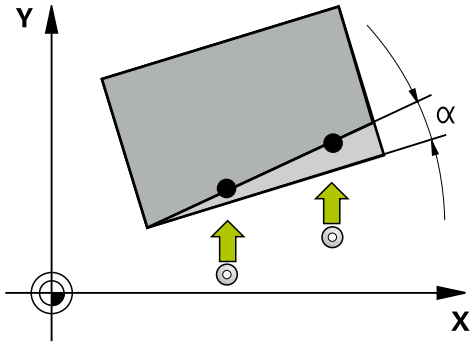
Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 1420 DÜZLEM TARAMASI<br>Üç nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme | 548 |
|  | 1410 KENAR TARAMASI<br>İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri | 552 |
|  | 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI<br>İki delik veya pim üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri | 556 |
| | 400 TEMEL DEVİR<br>İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme | 562 |
|  | 401 KIRMIZI 2 DELİK<br>İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme | 565 |
|  | 402 KIRMIZI 2 TIPA<br>İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme | 569 |
| | 403 KIRMIZI DÖNER EKSEN ÜZERİNDEN<br>İki nokta üzerinden otomatik algılama, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme | 574 |
| | 405 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN<br>Bir delik merkez noktası ile pozitif Y ekseni arasındaki açı ofsetinin otomatik olarak hizalanması, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme | 580 |
|  | 404 TEMEL DEVRİ AYARLA<br>İstediğiniz bir temel devri ayarlama | 579 |

## 15.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri

### Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları




Devirlerin tespit edilmesi için üç döngü bulunmaktadır:

- 1410 **KENAR TARAMASI**
- 1411 **IKI DAIRENIN TARANMASI**
- 1420 **DÜZLEM TARAMASI**

Bu döngüler şunları içerir:

- Aktif makine kinematiğinin dikkate alınması
- Yarı otomatik tarama
- Toleransların denetimi
- 3D kalibrasyonunun dikkate alınması
- Devir ve pozisyonun eşzamanlı belirlenmesi

Programlanan pozisyonlar I-CS'de nominal pozisyonlar olarak yorumlanırlar. Tarama pozisyonları programlanmış olan nominal koordinatları referans alırlar.

**Değerlendirme – Referans noktası:**

- Sabit işleme düzleminde veya TCPM aktif olan pozisyon nesnelerinde tarama yapılırken kaymalar referans noktaları tablosunun temel transformasyonuna yazılabilir.
- Devirler referans noktaları tablosunun temel transformasyonuna temel devir olarak veya malzeme tarafından bakıldığında birinci yuvarlak tezgah ekseninin eksen ofseti olarak da yazılabilir.

**Protokol:**

Belirlenen sonuçların protokolü **TCHPRAUTO.html** altına kaydedilir. Döngü için öngörülen Q parametreleri içine de kaydedilirler. Ölçülen sapmalar tolerans merkezini esas alırlar. Herhangi bir tolerans verilmemişse nominal ölçüyü referans alırlar.

> Yalnızca devri değil, ölçülen bir pozisyonu da kullanmak istiyorsanız o zaman yüzeyi mümkün olduğunca onun yüzey normalinde taramalısınız. Açı hatası ne kadar büyükse ve prob bilyesi yarıçapı ne kadar büyükse pozisyon hatası da o kadar büyük olur. Burada başlangıç konumundaki büyük açı sapmaları nedeniyle pozisyonda buna uygun sapmalar oluşabilir.
>
> TCPM ile taramada mevcut 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır. Bu kalibrasyon verileri mevcut değilse sapmalar ortaya çıkabilir.

## Yarı otomatik mod

Malzemenin yerleşimi henüz belli değilse yarı otomatik mod uygun olur. Burada tarama nesnesi uygulanmadan önce manüel ön konumlandırmayla başlangıç pozisyonu belirlenebilir. Bu kesinti yalnızca makine işletim türlerinde uygulanır, yani program testinde uygulanmaz.

Bunun için ilgili nesnenin her koordinatının tanımında **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu altında nominal ölçünün önüne bir **"?"** konulur. Herhangi bir nominal pozisyon tanımlanmamışsa nesnenin taranmasından sonra bir gerçek-nominal değer devralınır. Yani ölçülen gerçek pozisyon sonradan nominal pozisyon olarak kabul edilir. Bunun sonucunda bu pozisyon için sapma ve dolayısıyla pozisyon düzeltmesi olmaz. Bu, yarı otomatik bir akışta kesin olarak tanımlanmayan yönler için referans noktası düzeltmesi uygulamamak için aktif olarak kullanılabilir.

**Döngü akışı:**

- Döngü programı durdurur
- Bir diyalog penceresi gösterilir
- Eksen yön tuşlarıyla veya el çarkıyla tarama sistemini istenen noktaya konumlandırın
- İhtiyaç halinde ör. tarama yönü gibi tarama koşullarını değiştirin
- **NC başlat** tuşuna basın**NC start**
- Döngünün sonunda program akışının devamı için güvenli bir konumda bulunduğunuzdan emin olun

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol, yarı otomatik mod uygulanırken tarama nesnesine göre güvenli yüksekliğe geri çekme için programlanan modu dikkate almaz. Yarı otomatik mod yalnızca bir tarama nesnesinde programlanmışsa o zaman döngü yalnızca bu tarama nesnesinde güvenli yüksekliğe geri çekmeyi dikkate almaz.

- Döngünün sonunda güvenli bir konumda bulunduğunuzdan emin olun

**Örnek:**

Bir kenarın döngü 1410 ile 0° değerine hizalanması sırasında ana eksen yönünde referans noktası konmak istenir. Ancak bu yan eksene ve alet eksenine konmaz, çünkü bu tarama pozisyonları kesin olarak tanımlanmamıştır.

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 1410 IKI DAIRENIN TARANMASI | Döngü tanımlama |
| QS1100= "?10" ;ANA EKSEN 1. NOKTA | Ana eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor |
| QS1101= "?" ;YAN EKSEN 1. NOKTA | Yan eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor |
| QS1102= "?" ;WZ EKSENI 1. NOKTA | Alet ekseni 1. nominal pozisyon bilinmiyor |
| QS1103= "?50" ;ANA EKSEN 2. NOKTA | Ana eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor |
| QS1104= "?" ;YAN EKSEN 2. NOKTA | Yan eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor |
| QS1105= "?" ;WZ EKSENİ 2. NOKTA | Alet ekseni 2. nominal pozisyon bilinmiyor |
| Q372=+1 ;TARAMA YONU | Tarama yönü (-3 ila +3) |
| ... ; | |

## Toleransların değerlendirilmesi

Opsiyonel olarak toleranslar bakımından da denetleme yapılabilir. Bunda bir nesnenin pozisyonu ve boyutu ayırt edilebilir.

Bir ölçü bilgisine tolerans tanımlandığında bu ölçü denetlenir ve hata durumu geribildirim parametresi **Q183** altına kaydedilir. Tolerans denetimi ve durum daima tarama işlemi sırasındaki durumu, yani döngü tarafından bir referans noktası düzeltmesi olmadan önceki durumu esas alır.

**Döngü akışı:**

- Hata tepkisi aktifse (**Q309=1**), numerik kontrol ıskarta ve rötuş bakımından kontrol eder. Numerik kontrol ıskarta tespit ettiğinde NC programını durdurur. **Q309=2** ise o zaman yalnızca ıskarta bakımından kontrol gerçekleşir. Durum böyleyse numerik kontrol programı durdurur.
- Malzemeniz ıskartaysa bir diyalog penceresi gösterilir. Nesnenin tüm nominal ve ölçüm değerleri gösterilir
- Devam etmeye veya programı durdurmaya kendiniz karar verebilirsiniz. Programı devam ettirecekseniz **NC start** tuşuna ve programı durduracaksanız **İPTAL** yazılım tuşuna basın**İPTAL**

> Tarama sistemi döngülerinin sapmaları tolerans merkezini referans alarak Q parametreleri **Q98x** ve **Q99x** altında geri bildirdiğini dikkate alın. Böylece bu değerler, giriş parametreleri **Q1120** ve **Q1121** buna uygun olarak girildiğinde döngünün yürüteceği düzeltme değerleriyle aynı düzeltme değerlerini yansıtırlar. Otomatik değerlendirme programlanmamışsa o zaman tolerans merkezini referans alan bu değerler başka türlü bir düzeltme için daha kolay kullanılabilirler.

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 1410 IKI DAIRENIN TARANMASI | Döngü tanımlama |
| Q1100=+50 ;ANA EKSEN 1. NOKTA | Ana eksen 1. nominal pozisyon |
| Q1101= +50 ;YAN EKSEN 1. NOKTA | Yan eksen 1. nominal pozisyon |
| Q1102= -5 ;WZ EKSENI 1. NOKTA | Alet ekseni 1. nominal pozisyon |
| QS1116="+9-1-0.5" ;CAP 1 | 1. çap ile tolerans bilgisi |
| Q1103= +80 ;ANA EKSEN 2. NOKTA | Ana eksen 2. nominal pozisyon |
| Q1104=+60 ;YAN EKSEN 2. NOKTA | Yan eksen 2. nominal pozisyon |
| QS1105= -5 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA | Alet ekseni 2. nominal pozisyon |
| QS1117="+9-1-0,5" ;CAP 2 | 2. çap ile tolerans bilgisi |
| ... ; | |
| Q309=2 ;HATA REAKSİYONU | |
| ... ; | |

## Bir gerçek pozisyonun devredilmesi

Gerçek pozisyonu önceden belirleyip tarama sistemi döngüsünde gerçek pozisyon olarak tanımlayabilirsiniz. Nesneye hem nominal pozisyon hem de gerçek pozisyon devredilir. Döngü, gerekli düzeltmelerin farkından hesaplama yapar ve tolerans denetimini uygular.

Bu durumda tarama yapılmadığını, aksine numerik kontrolün yalnızca gerçek ve nominal pozisyonları hesapladığını dikkate alın.

Bunun için ilgili nesnenin her koordinatının tanımında **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu altında nominal ölçünün arkasına bir "@" konulur. "@" işaretinin arkasına gerçek pozisyon girilebilir.

> Üç eksenin (ana eksen, yan eksen ve alet ekseni) hepsi için gerçek pozisyonu tanımlamalısınız. Yalnızca bir ekseni gerçek pozisyonla tanımlarsanız bir hata mesajı verilir.
>
> Gerçek pozisyonlar Q parametreleri **Q1900-Q1999** ile de tanımlanabilirler.

**Örnek:**

Bu olanakla ör.:

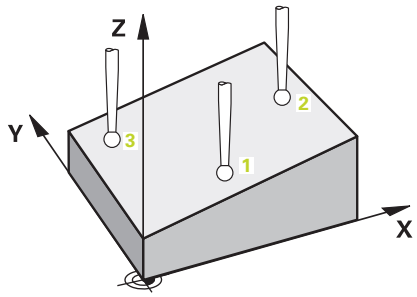
- Farklı nesnelerden daire örnekleri belirleyebilirsiniz
- Dişli çarkı dişli çark merkezi ve bir diş pozisyonu üzerinden hizalayabilirsiniz

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI | |
| QS1100= "10+0.02@10.0123" | |
| ;ANA EKSEN 1. NOKTA | Tolerans denetimli ana eksenin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu |
| QS1101="50@50.0321" | |
| ;YAN EKSEN 1. NOKTA | Yan eksenin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu |
| QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900" | |
| ;WZ EKSENI 1. NOKTA | Tolerans denetimli alet ekseninin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu |
| ... ; | |

## 15.3 DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1420, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri sistem parametrelerine kaydeder.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile"Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
2 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) ardından da çalışma düzleminde **2.** tarama noktasına geri gider ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) ardından da çalışma düzleminde **3.** tarama noktasına geri gider ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirtilen değerleri aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q950 ila Q952 | Ana eksen, yan eksen ve alet eksenin-de ölçülen 1. pozisyon |
| Q953 ila Q955 | Ana eksen, yan eksen ve alet eksenin-de ölçülen 2. pozisyon |
| Q956 ila Q958 | Ana eksen, yan eksen ve alet eksenin-de ölçülen 3. pozisyon |
| Q961 ila Q963 | WP_CS'de ölçülen hacimsel açılar SPA, SPB ve SPC |
| Q980 ila Q982 | Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q983 ila Q985 | Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q986 ila Q988 | Pozisyonların ölçülen 3. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q183 | Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=ıskarta) |

## Programlama sırasında dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Bu tarama sistemi ekseni Z'ye eşit olmalıdır.

Numerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

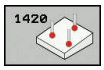
Döner eksenlerle hizalama yalnızca kinematikte iki döner eksen varsa gerçekleşebilir.

**Q1121** eşit 0 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner eksenler hizalanır ama dönüş değerlendirmesi yapılmaz.

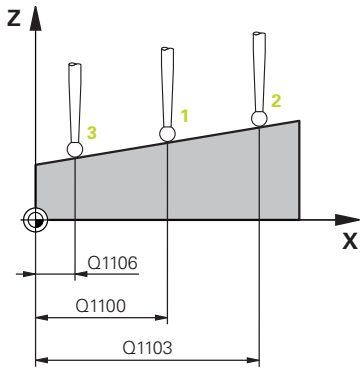
Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine göre farkını verirler.

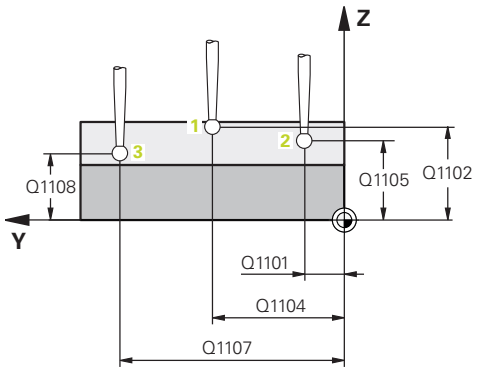
**Q961** ila **Q963** parametrelerinde ölçülen hacimsel açı kayıtlıdır. Nominal pozisyonların tanımı üzerinden nominal hacimsel açıyı belirlersiniz. Ölçülen hacimsel açı ile nominal hacimsel açı arasındaki fark referans nokta tablosunun 3D temel devir kısmına aktarılmak için kullanılır.

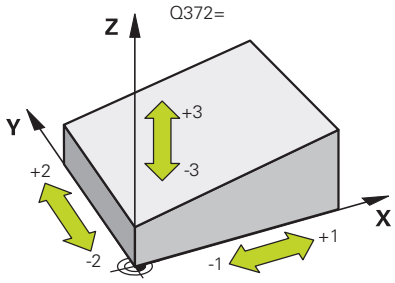
## Döngü parametresi

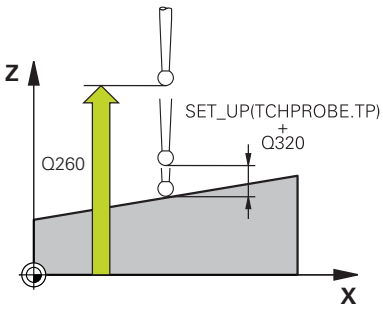



- **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1102 Alet ekseni 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1105 2. Alet ekseni nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1106 Ana eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1107 Yan eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1108 Alet ekseni 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacağı yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
  **-1**: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  **0**: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  **1**: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  **2**: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  **1:** Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  **2:** Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğunda bir hata tepkisi verilmez.
- **Q1126 Döner eksenleri hizala?**: Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
  **0**: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  **1**: Döner ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?**: Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağının belirlenmesi:
  **0**: Hiçbiri devralınmasın
  **1**: 1. ölçüm noktası devralınsın
  **2**: 2. ölçüm noktası devralınsın
  **3**: 3. ölçüm noktası devralınsın
  **4**: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın
- **Q1121 Temel devri kabul et?**: Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağının belirlenmesi:
  **0**: Temel devir yok
  **1**: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder

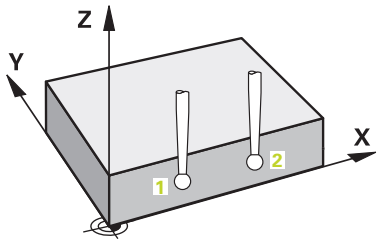
**Örnek**

```
5 TCH PROBE 1420  ANTASTEN EBENE
   Q1100=+0   ;ANA EKSEN 1. NOKTA
   Q1101=+0   ;YAN EKSEN 1. NOKTA
   Q1102=+0   ;WZ EKSENI 1. NOKTA
   Q1103=+0   ;ANA EKSEN 2. NOKTA
   Q1104=+0   ;YAN EKSEN 2. NOKTA
   Q1105=+0   ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
   Q1106=+0   ;ANA EKSEN 3. NOKTA
   Q1107=+0   ;YAN EKSEN 3. NOKTA
   Q1108=+0   ;YAN EKSEN 3. NOKTA
   Q372=+1    ;TARAMA YONU
   Q320=+0    ;GUVENLIK MES.
   Q260=+100  ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q1125=+2   ;GUVENLI YUKSKL. MODU
   Q309=+0    ;HATA REAKSİYONU
   Q1126=+0   ;DONER EKSEN. HIZALA
   Q1120=+0   ;DEVRALMA POZISYONU
   Q1121=+0   ;DEVRI KABUL ET
```

## 15.4 KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1410, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana ekseniyle kesişme açısını belirler.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. **Q320**, **SET_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini tarama yönünün tersine hareket ettirir.
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider ve **2** ikinci tarama işlemini uygular
4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirlenen açıyı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q950 ila Q952 | Ana eksen, yan eksen ve alet eksenin-de ölçülen 1. pozisyon |
| Q953 ila Q955 | Ana eksen, yan eksen ve alet eksenin-de ölçülen 2. pozisyon |
| Q964 | IP_CS'de ölçülen dönüş açısı |
| Q965 | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı |
| Q980 ila Q982 | Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q983 ila Q985 | Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q994 | IP_CS'de ölçülen açı sapması |
| Q995 | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması |
| Q183 | Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=ıskarta) |

## Programlama sırasında dikkat edin!

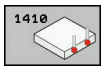
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Bu tarama sistemi ekseni Z'ye eşit olmalıdır.

Döner eksenlerle hizalama işlemi ancak ölçülen dönüş, malzemeden yola çıkarak birinci döner tezgah ekseni olan bir döner tezgah ekseni tarafından düzeltilebiliyorsa gerçekleşebilir.

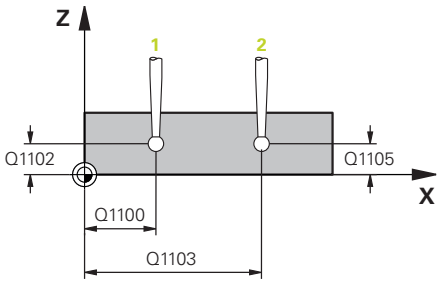
**Q1121** eşit değil 2 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner ekseni hizalarken eşzamanlı olarak temel devri etkinleştirmeniz çelişkilidir.

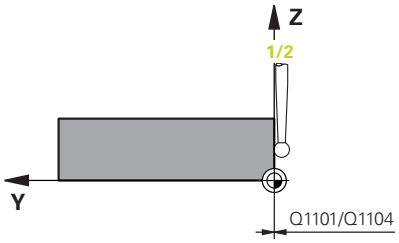
Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine (tolerans faktörü dahil) göre farkını verirler.

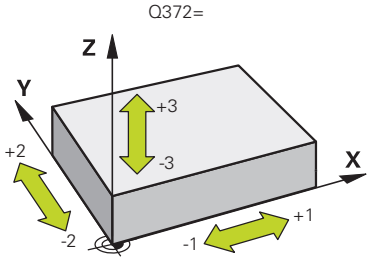
## Döngü parametresi

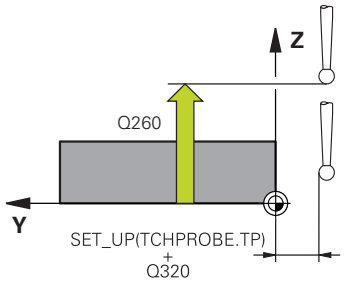



- **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1102 Alet ekseni 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1105 2. Alet ekseni nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacağı yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



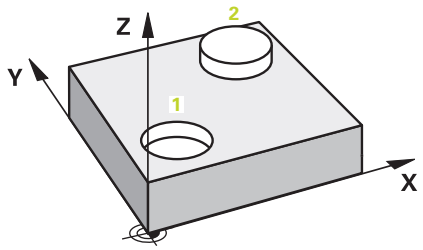
- **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
  **-1**: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  **0**: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  **1**: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  **2**: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  **1:** Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  **2:** Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğunda bir hata tepkisi verilmez.
- **Q1126 Döner eksenleri hizala?**: Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
  **0**: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  **1**: Döner ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?**: Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağının belirlenmesi :
  **0**: Hiçbiri devralınmasın
  **1**: 1. ölçüm noktası devralınsın
  **2**: 2. ölçüm noktası devralınsın
  **3**: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın
- **Q1121 Devri kabul et?**: Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağının belirlenmesi:
  **0**: Temel devir yok
  **1**: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder
  **2**: Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleşir

**Örnek**

```
5 TCH PROBE 1410  KENAR TARAMASI
   Q1100=+0   ;ANA EKSEN 1. NOKTA
   Q1101=+0   ;YAN EKSEN 1. NOKTA
   Q1102=+0   ;WZ EKSENI 1. NOKTA
   Q1103=+0   ;ANA EKSEN 2. NOKTA
   Q1104=+0   ;YAN EKSEN 2. NOKTA
   Q1105=+0   ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
   Q372=+1    ;TARAMA YONU
   Q320=+0    ;GUVENLIK MES.
   Q260=+100  ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q1125=+2   ;GUVENLI YUKSKL. MODU
   Q309=+0    ;HATA REAKSİYONU
   Q1126=+0   ;DONER EKSEN. HIZALA
   Q1120=+0   ;DEVRALMA POZISYONU
   Q1121=+0   ;DEVRI KABUL ET
```

## 15.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411)

### Döngü akışı




Tarama sistemi döngüsü 1411 iki deliğin veya tıpanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana ekseni ile delik veya tıpa merkez noktası bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan merkez noktası 1'e konumlandırır. **Q320**, **SET_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
2 Sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ilk delme ya da tıpa merkez noktasını belirler
3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin veya tıpanın 2 girilen merkez noktasına konumlandırır
4 Numerik kontrol tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ikinci delme ya da tıpa merkez noktasını belirler
5 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirlenen açıyı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q950 ila Q952 | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 1. pozisyon |
| Q953 ila Q955 | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 2. pozisyon |
| Q964 | IP_CS'de ölçülen dönüş açısı |
| Q965 | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı |
| Q966 ila Q967 | Ölçülen birinci ve ikinci çap |
| Q980 ila Q982 | Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q983 ila Q985 | Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q994 | IP_CS'de ölçülen açı sapması |
| Q995 | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması |
| Q996 ila Q997 | Birinci ve ikinci çapın ölçülen sapması |
| Q183 | Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=ıskarta) |

## Programlama sırasında dikkat edin!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Bu tarama sistemi ekseni Z'ye eşit olmalıdır.

Döner eksenlerle hizalama işlemi ancak ölçülen dönüş, malzemeden yola çıkarak birinci döner tezgah ekseni olan bir döner tezgah ekseni tarafından düzeltilebiliyorsa gerçekleşebilir.

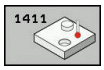
**Q1121** eşit değil 2 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner ekseni hizalarken eşzamanlı olarak temel devri etkinleştirmeniz çelişkilidir.

Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine göre farkını verirler.

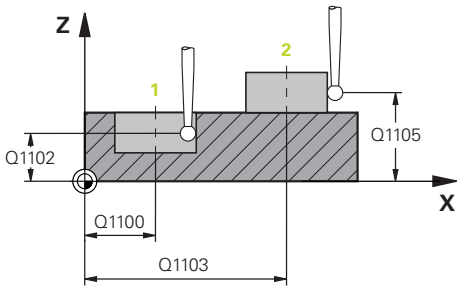
Delik çapı tarama bilyesi çapı kadar küçükse bir hata mesajı verilir.

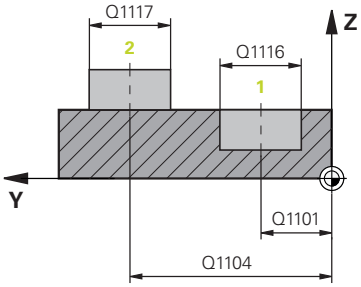
Delik çapı, programlanan güvenlik mesafesine uyulamayacak kadar küçükse bir diyalog açılır. Diyalog, delik yarıçapına karşılık gelen nominal değeri, kalibre edilen tarama bilyesi yarıçapını ve hala mümkün olan güvenlik mesafesini gösterir. Bu diyalog **NC start** ile onaylanabilir veya yazılım tuşuyla iptal edilebilir. **NC start** ile onaylanırsa o zaman etkili güvenlik mesafesi yalnızca bu tarama nesnesi için gösterilen değere düşürülür.

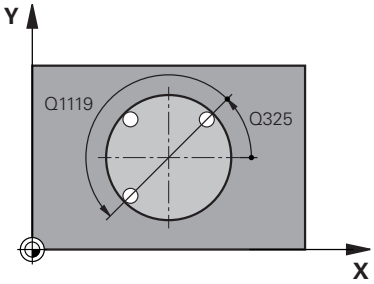
## Döngü parametresi

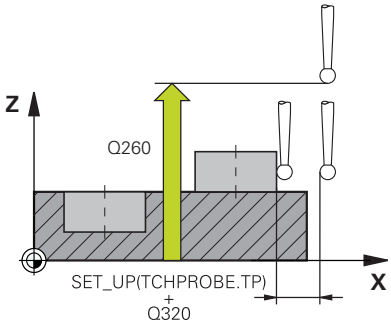



- **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1102 Alet ekseni 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1116 1. pozisyon çapı?**: Birinci deliğin ya da birinci tıpanın çapı. Giriş aralığı 0 ila 9999,9999
- **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1105 2. Alet ekseni nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1117 2. pozisyon çapı?**: İkinci deliğin ya da ikinci tıpanın çapı. Giriş aralığı 0 ila 9999,9999
- **Q1115 Geometri tipi (0-3)?**: Tarama nesnelerin geometrilerinin belirlenmesi
  **0**: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=delik
  **1**: 1. pozisyon=tıpa ve 2. pozisyon=tıpa
  **2**: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=tıpa
  **3**: 1. pozisyon=tıpa ve 2. pozisyon=delik
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q1119 Daire açıklık açısı?**: Taramaların dağıtılmış olduğu açı aralığı. Giriş aralığı -359,999 ila +360



- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
  **-1**: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  **0**: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  **1**: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  **2**: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  **1:** Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  **2:** Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğunda bir hata tepkisi verilmez.
- **Q1126 Döner eksenleri hizala?**: Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
  **0**: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  **1**: Döner ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
  **2** dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli ekseni, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?**: Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağının belirlenmesi :
  **0**: Hiçbiri devralınmasın
  **1**: 1. ölçüm noktası devralınsın
  **2**: 2. ölçüm noktası devralınsın
  **3**: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın

**Örnek**

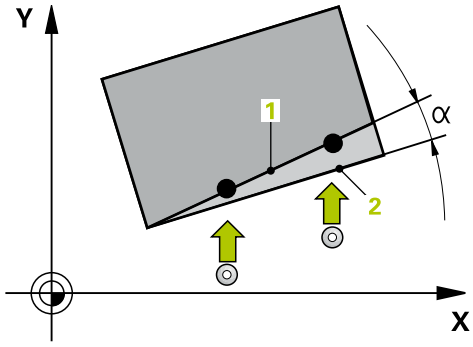
```
5 TCH PROBE 1410  IKI DAIRENIN
   TARANMASI
   Q1100=+0   ;ANA EKSEN 1. NOKTA
   Q1101=+0   ;YAN EKSEN 1. NOKTA
   Q1102=+0   ;WZ EKSENI 1. NOKTA
   Q1116=0    ;CAP 1
   Q1103=+0   ;ANA EKSEN 2. NOKTA
   Q1104=+0   ;YAN EKSEN 2. NOKTA
   Q1105=+0   ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
   Q1117=+0   ;CAP 2
   Q1115=0    ;GEOMETRI TIPI
   Q423=4     ;TARAMA SAYISI
   Q325=+0    ;BASLANGIC ACISI
   Q1119=+360;ACIKLIK ACISI
   Q320=+0    ;GUVENLIK MES.
   Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q1125=+2   ;GUVENLI YUKSKL. MODU
   Q309=+0    ;HATA REAKSİYONU
   Q1126=+0   ;DONER EKSEN. HIZALA
   Q1120=+0   ;DEVRALMA POZISYONU
   Q1121=+0   ;DEVRI KABUL ET
```

- **Q1121 Devri kabul et?**: Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağının belirlenmesi:
  **0**: Temel devir yok
  **1**: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder
  **2**: Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleşir

## 15.6 4xx tarama döngülerinin temelleri

### Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

Döngü 400, 401 ve 402'de parametre **Q307 Temel devir ön ayarı** üzerinden, ölçüm sonucunun bilinen bir α açısı kadar (bkz. sağdaki resim) düzeltilip düzeltilmeyeceğini belirleyebilirsiniz. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve 0° yönündeki **2** referansı oluşturabilirsiniz.

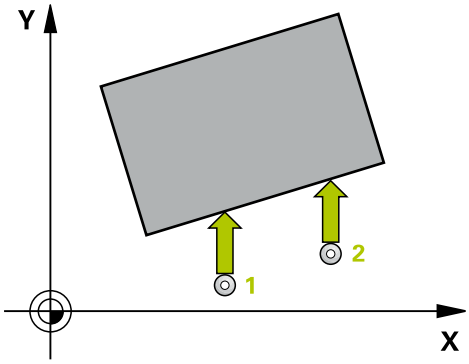



> Bu döngüler 3D kırmızı ile çalışmazlar! Bu durumda 14xx döngülerini kullanın. **Diğer bilgiler:** "14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri ", Sayfa 543

## 15.7 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400)

### Döngü akışı

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




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen temel devri uygular

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

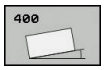
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

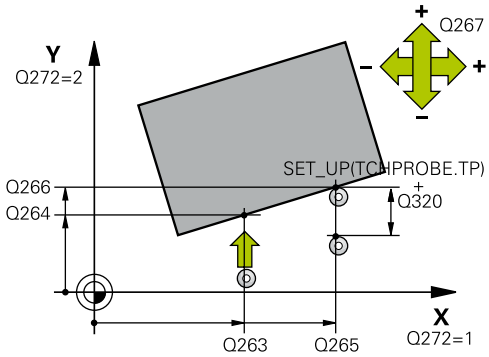
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

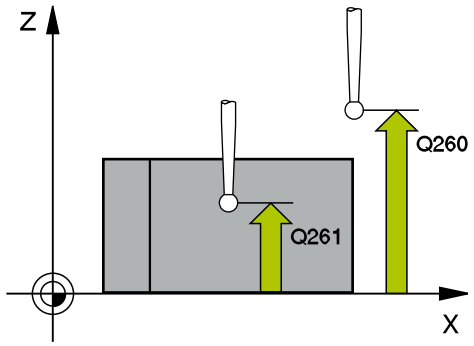
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  **-1**: Hareket yönü negatif
  **+1**: Hareket yönü pozitif
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket




### Örnek

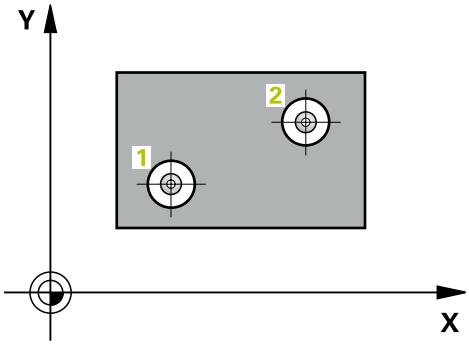
| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 400 TEMEL DONME | |
| Q263=+10 | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+3,5 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q265=+25 | ;2. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q266=+2 | ;2. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q272=+2 | ;EKSEN OLCUMU |
| Q267=+1 | ;GIDIS YONU |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q307=0 | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=0 | ;TABLODAKI NO. |

- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?**: Numerik kontrolün, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde numerik kontrol, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Giriş aralığı 0 ila 99.999

## 15.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 401 iki deliğin merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana ekseni ile delik merkez noktaları bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) ilk delmenin girilen ora noktası 1'e konumlandırır
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen merkez noktasına konumlandırır
4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz numerik kontrol aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

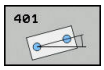
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

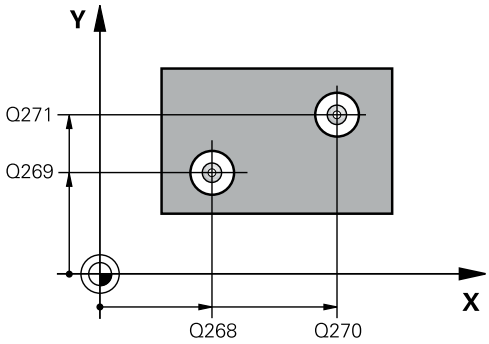
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

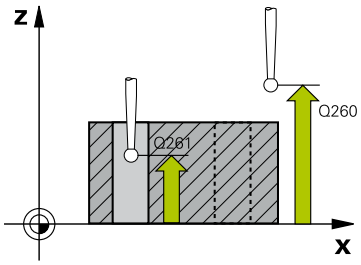
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi




- **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000




### Örnek

```
5 TCH PROBE 401  KIRMIZI 2 DELMESI
   Q268=-37    ;1. ORTA 1. EKSEN
   Q269=+12    ;1. ORTA 2. EKSEN
   Q270=+75    ;2. ORTA 1. EKSEN
   Q271=+20    ;2. ORTA 2. EKSEN
   Q261=-5     ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q260=+20    ;GUVENLI YUKSEKLIK
```

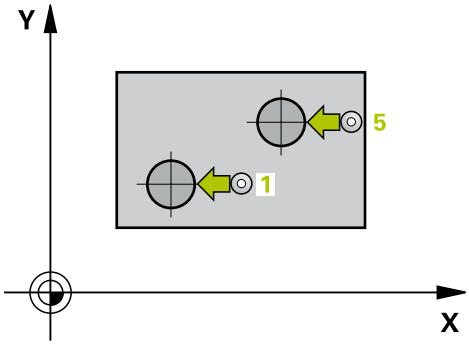
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. Numerik kontrol bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
  **Q305** = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  **Q305** > 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır).
  **Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**
  **Q337** = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 0: Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
  **Q337** = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 1: Q305 parametresi etkili değil
  **Q337** = 1 Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder
- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1)**: Numerik kontrol, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
  **0**: Temel devir ayarlama: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **SPC** sütununu kullanır)
  **1**: Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **C_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalama işleminden sonra numerik kontrolün, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz
  **1**: Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

| | |
|---|---|
| Q307=0 | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=0 | ;TABLODAKI NO. |
| Q402=0 | ;KARSILIK |
| Q337=0 | ;SIFIRLAMA |

## 15.9 İki tıpa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 402 iki tıpanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana ekseni ile tıpa merkez noktaları bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer FMAX sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) ilk pimin tarama noktası 1'e konumlandırır
2 Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler. 90° olarak kaydırılan tarama noktalarının arasından tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tıpanın 5 tarama noktasını konumlar
4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** hareket ettirir ve ikinci tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz numerik kontrol aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

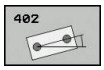
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

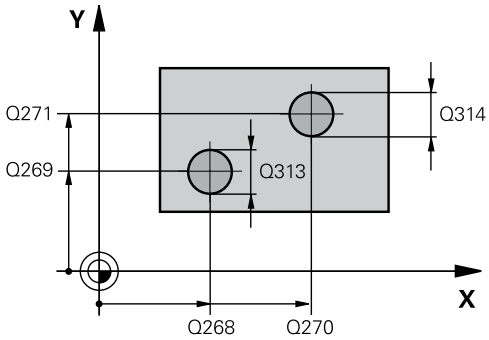
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

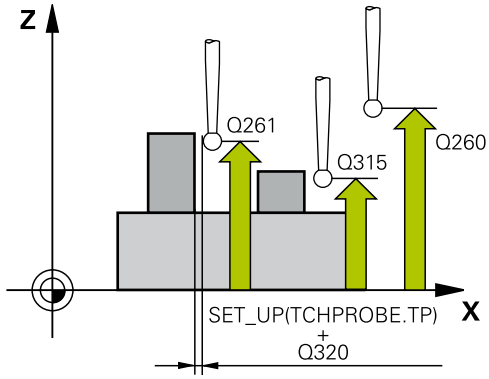
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi




- **Q268 1. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q269 1. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q313 Tıpa 1 çapı?**: 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q261 TS ekseninde tıpa 1 ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde pim 1 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q270 2. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q271 2. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q314 Tıpa 2 çapı?**: 2. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q315 TS ekseninde tıpa 2 ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde pim 2 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket




### Örnek

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 TIPA | |
| Q268=-37 | ;1. ORTA 1. EKSEN |
| Q269=+12 | ;1. ORTA 2. EKSEN |
| Q313=60 | ;TIPA 1 CAPI |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI 1 |
| Q270=+75 | ;2. ORTA 1. EKSEN |
| Q271=+20 | ;2. ORTA 2. EKSEN |
| Q314=60 | ;TIPA 2 CAPI |
| Q315=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI 2 |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q307=0 | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=0 | ;TABLODAKI NO. |
| Q402=0 | ;KARSILIK |
| Q337=0 | ;SIFIRLAMA |

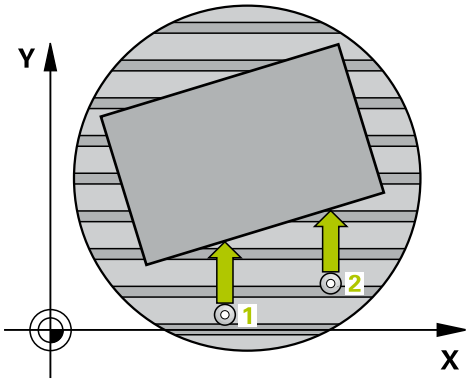
- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. Numerik kontrol bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
  **Q305** = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  **Q305** > 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır).
  **Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**
  **Q337** = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 0: Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
  **Q337** = 0 ve eş zamanlı olarak **Q402** = 1: Q305 parametresi etkili değil
  **Q337** = 1 Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder

- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1)**: Numerik kontrol, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
  **0**: Temel devir ayarlama: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **SPC** sütununu kullanır)
  **1**: Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **C_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalama işleminden sonra numerik kontrolün, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz
  **1**: Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

## 15.10 TEMEL DEVRİ bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 403, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle bir malzeme dengesizliğini belirler. Numerik kontrol belirlenen malzeme dengesizliğini A, B ve C ekseninin dönmesi ile dengeler. Malzeme, istenildiği gibi yuvarlak tezgah üzerinde gerili olabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve döngüde tanımlanan devir eksenini belirtilen değer kadar döndürür. İsterseniz numerik kontrolün belirtilen dönme açısını referans noktası tablosunda veya sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlamasını isteyip istemediğinizi belirleyebilirsiniz.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol döner ekseni otomatik olarak konumlandırıyorsa çarpışma meydana gelebilir.

- Bir tezgah vb. üzerine kurulumu yapılmış elemanlarla alet arasındaki olası çarpışmalara dikkat edin
- Güvenli yüksekliği, çarpışma oluşmayacak şekilde seçin

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Q312 parametresine Dengeleme hareketi için eksen?
0 değerini girerseniz döngü, hizalanacak döner ekseni otomatik olarak tespit eder (önerilen ayar). Bu sırada tarama noktalarının sırasına bağlı olarak bir açı belirlenir. Belirlenen açı, birinci tarama noktasından ikincisine doğru gösterir. Q312 parametresinde A, B veya C eksenini dengeleme ekseni olarak seçerseniz döngü, tarama noktalarının sırasından bağımsız olarak açıyı tespit eder. Hesaplanan açı, -90 ile +90° aralığında bulunur.

- Kurulumdan sonra döner eksenin konumunu kontrol edin

**BILGI**

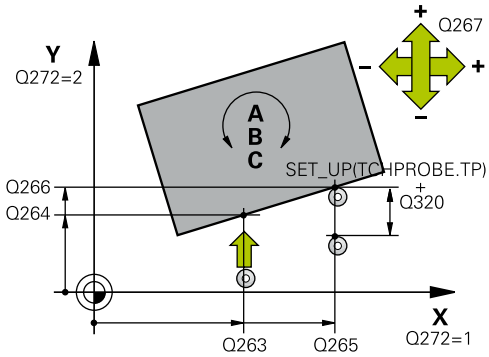
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

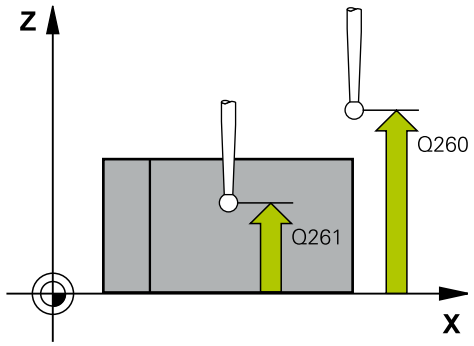
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
  **3**: Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  **-1**: Hareket yönü negatif
  **+1**: Hareket yönü pozitif
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket




### Örnek

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 403 DONME EKSENIND. KIR. | |
| Q263=+0 | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+0 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q265=+20 | ;2. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q266=+30 | ;2. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q272=1 | ;EKSEN OLCUMU |
| Q267=-1 | ;GIDIS YONU |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q312=0 | ;DENGELEME EKSENI |
| Q337=0 | ;SIFIRLAMA |
| Q305=1 | ;TABLODAKI NO. |
| Q303=+1 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q380=90 | ;REFERANS ACISI |

- **Q312 Dengeleme hareketi için eksen?**: Numerik kontrolün, ölçülen dengesizliği hangi döner eksenle dengeleyeceğini belirleyin:
  **0**: Otomatik mod: Numerik kontrol, etkin kinematiğe dayanarak hizalanacak döner ekseni belirler. Otomatik modda, ilk masa döner ekseni (malzemeden hareketle) dengeleme ekseni olarak kullanılır. Önerilen ayar!
  **4**: Dengesizliğin döner eksen A ile dengelenmesi
  **5**: Dengesizliğin döner eksen B ile dengelenmesi
  **6**: Dengesizliğin döner eksen C ile dengelenmesi
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**: Hizalama işleminden sonra numerik kontrolün, hizalanan döner eksen açısını Preset tablosunda ya da sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin.
  **0**: Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarlama
  **1**: Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarla
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosunda numerik kontrolün temel devri gireceği numarayı girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999
  **Q305** = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 numarasına sıfırlanır. **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  **Q305** > 0: Numerik kontrolün döner ekseni sıfırlayacağı referans noktası tablosu satırını girin. Referans noktası tablosunun **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır.
  **Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**
  **Q337** = 0 Parametre Q305 etkili değildir
  **Q337** = 1 Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder
  **Q312** = 0: Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder
  **Q312** > 0: Q305 girişi dikkate alınmaz. Referans noktası tablosunun döngü çağırmada etkin olan satırında **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
  **0**: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q380 Ana eksen referans açısı?**: Numerik kontrolün taranan doğruyu hizalayacağı açı. Döner eksen = otomatik mod veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

## 15.11 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ ISO: G404)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında istediğiniz temel devri otomatik olarak ayarlayabilirsiniz veya referans noktası tablosuna kaydedebilirsiniz. Döngü 404'ü, etkin bir temel devri sıfırlamak istediğinizde de kullanabilirsiniz.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

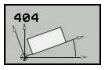
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**Örnek**

```
5 TCH PROBE 404  TEMEL DONME AYARI
    Q307=+0      ;DONME ACISI ON AYARI
    Q305=-1      ;TABLODAKI NO.
```

### Döngü parametresi




- **Q307 Dönme açısı ön ayarı**: Temel devrin ayarlanacağı açı değeri. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?**: Numerik kontrolün, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Giriş aralığı -1 ila 99.999. Q305=0 veya Q305=-1 olarak girildiğinde numerik kontrol, tespit edilen temel devre ek olarak işletim türündeki temel devir menüsünde (**Tarama kırmızı**) **manuel işletimi** belirtir.
  **-1** = Etkin referans noktasının üzerine yazdırın ve etkinleştirin
  **0** = Etkin referans noktasını 0 referans noktası satırına kopyalayın, temel devri 0 referans noktası satırında ve 0 referans noktasıyla etkinleştirin
  **>1** = Temel devri verilen referans noktasına kaydedin. Referans noktası etkinleştirilmez

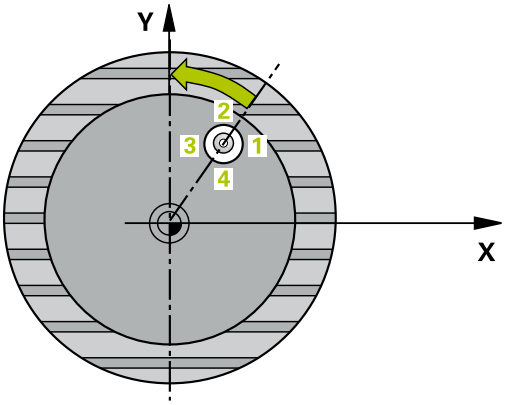
## 15.12 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405)

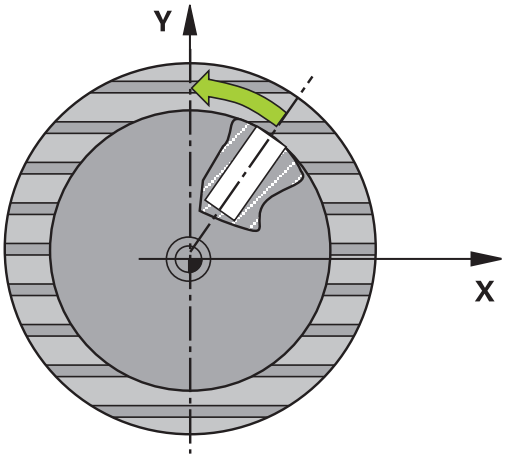
### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 405'i kullanarak

- etkin koordinat sisteminin pozitif Y ekseni ile bir deliğin merkez hattı arasındaki açı ofsetini veya
- bir delik merkez noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı ofsetini belirleyebilirsiniz

Numerik kontrol, belirlenen açı ofsetini C eksenini döndürerek dengeler. Malzeme, yuvarlak tezgahta herhangi bir şekilde gerilmelidir ancak deliğin Y koordinatı pozitif olmalıdır. Ölçüm stratejisi nedeniyle dengesizliğin yakl. %1'i kadar bir eşitsizlik oluşabileceği için deliğin açı ofsetini tarama sistemi ekseni Y (deliğin yatay konumu) ile ölçerseniz döngüyü birden fazla defa uygulamanız gerekebilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar

2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik 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 Numerik kontrol tarama sistemini tarama noktasına 3 getirir ve daha sonra tarama noktasına 4 getirir ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular ve tarama sistemini belirlenen delik ortasına konumlar

5 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek düzenler. Numerik kontrol, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik merkez noktası dengeleme işleminden sonra (aynı zamanda dikey ve yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y ekseni yönünde veya delik merkez noktasının nominal pozisyonunda olacak şekilde döndürür. Ölçülen açı ofseti, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur

## Programlama esnasında dikkatli olun!

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir
- Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol daire merkez noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Cep/delik dahilinde hiçbir malzeme olmamalıdır
- Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin.

**BILGI**

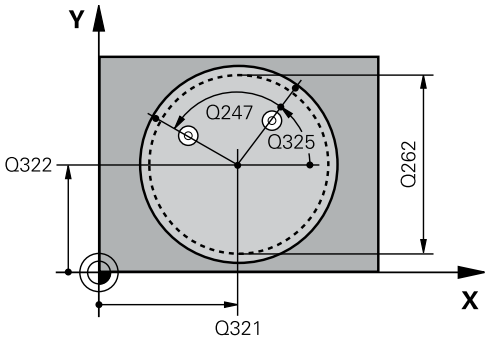
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

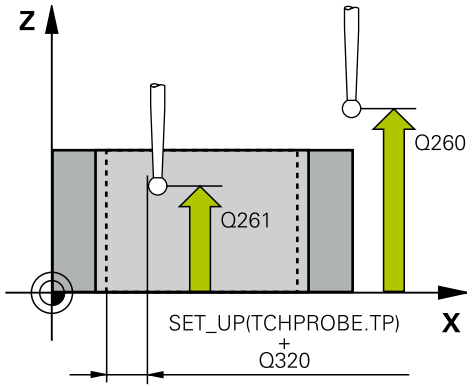
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar, Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyona (deliğin merkezine göre açı) hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



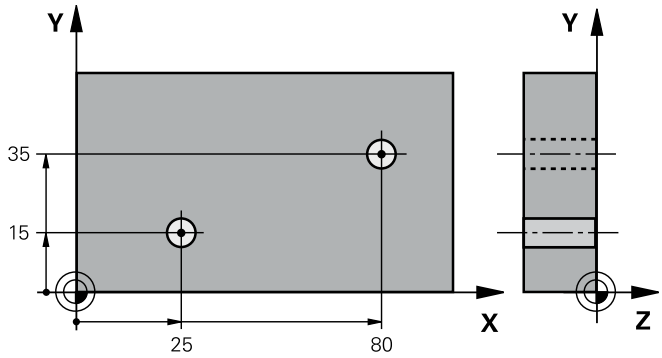




### Örnek

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 405 C EKSENINDEKI KIRM. | |
| Q321=+50 | ;ORTA 1. EKSEN |
| Q322=+50 | ;ORTA 2. EKSEN |
| Q262=10 | ;NOMINAL CAP |
| Q325=+0 | ;BASLANGIC ACISI |
| Q247=90 | ;ACI ADIMI |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q337=0 | ;SIFIRLAMA |

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?**:
  **0**: C ekseni göstergesini 0 olarak ayarlayın ve sıfır noktası tablosunun etkin satırında **C_Offset** açıklayın
  **>0**: Ölçülen açı ofsetini sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = Q337'nin değeri. Sıfır noktası tablosuna daha önceden bir C kayması girilmişse numerik kontrol, ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle ekler

## 15.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN P GM CYC401 MM | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | |
| 2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELMESI | |
| Q268=+25 ;1. ORTA 1. EKSEN | 1. deliğin orta noktası: X koordinatı |
| Q269=+15 ;1. ORTA 2. EKSEN | 1. deliğin orta noktası: Y koordinatı |
| Q270=+80 ;2. ORTA 1. EKSEN | 2. deliğin orta noktası: X koordinatı |
| Q271=+35 ;2. ORTA 2. EKSEN | 2. deliğin orta noktası: Y koordinatı |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI | Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları |
| Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |
| Q307=+0 ;DONME ACISI ON AYARI | Referans düzlemleri açısı |
| Q305=0 ;TABLODAKI NO. | |
| Q402=1 ;KARSILIK | Dengesizliği yuvarlak tezgah devri ile dengeleyin |
| Q337=1 ;SIFIRLAMA | Yönlendirmeden sonra göstergeyi sıfırlayın |
| 3 CALL PGM 35K47 | Çalışma programını çağırın |
| 4 END PGM CYC401 MM | |

# 16

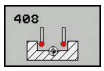
# Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti

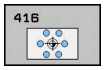
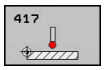
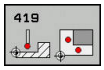
## 16.1 Temel prensipler

### Genel bakış

Numerik kontrol, referans noktalarını otomatik olarak belirleyebileceğiniz ve aşağıdaki gibi işleyebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

- Belirlenen değeri doğrudan gösterge değeri olarak ayarlayın
- Belirlenen değerleri referans noktası tablosuna yaz
- Belirlenen değerleri sıfır noktası tablosuna yaz

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 408 YİV ORTA RF NK<br>Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın | 589 |
| | 409 ÇBK ORTA RF<br>Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarla-yın | 593 |
| | 410 DÖRTGEN İÇ RF NK<br>Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın | 597 |
| | 411 DİKDÖRTGEN DIŞ RF NK<br>Bir dikörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın | 601 |
| | 412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın | 605 |
| | 413 DAİRE DIŞ RF NK<br>Dairenin istediğiniz dört nokta-sını dıştan ölçün, daire merke-zini referans noktası olarak ayarlayın | 610 |
| | 414 KÖŞE DIŞ RF NK<br>İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın | 615 |
| | 415 KÖŞE İÇ RF NK<br>İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın | 620 |

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 416 DELİKLİ DAİRE ORTASI RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın | 625 |
|  | 417 TS EKSENİ REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Tarama sistemi ekseninde isteğe bağlı bir pozisyonu ölçme ve referans noktası olarak ayarlama | 630 |
| | 418 4 DELİK RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın | 632 |
|  | 419 TEKİL EKSEN RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın | 637 |

Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Opsiyonel **CfgPresetSettings** (No. 204600) makine parametresinin ayarına göre taramada, döner eksenin döndürme açılarıyla **3D KIRMIZI** uyumlu olup olmadıkları kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## *BILGI*

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları

408 ile 419 arasındaki tarama sistemi döngülerini etkin rotasyonda (temel devir veya döngü 10) işleyebilirsiniz.

### Referans noktası ve tarama sistemi ekseni

Numerik kontrol, çalışma düzlemindeki referans noktasını, ölçüm programınızda tanımladığınız tarama sistemi eksenine bağlı olarak ayarlar

| Aktif tarama sistemi ekseni | Şurada referans noktası ayarlama: |
|---|---|
| Z | X ve Y |
| Y | Z ve X |
| X | Y ve Z |

### Hesaplanan referans noktasını kaydedin

Numerik kontrolün hesaplanan referans noktasını nasıl kaydedeceğini, tüm referans noktası ayarlama döngülerinde Q303 ve Q305 giriş parametreleri üzerinden belirleyebilirsiniz:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  Aktif referans noktası 0 satırına kopyalanır ve 0 satırını etkinleştirir. Bunda basit dönüşümler silinir
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0:**
  Sonuç sıfır noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır. **Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 1:**
  Sonuç referans noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF koordinatları). **Referans noktasını döngü 247 ile NC programında etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**

Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

- NC programlarını bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- NC programlarını iTNC 530'un daha eski bir yazılım durumuyla oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- Döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını Q303 parametresi üzerinden bilmeden tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda, REF tabanlı sıfır noktası tablolarıyla bağlantılı tüm kullanım değiştiği ve Q303 parametresi üzerinden tanımlı bir ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gerektiği için numerik kontrol bir hata mesajı verir.

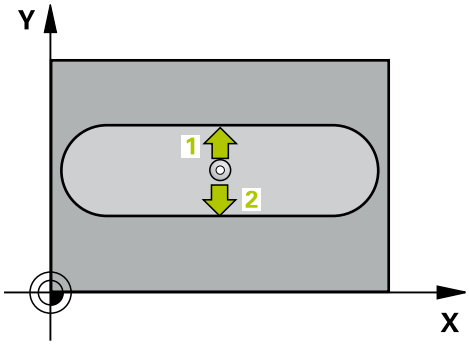
### Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

Numerik kontrol, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Bu parametreleri NC programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

## 16.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 408 bir yivin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q166 | Yiv genişliği ölçümü gerçek değeri |
| Q157 | Orta eksen konumu gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

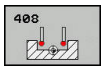
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

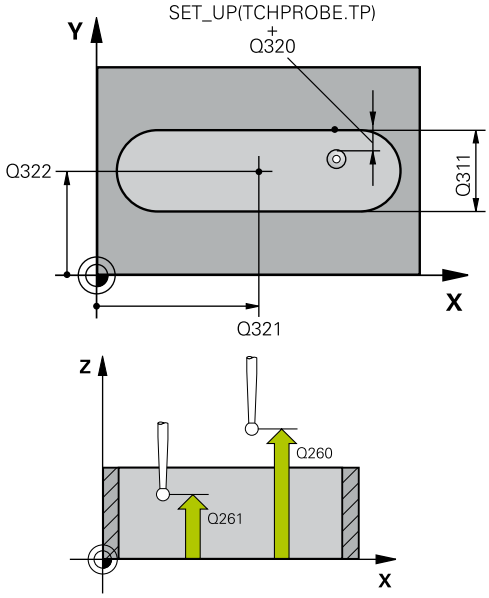
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin. Yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman yiv merkezinden başlar. Bu durumda tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

## Döngü parametresi




- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Yiv genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak yiv genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen yiv merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999




### Örnek

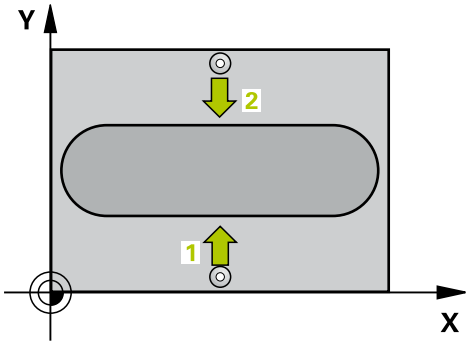
| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 408 YIV ORTA RFNK | |
| Q321=+50 | ;ORTA 1. EKSEN |
| Q322=+50 | ;ORTA 2. EKSEN |
| Q311=25 | ;YIV GENISLIGI |
| Q272=1 | ;EKSEN OLCUMU |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q305=10 | ;TABLODAKI NO. |
| Q405=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q303=+1 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1 | ;TS EKSENI TARAMASI |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0 | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1 | ;REFERANS NOKTASI |

- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
  **0**: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 409 bir çubuğun merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q166 | Çubuk genişliği ölçümü gerçek değeri |
| Q157 | Orta eksen konumu gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI**

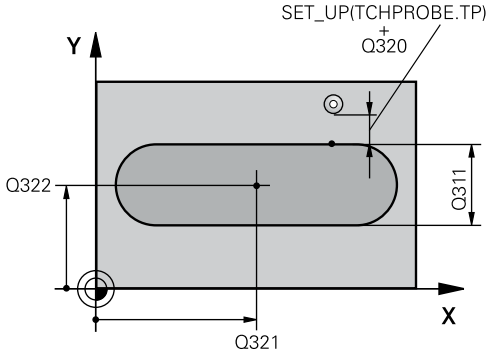
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

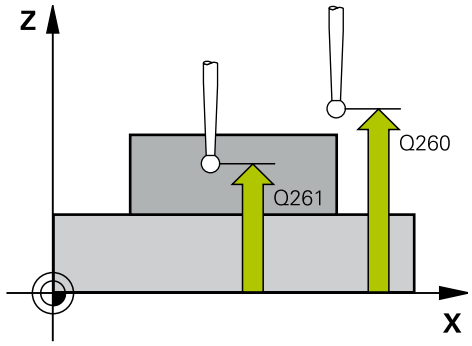
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

## Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Çubuk genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez




### Örnek

```
5 TCH PROBE 409  CUBUK ORTA RFNK
    Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q311=25    ;CUBUK GENISLIGI
    Q272=1     ;EKSEN OLCUMU
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q305=10    ;TABLODAKI NO.
    Q405=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
    Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
    Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
    Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
    Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
```

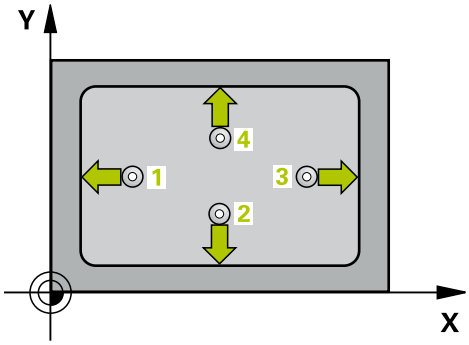
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
  **0**: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

```
Q333=+1     ;REFERANS NOKTASI
```

## 16.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dikdörtgen cebinin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q154 | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155 | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI**

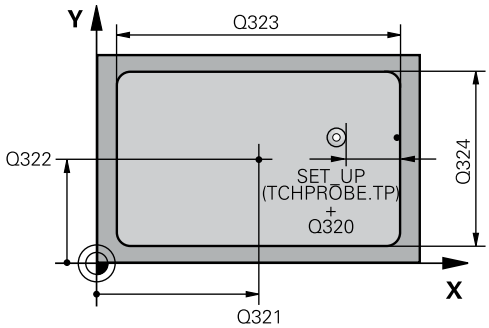
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

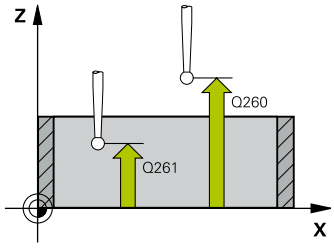
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

## Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999




### Örnek

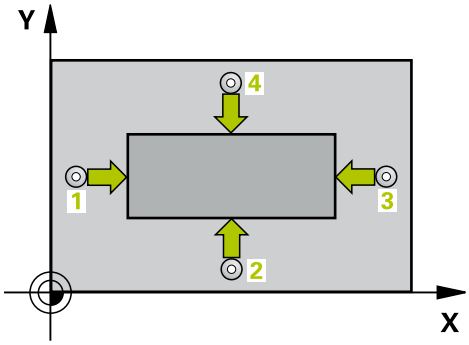
| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 410 IC DIKDORTGEN RFNK. | |
| Q321=+50 | ;ORTA 1. EKSEN |
| Q322=+50 | ;ORTA 2. EKSEN |
| Q323=60 | ;1. YAN UZUNLUKLAR |
| Q324=20 | ;2. YAN UZUNLUKLAR |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q305=10 | ;TABLODAKI NO. |
| Q331=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q332=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q303=+1 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1 | ;TS EKSENI TARAMASI |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0 | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1 | ;REFERANS NOKTASI |

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dikdörtgen tıpanın merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q154 | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155 | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI**

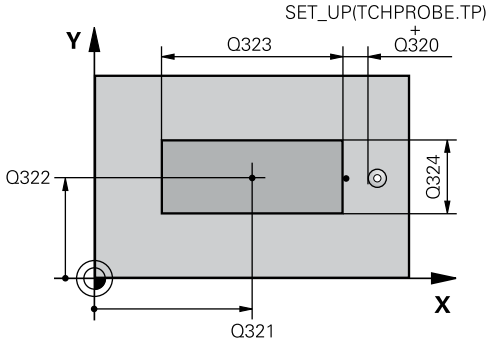
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

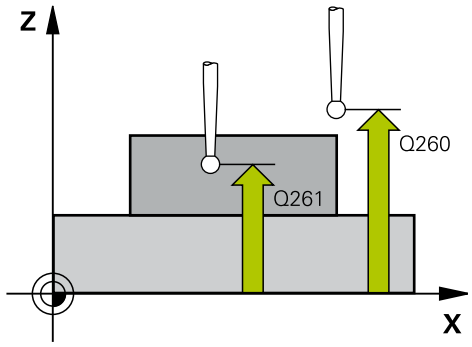
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpışmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

## Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999




### Örnek

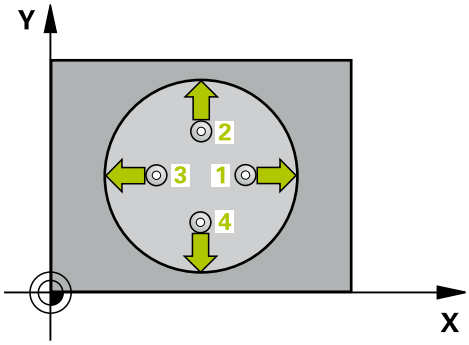
```
5 TCH PROBE 411  DIS DIKDORTGEN
   RFNK.
   Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
   Q323=60    ;1. YAN UZUNLUKLAR
   Q324=20    ;2. YAN UZUNLUKLAR
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
   Q305=0     ;TABLODAKI NO.
   Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
   Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
   Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
   Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
   Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
   Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
```

- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik 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 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153 | Çap gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

- Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI**

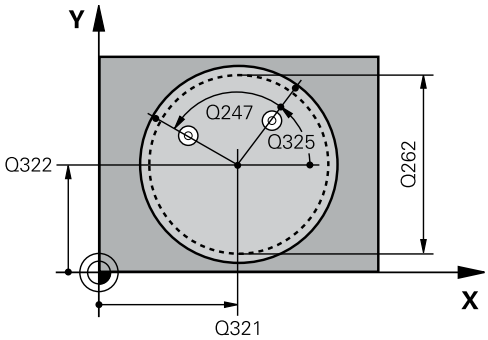
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

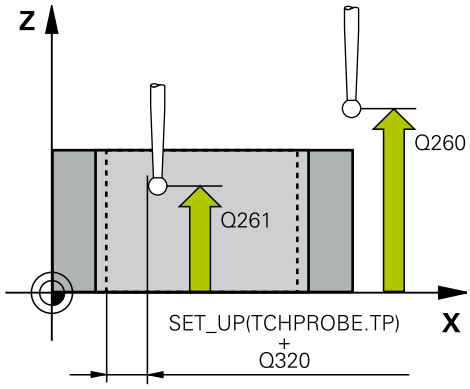
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Tarama noktalarının konumlandırılması
- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

## Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999




### Örnek

```
5 TCH PROBE 412  IC DAIRE RFNK.
   Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
   Q262=75    ;NOMINAL CAP
   Q325=+0    ;BASLANGIC ACISI
   Q247=+60   ;ACI ADIMI
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
```

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

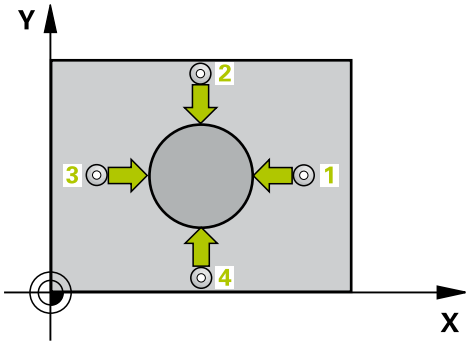
| | |
|---|---|
| Q305=12 | ;TABLODAKI NO. |
| Q331=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q332=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q303=+1 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1 | ;TS EKSENI TARAMASI |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0 | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q423=4 | ;TARAMA SAYISI |
| Q365=1 | ;ISLEM TIPI |

- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  **4**: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  **3**: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  **1**: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

## 16.7 DAİRE DIŞ REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 413 bir dairesel pimin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik 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 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153 | Çap gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

- Q247 açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI**

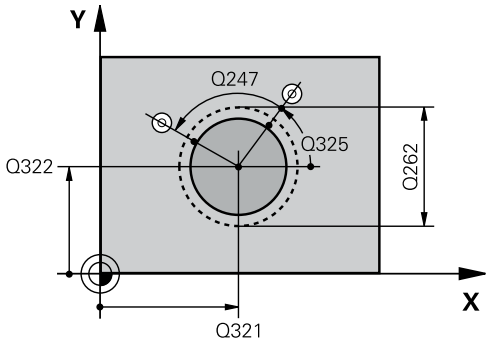
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

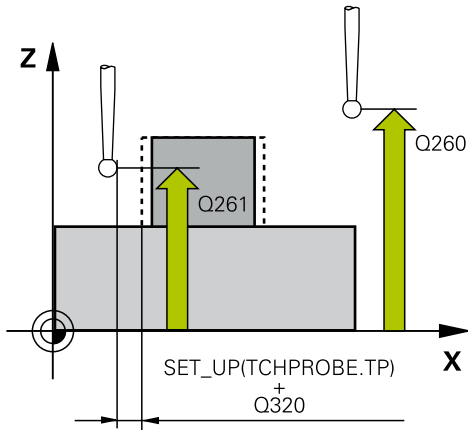
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

## Döngü parametresi

- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket




### Örnek

```
5 TCH PROBE 413  DIS DAIRE RFNK.
    Q321=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q322=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75    ;NOMINAL CAP
    Q325=+0    ;BASLANGIC ACISI
    Q247=+60   ;ACI ADIMI
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q305=15    ;TABLODAKI NO.
    Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
    Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
    Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
    Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
    Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
    Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
    Q423=4     ;TARAMA SAYISI
    Q365=1     ;ISLEM TIPI
```

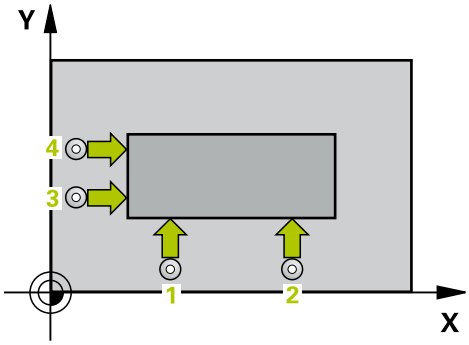
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  **4**: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  **3**: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  **1**: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

## 16.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) ilk tarama noktası 1'e konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
3 Bundan sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına 2 gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen köşesi gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen köşesi gerçek değeri |

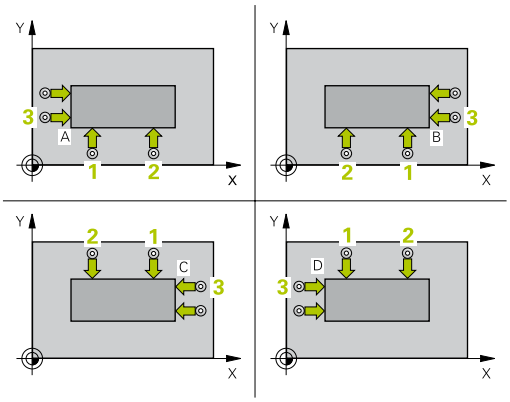
## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın




Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

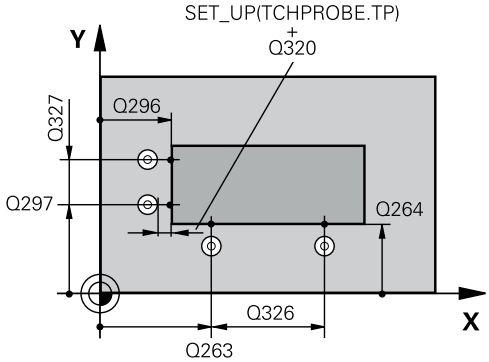
Numerik kontrol ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseni yönünde ölçer.

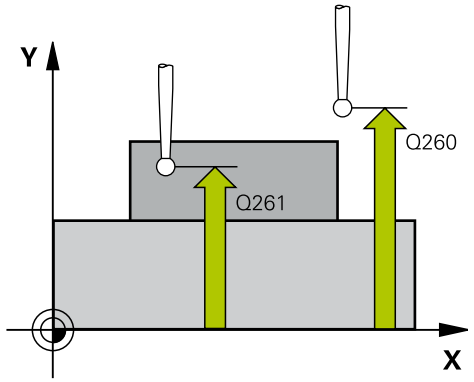
1 ve 3 ölçüm noktalarının durumu ile numerik kontrolün referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bkz. sağdaki resim ve aşağıdaki tablo).

| Köşe | X Koordinatı | Y Koordinatı |
|---|---|---|
| A | Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük | Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük |
| B | Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük | Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük |
| C | Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük | Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük |
| D | Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük | Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük |

## Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket




### Örnek

```
5 TCH PROBE 414  IC KOSE RFNK.
    Q263=+37   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+7    ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q326=+50   ;1. EKSEN MESAFESI
    Q296=+95   ;3. 1. EKSEN NOKTASI
    Q297=+25   ;3. 2. EKSEN NOKTASI
    Q327=45    ;2. EKSEN MESAFESI
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q304=0     ;TEMEL DONME
    Q305=7     ;TABLODAKI NO.
    Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
```

- **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?**: Numerik kontrolün, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
  **0**: Temel devir uygulama
  **1**: Temel devir uygula
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

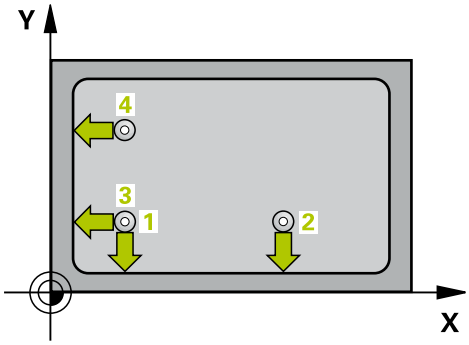
| | |
|---|---|
| Q381=1 | ;TS EKSENI TARAMASI |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0 | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1 | ;REFERANS NOKTASI |

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.9 İÇ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) döngüde tanımlamış olduğunuz ilk tarama noktası 1'e konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
3 Bundan sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına 2 gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen köşesi gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen köşesi gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

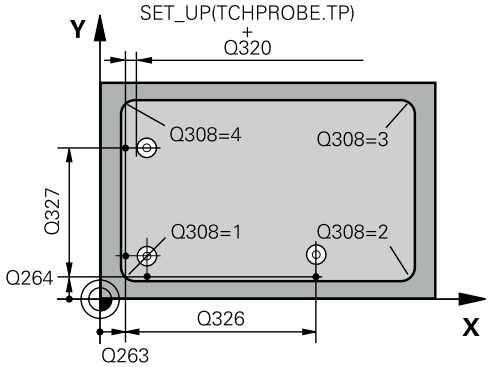
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

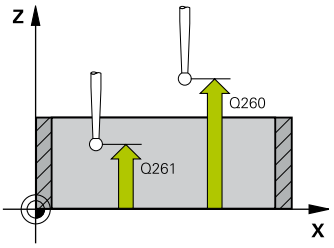
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrol ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan ekseni yönünde ölçer.

## Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q308 Köşe? (1/2/3/4)**: Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı köşe numarası. Giriş aralığı 1 ila 4
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?**: Numerik kontrolün, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
  **0**: Temel devir uygulama
  **1**: Temel devir uygula




### Örnek

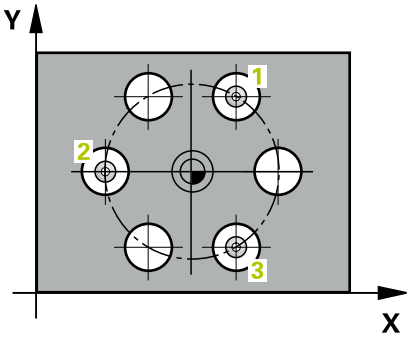
```
5 TCH PROBE 415  DIS KOSE RFNK.
   Q263=+37   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+7    ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q326=50    ;1. EKSEN MESAFESI
   Q327=45    ;2. EKSEN MESAFESI
   Q308=+1    ;KOSE
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
   Q304=0     ;TEMEL DONME
   Q305=7     ;TABLODAKI NO.
   Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
   Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
   Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
   Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
   Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
   Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
```

- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

### Döngü akışı




Tarama sistemi döngüsü 416, bir delikli dairenin merkez noktasını üç deliği ölçerek hesaplar ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) ilk delmenin girilen ora noktası 1'e konumlandırır
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 3 girilen orta noktasını konumlar
6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
7 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
8 İstenirse numerik kontrol 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 | Delikli daire çapı gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

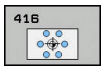
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

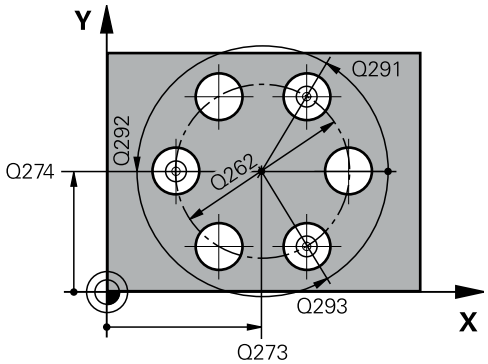
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

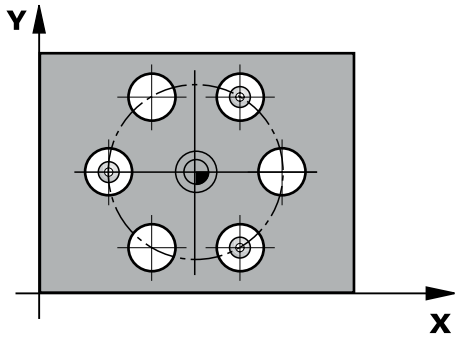
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi




- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Delikli daire çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse nominal çapı o kadar dikkatli girmeniz gerekir. Giriş aralığı -0 ila 99.999,9999
- **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999




### Örnek

```
5 TCH PROBE 416  DAIRE CAPI MER
   RFNK
   Q273=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q274=+50   ;ORTA 2. EKSEN
   Q262=90    ;NOMINAL CAP
   Q291=+34   ;1. DELME ACISI
   Q292=+70   ;2. DELME ACISI
   Q293=+210  ;3. DELME ACISI
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q305=12    ;TABLODAKI NO.
   Q331=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q332=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
   Q381=1     ;TS EKSENI TARAMASI
   Q382=+85   ;1. TS EKSEN ICIN KO.
   Q383=+50   ;2. TS EKSEN ICIN KO.
   Q384=+0    ;3. TS EKSEN ICIN KO.
   Q333=+1    ;REFERANS NOKTASI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
```

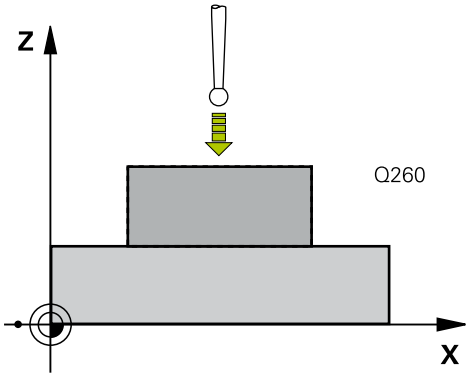
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

## 16.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemi eksenindeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak belirler. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak ölçülen koordinatları bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol bu sırada tarama sistemini pozitif tarama sistemi ekseni yönünde güvenlik mesafesine kadar kaydırır
2 Sonra tarama sistemi tarama noktasının girilen koordinatlarına gider 1 ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
3 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588) ve gerçek değeri aşağıda uygulanan Q parametresine kaydeder

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q160 | Ölçülen noktanın gerçek değeri |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

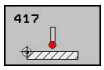
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

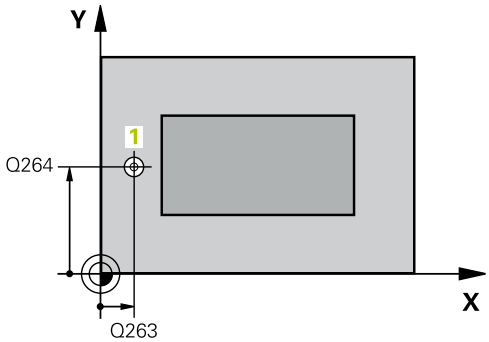
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

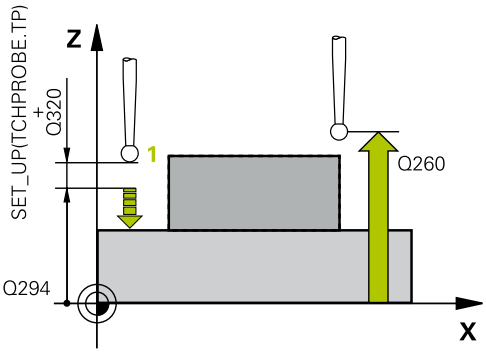
Numerik kontrol, daha sonra referans noktasını bu eksende belirler.

## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



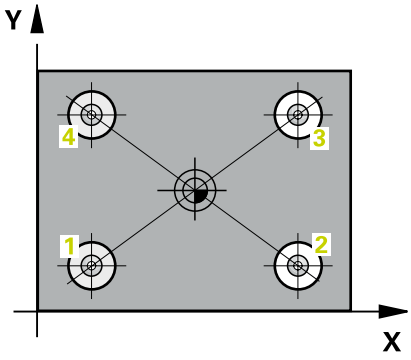

### Örnek

```
5 TCH PROBE 417  TS EKSENI RFNK.
    Q263=+25   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+25   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q294=+25   ;1. 3. EKSEN NOKTASI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+50   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q305=0     ;TABLODAKI NO.
    Q333=+0    ;REFERANS NOKTASI
    Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
```

## 16.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 418, ilgili iki delik merkez noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537)1 ilk deliğinin ortasına konumlandırır
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen merkez noktasına konumlandırır
4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Numerik kontrol, 3. ve 4. delikler için işlemi tekrarlar
6 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588). Numerik kontrol, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları 1/3 kesişim noktası olarak hesaplar ve 2/4 nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
7 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen kesişim noktası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen kesişim noktası gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

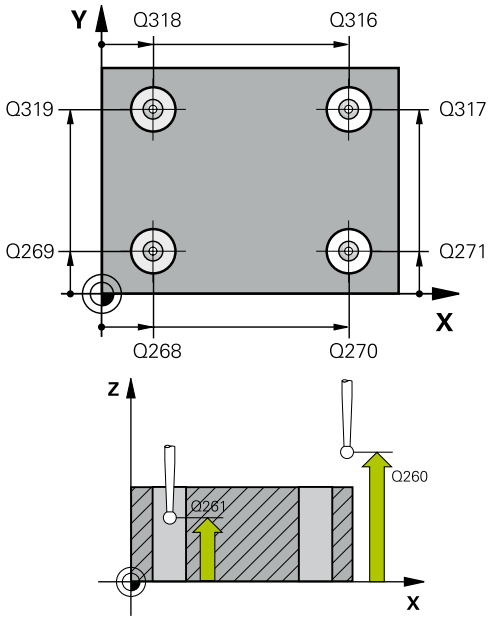
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi

- **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q316 3. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q317 3. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q318 4. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q319 4. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün bağlantı hatlarının kesişim noktası koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı ana eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999




### Örnek

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 418 | DORT DELIK REF NOK |
| Q268=+20 | ;1. ORTA 1. EKSEN |
| Q269=+25 | ;1. ORTA 2. EKSEN |
| Q270=+150 | ;2. ORTA 1. EKSEN |
| Q271=+25 | ;2. ORTA 2. EKSEN |
| Q316=+150 | ;3. ORTA 1. EKSEN |
| Q317=+85 | ;3. ORTA 2. EKSEN |
| Q318=+22 | ;4. ORTA 1. EKSEN |
| Q319=+80 | ;4. ORTA 2. EKSEN |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q260=+10 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q305=12 | ;TABLODAKI NO. |
| Q331=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q332=+0 | ;REFERANS NOKTASI |
| Q303=+1 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1 | ;TS EKSENI TARAMASI |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0 | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+0 | ;REFERANS NOKTASI |

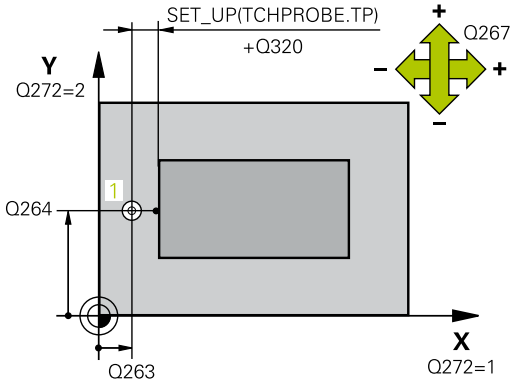
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
  **1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçebilir bir eksendeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak ölçülen koordinatları bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar programlanan tarama yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve basit bir tarama ile gerçek pozisyonu belirler
3 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)

### Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

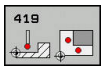
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Referans noktasını referans noktası tablosunda birden fazla eksende kaydetmek isterseniz 419 döngüsünü ardı ardına birkaç kez kullanabilirsiniz. Ancak bunun için referans noktası numarasını 419 döngüsünün her uygulanmasından sonra yeniden etkinleştirmeniz gerekir. Etkin referans noktası olarak referans noktası 0 ile çalışırsanız bu işleme gerek kalmaz.

## Döngü parametresi

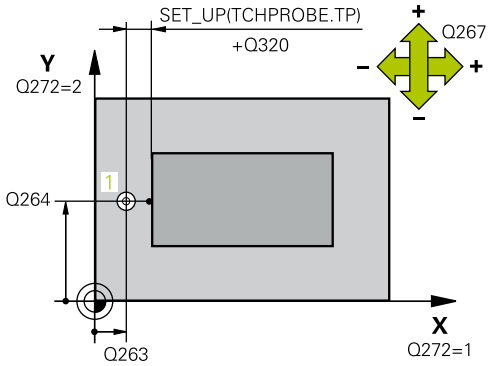


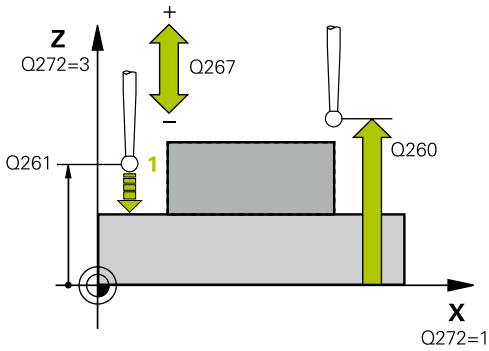

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
  **3**: Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni

**Eksen düzenleri**

| Etkin tarama sistemi ekseni: Q272= 3 | İlgili ana eksen: Q272 = 1 | İlgili yan eksen: Q272 = 2 |
|---|---|---|
| Z | X | Y |
| Y | Z | X |
| X | Y | Z |

- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  **-1**: Hareket yönü negatif
  **+1**: Hareket yönü pozitif



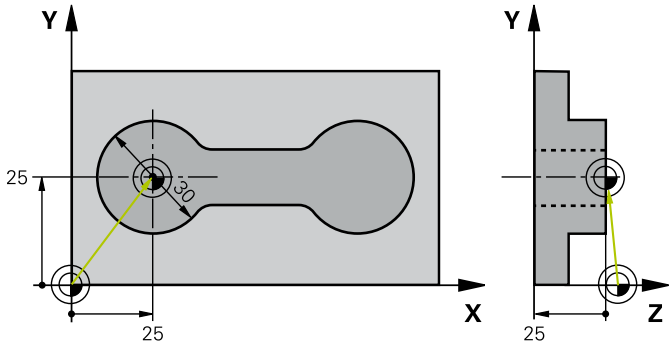




**Örnek**

```
5 TCH PROBE 419  HER BIR EKSEN RFNK
   Q263=+25   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+25   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q261=+25   ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+50   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q272=+1    ;EKSEN OLCUMU
   Q267=+1    ;GIDIS YONU
   Q305=0     ;TABLODAKI NO.
   Q333=+0    ;REFERANS NOKTASI
   Q303=+1    ;OLCU DEGERI AKTARIMI
```

- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
  **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
  **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  **-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 588)
  **0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  **1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

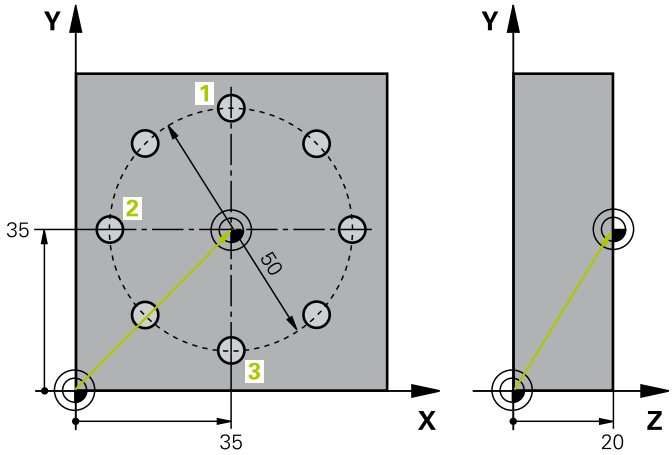
## 16.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama




| | | |
|---|---|---|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM | | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | | |
| 2 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK. | | |
| Q321=+25 | ;ORTA 1. EKSEN | Dairenin orta noktası: X koordinatı |
| Q322=+25 | ;ORTA 2. EKSEN | Dairenin orta noktası: Y koordinatı |
| Q262=30 | ;NOMINAL CAP | Dairenin çapı |
| Q325=+90 | ;BASLANGIC ACISI | 1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları |
| Q247=+45 | ;ACI ADIMI | Tarama noktaları 2 ila 4'ü hesaplamak için açı adımı |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI | Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları |
| Q320=2 | ;GUVENLIK MES. | SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi |
| Q260=+10 | ;GUVENLI YUKSEKLIK | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME | Ölçüm noktaları arasında güvenli yüksekliğe hareket etmeyin |
| Q305=0 | ;TABLODAKI NO. | Gösterge belirle |
| Q331=+0 | ;REFERANS NOKTASI | X'deki göstergeyi 0'a ayarlayın |
| Q332=+10 | ;REFERANS NOKTASI | Y'deki göstergeyi 10'a ayarlayın |
| Q303=+0 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI | Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz |
| Q381=1 | ;TS EKSENI TARAMASI | TS eksenine referans noktası ayarlama |
| Q382=+25 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. | X koordinatı tarama noktası |
| Q383=+25 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. | Y koordinatı tarama noktası |
| Q384=+25 | ;3. TS EKSEN ICIN KO. | Z koordinatı tarama noktası |
| Q333=+0 | ;REFERANS NOKTASI | Z'deki göstergeyi 0'a ayarlayın |
| Q423=4 | ;TARAMA SAYISI | Daireyi 4 tarama ile ölçün |
| Q365=0 | ;ISLEM TIPI | Ölçüm noktaları arasında çember üzerinde sürün |
| 3 CALL PGM 35K47 | | Çalışma programını çağırın |
| 4 END PGM CYC413 MM | | |

## 16.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama

Ölçülen delikli daire merkez noktası, daha sonra kullanılmak üzere bir referans noktası tablosuna yazılmalıdır.




| | | |
|---|---|---|
| 0 BEGIN PGM CYC416 MM | | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | | |
| 2 TCH POBE 417 TS EKSENI RFNK. | | Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama için döngü tanımı |
| Q263=+7,5 | ;1. 1. EKSEN NOKTASI | Tarama noktası: X koordinatı |
| Q264=+7,5 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI | Tarama noktası: Y koordinatı |
| Q294=+25 | ;1. 3. EKSEN NOKTASI | Tarama noktası: Z koordinatı |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. | SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi |
| Q260=+50 | ;GUVENLI YUKSEKLIK | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |
| Q305=1 | ;TABLODAKI NO. | Satır 1'de Z koordinatını yazın |
| Q333=+0 | ;REFERANS NOKTASI | Tarama sistemi eksenini 0 belirleyin |
| Q303=+1 | ;OLCU DEGERI AKTARIMI | Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR referans noktası tablosuna kaydetme |
| 3 TCH PROBE 416 DAIRE CAPI MER RFNK | | |
| Q273=+35 | ;ORTA 1. EKSEN | Daire çemberinin orta noktası: X koordinatı |
| Q274=+35 | ;ORTA 2. EKSEN | Daire çemberinin orta noktası: Y koordinatı |
| Q262=50 | ;NOMINAL CAP | Daire çemberinin çapı |
| Q291=+90 | ;1. DELME ACISI | 1. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 1 |
| Q292=+180 | ;2. DELME ACISI | 2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 2 |
| Q293=+270 | ;3. DELME ACISI | 3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 3 |
| Q261=+15 | ;OLCUM YUKSEKLIGI | Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları |
| Q260=+10 | ;GUVENLI YUKSEKLIK | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |
| Q305=1 | ;TABLODAKI NO. | Delikli daire merkezini (X ve Y) 1. satıra yazma |
| Q331=+0 | ;REFERANS NOKTASI | |
| Q332=+0 | ;REFERANS NOKTASI | |

| | |
|---|---|
| Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI | Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR referans noktası tablosuna kaydetme |
| Q381=0 ;TS EKSENI TARAMASI | TS ekseninde referans noktası belirleme yok |
| Q382=+0 ;1. TS EKSEN ICIN KO. | Fonksiyonsuz |
| Q383=+0 ;2. TS EKSEN ICIN KO. | Fonksiyonsuz |
| Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO. | Fonksiyonsuz |
| Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI | Fonksiyonsuz |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.. | SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi |
| 4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI | Döngü 247 ile yeni referans noktası etkinleştirme |
| Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NO. | |
| 6 CALL PGM 35KLZ | Çalışma programını çağırın |
| 7 END PGM CYC416 MM | |

# 17

# Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü

## 17.1 Temel prensipler

### Genel bakış

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

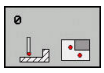
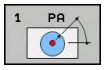
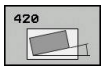
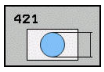
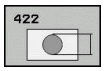
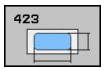
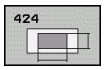
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

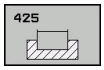
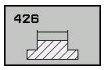
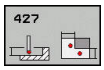
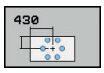
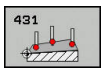
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Numerik kontrol, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki adet döngüyü kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 0 REFERANS DÜZLEMİ<br>Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi | 650 |
|  | 1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL<br>Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü | 651 |
|  | 420 AÇI ÖLÇÜN<br>Açıyı çalışma düzleminde ölçün | 652 |
|  | 421 DELİK ÖLÇÜN<br>Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün | 655 |
|  | 422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN<br>Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün | 660 |
|  | 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ<br>Dikdörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme | 665 |
|  | 424 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ<br>Dikdörtgen pimin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme | 668 |

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün | 671 |
|  | 426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün | 674 |
|  | 427 KOORDİNATI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz koordinatı seçilebilen eksende ölçün | 677 |
|  | 430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün | 680 |
|  | 431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün | 683 |

## Ölçüm sonuçlarını protokollendirin

Malzemeleri otomatik olarak ölçebileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngüler için numerik kontrol tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde numerik kontrolün aşağıdakileri yapmasını tanımlayabilirsiniz

- 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 numerik kontrol, verileri standart olarak ASCII dosyası olarak kaydeder. Kayıt yeri olarak numerik kontrol, ilgili NC programın da yer aldığı dizini seçer.

> Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

**Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün**

Tarih: 30-06-2005
Saat: 6:55:04
Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

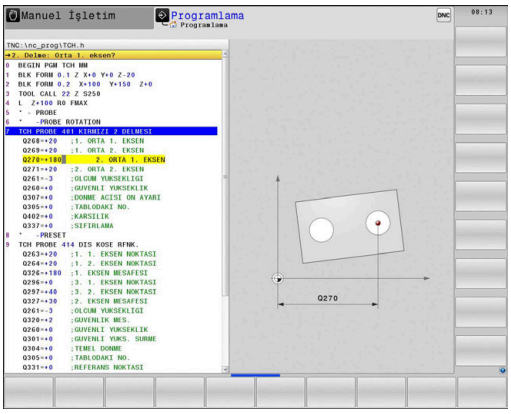
| | |
|---|---|
| Nominal değerler: | |
| Orta ana eksen: | 50.0000 |
| Orta yan eksen: | 65.0000 |
| Çap: | 12.0000 |
| | |
| Önceden girilen sınır değerler: | |
| En büyük orta ana eksen ölçüsü: | 50.1000 |
| En küçük orta ana eksen ölçüsü: | 49.9000 |
| En büyük orta yan eksen ölçüsü: | 65.1000 |
| | |
| En küçük orta yan eksen ölçüsü: | 64.9000 |
| En büyük delme ölçüsü: | 12.0450 |
| En küçük delme ölçüsü: | 12.0000 |
| | |
| Gerçek değerler: | |
| Orta ana eksen: | 50.0810 |
| Orta yan eksen: | 64.9530 |
| Çap: | 12.0259 |
| | |
| Sapmalar: | |
| Orta ana eksen: | 0.0810 |
| Orta yan eksen: | -0.0470 |
| Çap: | 0.0259 |
| | |
| Diğer ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: | -5.0000 |

**Ölçüm protokolü sonu**

## Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

Numerik kontrol, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Nominal değerden sapmalar; Q161 ile Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak numerik kontrol döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametrelerini de gösterir (bkz. sağ üstteki resim). Burada açık renkli sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.




## Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global olarak etki eden Q180 ile Q182 arasındaki Q parametreleri üzerinden ölçüm durumunu sorgulayabilirsiniz.

| Ölçüm durumu | Parametre değeri |
|---|---|
| Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır | Q180 = 1 |
| Ek işlem gerekli | Q181 = 1 |
| Iskarta | Q182 = 1 |

Ölçüm değerlerinden biri toleransın dışındaysa numerik kontrol ek işlem veya ıskarta uyarıcısını etkinleştirir. Hangi ölçüm sonucunun tolerans dışında olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ila Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de numerik kontrol, standart olarak bir dış ölçüm (pim) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimini tarama yönüyle bağlantılı olarak yapmanız durumunda ölçüm durumunu düzeltebilirsiniz.

> Hiçbir tolerans değeri ya da büyüklük/küçüklük ölçüsü girmeseniz bile numerik kontrol durum göstergesini ayarlar.

## Tolerans denetimi

Çoğu malzeme kontrolü döngüsünde numerik kontrolün bir tolerans denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlama sırasında gerekli sınır değerleri tanımlamanız gerekir. Tolerans denetimi yapmak istemezseniz bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer).

## Alet denetimi

Bazı malzeme kontrolü döngülerinde numerik kontrolün bir alet denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol şunları denetler

- Nominal değerden sapmalar nedeniyle (Q16x'deki değerler) alet yarıçapının düzeltilip düzeltilmeyeceğini
- Nominal değerden sapmaların (Q16x'deki değerler) aletin kırılma toleransından büyük olup olmadığını

### Alet düzeltme

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:

- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** eşit değildir 0 ya da bir alet adı girin. Alet adı girişini yazılım tuşu ile seçebilirsiniz. Numerik kontrol sağdaki tırnak işaretini göstermez.

Birden fazla düzeltme ölçümü uygularsanız numerik kontrol, ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değere ekler.

**Freze aleti:** Q330 parametresinde bir freze aletine atama yaparsanız ilgili değerler aşağıdaki şekilde düzeltilir: numerik kontrol, ölçülen sapma öngörülen tolerans içinde olsa da bir ilke olarak daima alet tablosunun DR sütunundaki alet yarıçapını düzeltir. Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: ek işlem gerekli).

**Torna takımı:** (sadece 421, 422, 427 döngüleri için geçerlidir) Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir. Numerik kontrol, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler.Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: Ek işlem gerekli).

**Alet kırılma denetimi**

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:
- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız (Q330 eşit değil 0 girin)
- Girilen alet numarası için tabloda RBREAK kırılma toleransı büyük 0 olarak girilmişse

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

Ölçülen sapma aletin kırılma toleransından büyükse numerik kontrol bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda alet tablosunda aleti bloke eder (sütun TL = L).

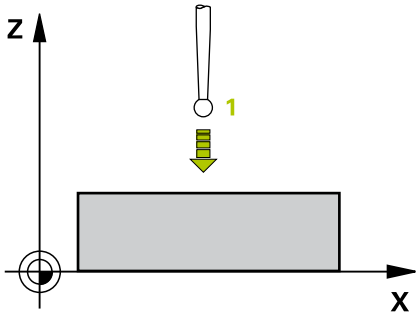
## Ölçüm sonuçları için referans sistemi

Numerik kontrol ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.

## 17.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

### Devre akışı

1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı harekette (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (**F** sütunu) tarama işlemini yürütür. Tarama yönü döngüde belirlenir
3 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatı bir Q parametresinde kaydeder. Numerik kontrol ek olarak tarama sisteminin açma sinyali sırasında yer aldığı pozisyon koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder. Numerik kontrol, bu döngüdeki parametrelerin değerleri için tarama pimi uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz




### Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

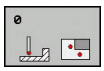
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın

### Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?**: Koordinat değerinin atandığı Q parametresinin numarasını girin. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama ekseni / Tarama yönü?**: Eksen seçim tuşunu kullanarak veya alfabetik tuş aleti üzerinden ve tarama yönü ön işareti üzerinden tarama eksenini girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Bütün NC eksenlerinin giriş aralığı
- **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

**Örnek**

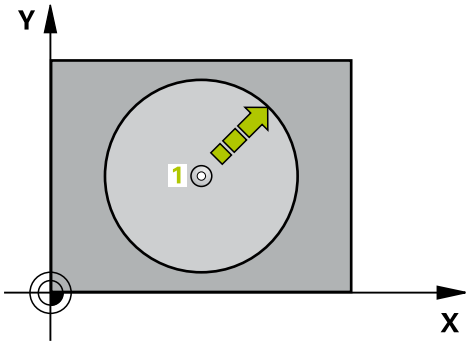
```
67 TCH PROBE 0.0  BEFERANS DUZLEM
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1  X+5 Y+0 Z-5
```

## 17.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1, istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler.

1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı harekette (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (**F** sütunu) tarama işlemini yürütür. Numerik kontrol, tarama işleminde eş zamanlı olarak 2 eksende hareket eder (tarama açısına bağlı olarak) Tarama yönü, kutupsal açı ile döngüde belirlenmelidir
3 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, tarama sisteminin açma sinyali sırasındaki pozisyonunun koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.




### Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

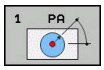
**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın

Döngüde tanımlanmış tarama eksenini tarama zemini belirler:
X/Y düzlemi X tarama ekseni
Y/Z düzlemi Y tarama ekseni
Z/X düzlemi Z tarama ekseni

### Döngü parametresi




- **Tarama ekseni?**: Tarama eksenini eksen tuşuyla veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Giriş aralığı **X**, **Y** ya da **Z**
- **Tarama açısı?**: Tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenine bağlı açı. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

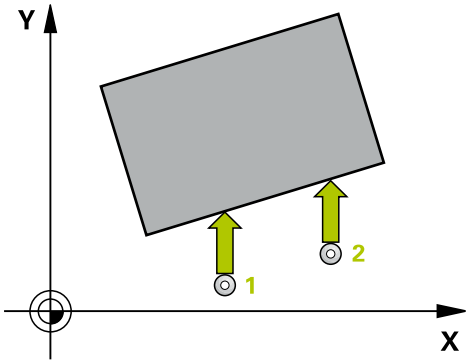
**Örnek**

```
67 TCH PROBE 1.0  POLAR REFER NOKT
68 TCH PROBE 1.1  X AÇISI: +30
69 TCH PROBE 1.2  X+5 Y+0 Z-5
```

## 17.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana ekseniyle kesişme açısını belirler.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. Q320, **SET_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Tarama hareketi başlatıldığında tarama bilyesi merkezi bu toplam kadar tarama yönünün tersinde tarama noktasından ötelenmiştir
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açıyı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q150 | Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır |

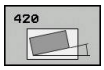
### Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

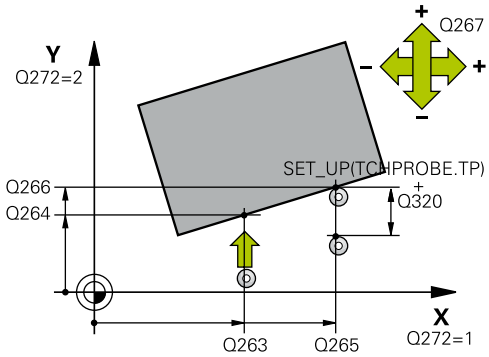
Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni olarak tanımlanmışsa açıyı A ekseni veya B ekseni yönünde ölçebilirsiniz:

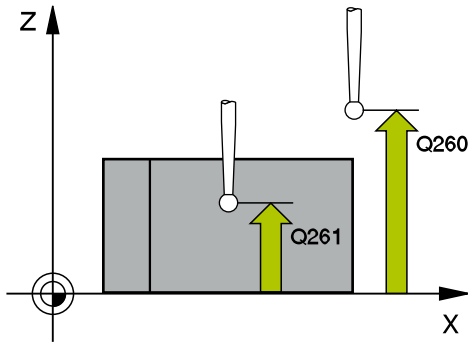
- Açı A yönünde ölçülecekse o zaman **Q263** eşit **Q265** olarak ve **Q264** eşit değil **Q266** olarak seçilir
- Açı B yönünde ölçülecekse o zaman **Q263** eşit değil **Q265** olarak ve **Q264** eşit **Q266** olarak seçilir

## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
  **3**: Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  **-1**: Hareket yönü negatif
  **+1**: Hareket yönü pozitif
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Tarama hareketi alet hizalaması yönündeki taramada da **Q320**, **SET_UP** ve tarama bilyesi yarı çapı toplamı kadar ötelenmiş olarak başlar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999




### Örnek

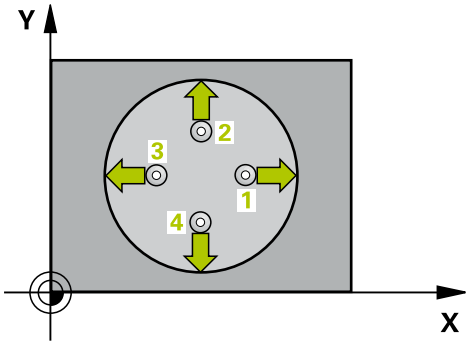
```
5 TCH PROBE 420  ACI OLCUMU
    Q263=+10   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+10   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q265=+15   ;2. 1. EKSEN NOKTASI
    Q266=+95   ;2. 2. EKSEN NOKTASI
    Q272=1     ;EKSEN OLCUMU
    Q267=-1    ;GIDIS YONU
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+10   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
```

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR420.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında göster (sonra **NC başlat** ile NC programını dürdürebilirsiniz)

## 17.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421, bir deliğin merkez noktası ve çapını belirler (daire cebi). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun SET_UP sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik 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 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153 | Çap gerçek değeri |
| Q161 | Ana eksen ortası sapması |
| Q162 | Yan eksen ortası sapması |
| Q163 | Çap sapması |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

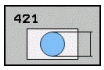
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, delik ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız aşağıdakiler geçerlidir:

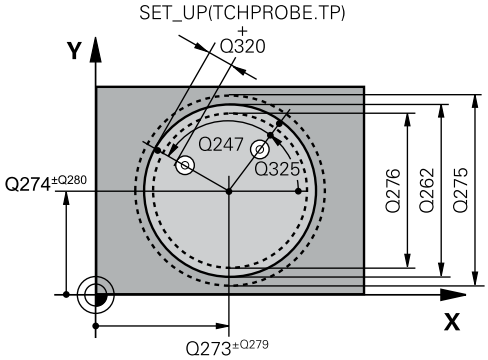
- Q498 ve Q531 parametreleri açıklanmalıdır
- Ör. 800 döngüsünden Q498, Q531 parametrelerinin bilgileri bu bilgilerle örtüşmelidir
- Numerik kontrol, torna aletinde bir düzeltme uyguladığında ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir
- Numerik kontrol, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler

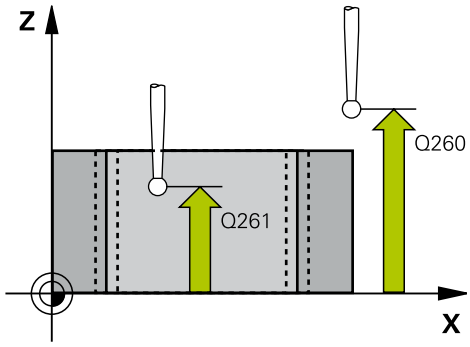
Q330 parametresinde bir freze takımına atıfta bulunursanız bu girişlerin Q498 ve Q531 parametrelerine etkisi olmaz.

## Döngü parametresi




- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999




### Örnek

```
5 TCH PROBE 421  DELIK OLCUMU
    Q273=+50   ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50   ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75    ;NOMINAL CAP
    Q325=+0    ;BASLANGIC ACISI
    Q247=+60   ;ACI ADIMI
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
```

- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q275 Maks. delme ölçüsü?**: Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q276 Min. delme ölçüsü?**: Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- f**Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturma
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ilgili NC programının da bulunduğu dizinde kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranına çıkar. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver

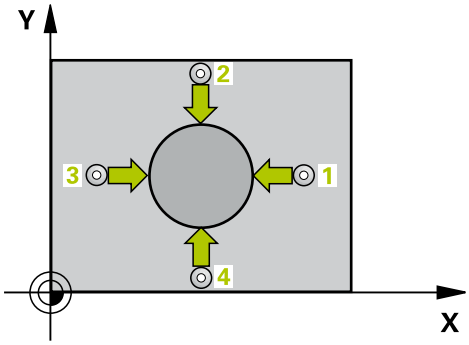
```
Q320=0      ;GUVENLIK MES.
Q260=+20    ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=1      ;GUVENLI YUKS. SURME
Q275=75,12;MAKSIMUM OLCU
Q276=74,95;MINIMUM OLCU
Q279=0,1    ;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,1    ;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1      ;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0      ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0      ;ALET
Q423=4      ;TARAMA SAYISI
Q365=1      ;ISLEM TIPI
```

- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  **4**: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  **3**: 3 ölçüm noktası kullanın
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  **1**: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna aleti belirttiyseniz önemlidir. Torna aletinin doğru denetimi için numerik kontrolün tam işleme durumlarını bilmesi gerekir. Bu nedenle aşağıdakileri girin:
  **1**: Torna aleti yansıtılmış (180° döndürülmüş), ör. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=1
  **0**: Torna aleti, toolturn.trn torna aleti tablosundaki açıklamaya uygun, ör. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=0 yoluyla bir modifikasyon yok
- **Q531 Çalışma açısı?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. İşleme esnasında torna takımı ile malzeme arasındaki ayar açısını girin, örn. döngü 800 **Çalışma açısı?** Q531. Giriş aralığı: -180° ila +180°

## 17.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 422, bir dairesel pimin merkez noktası ve çapını belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik 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 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153 | Çap gerçek değeri |
| Q161 | Ana eksen ortası sapması |
| Q162 | Yan eksen ortası sapması |
| Q163 | Çap sapması |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

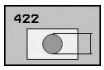
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, pim ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız aşağıdakiler geçerlidir:

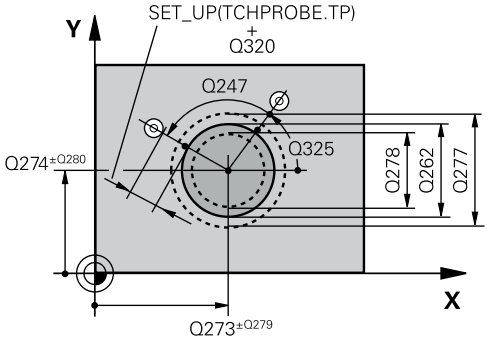
- Q498 ve Q531 parametreleri açıklanmalıdır
- Ör. 800 döngüsünden Q498, Q531 parametrelerinin bilgileri bu bilgilerle örtüşmelidir
- Numerik kontrol, torna aletinde bir düzeltme uyguladığında ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir
- Numerik kontrol, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler

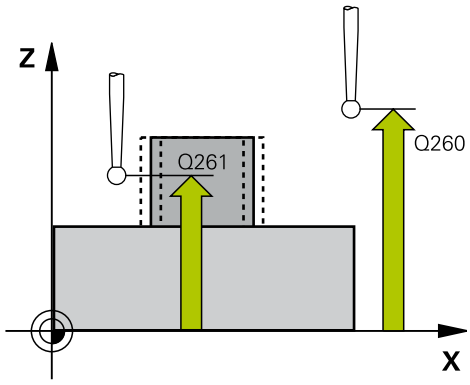
Q330 parametresinde bir freze takımına atıfta bulunursanız bu girişlerin Q498 ve Q531 parametrelerine etkisi olmaz.

## Döngü parametresi




- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pim çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket




### Örnek

```
5 TCH PROBE 422  DIS DAIRE OLCUMU
    Q273=+50    ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50    ;ORTA 2. EKSEN
    Q262=75     ;NOMINAL CAP
    Q325=+90    ;BASLANGIC ACISI
    Q247=+30    ;ACI ADIMI
    Q261=-5     ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0      ;GUVENLIK MES.
    Q260=+10    ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0      ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q277=35,15;MAKSIMUM OLCU
```

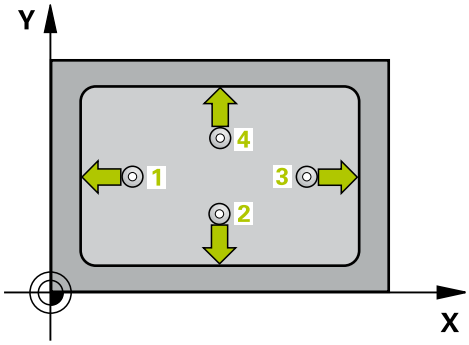
- **Q277 Maks. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en büyük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q278 Min. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en küçük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  **4**: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  **3**: 3 ölçüm noktası kullanın

```
Q278=34,9  ;MINIMUM OLCU
Q279=0,05  ;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,05  ;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0     ;ALET
Q423=4     ;TARAMA SAYISI
Q365=1     ;ISLEM TIPI
```

- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  **1**: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna aleti belirttiyseniz önemlidir. Torna aletinin doğru denetimi için numerik kontrolün tam işleme durumlarını bilmesi gerekir. Bu nedenle aşağıdakileri girin:
  **1**: Torna aleti yansıtılmış (180° döndürülmüş), ör. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=1
  **0**: Torna aleti, toolturn.trn torna aleti tablosundaki açıklamaya uygun, ör. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=0 yoluyla bir modifikasyon yok
- **Q531 Çalışma açısı?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. İşleme esnasında torna takımı ile malzeme arasındaki ayar açısını girin, örn. döngü 800 **Çalışma açısı?** Q531. Giriş aralığı: -180° ila +180°

## 17.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423)

### Döngü akışı




Tarama sistemi döngüsü 423, bir dikdörtgen cebin hem merkez noktasını hem de uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

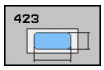
| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q154 | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155 | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q161 | Ana eksen ortası sapması |
| Q162 | Yan eksen ortası sapması |
| Q164 | Yan uzunluk ana ekseni sapması |
| Q165 | Yan uzunluk yan ekseni sapması |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

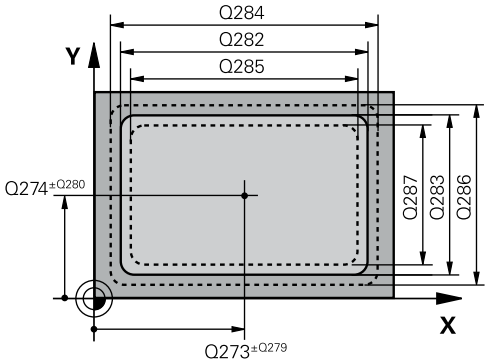
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

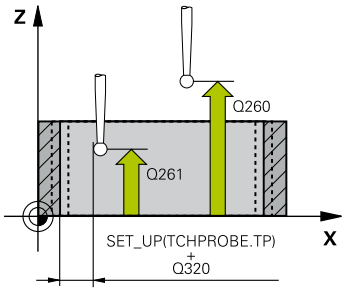
Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

## Döngü parametresi




- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999




### Örnek

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU | |
| Q273=+50 | ;ORTA 1. EKSEN |
| Q274=+50 | ;ORTA 2. EKSEN |
| Q282=80 | ;1. YAN UZUNLUKLAR |
| Q283=60 | ;2. YAN UZUNLUKLAR |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q260=+10 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q301=1 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q284=0 | ;1. YAN MAKSIMUM OLCU |
| Q285=0 | ;1. YAN MINIMUM OLCU |
| Q286=0 | ;2. YAN MAKSIMUM OLCU |
| Q287=0 | ;2. YAN MINIMUM OLCU |
| Q279=0 | ;1. ORTA TOLERANSI |
| Q280=0 | ;2. ORTA TOLERANSI |

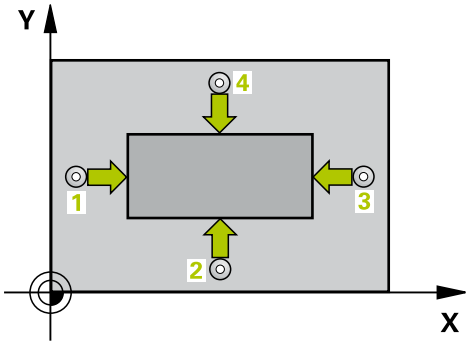
- **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle.**NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

| | |
|---|---|
| Q281=1 | ;OLCUM PROTOKOLU |
| Q309=0 | ;HATADA PGM DURMASI |
| Q330=0 | ;ALET |

## 17.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424 , DIN/ISO: G424)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424, hem merkez noktasını hem de dikdörtgen pimin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.



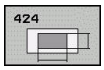

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q154 | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155 | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q161 | Ana eksen ortası sapması |
| Q162 | Yan eksen ortası sapması |
| Q164 | Yan uzunluk ana ekseni sapması |
| Q165 | Yan uzunluk yan ekseni sapması |

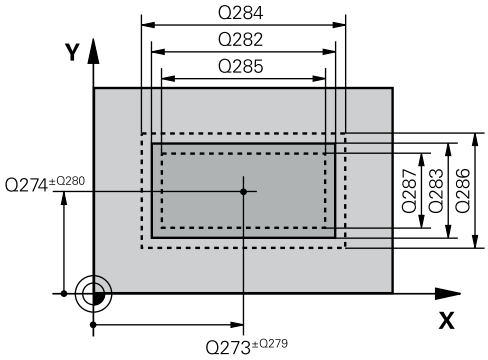
### Programlama esnasında dikkatli olun!

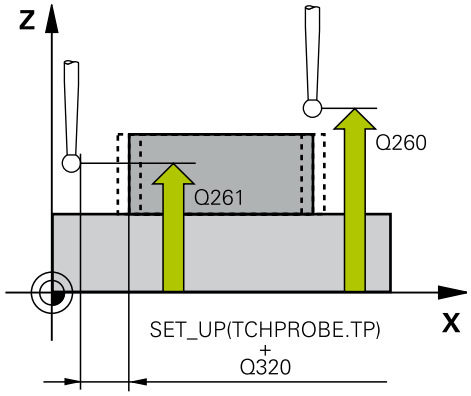
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi




- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999




### Örnek

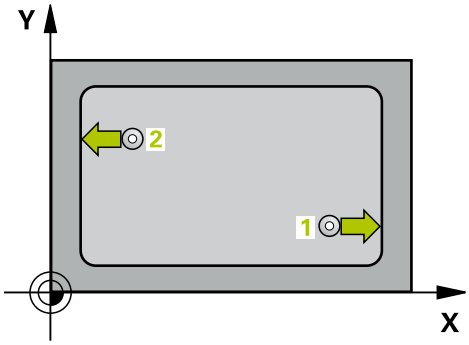
```
5 TCH PROBE 424  DIS DIKDORT.
    OLCUMU
    Q273=+50    ;ORTA 1. EKSEN
    Q274=+50    ;2. ORTA 2. EKSEN
    Q282=75     ;1. YAN UZUNLUKLAR
    Q283=35     ;2. YAN UZUNLUKLAR
    Q261=-5     ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0      ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20    ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q301=0      ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q284=75,1   ;1. YAN MAKSIMUM OLCU
```

- **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturma
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR424.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili .h dosyalarının da bulunduğu klasöre kaydeder
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

```
Q285=74,9  ;1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=35    ;2. YAN MAKSIMUM OLCU
Q287=34,95;2. YAN MINIMUM OLCU
Q279=0,1   ;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,1   ;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0     ;ALET
```

## 17.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)

### Döngü akışı




Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivin konumunu ve genişliğini belirler (cep). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametresine kaydeder.

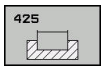
1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin pozitif yönünde yapılır
3 İkinci bir ölçüm için bir kaydırma girerseniz, numerik kontrol tarama sistemini (gerekli durumda güvenli yükseklikte) sonraki tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci tarama işlemini uygular. Büyük nominal uzunluklarda numerik kontrol ikinci tarama noktasına hızlı hareketle konumlandırır. Hiçbir ofset girmezseniz numerik kontrol doğrudan tersi yöndeki genişliği ölçer
4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q156 | Uzunluk ölçümü gerçek değeri |
| Q157 | Orta eksen konumu gerçek değeri |
| Q166 | Uzunluk ölçüsündeki sapma |

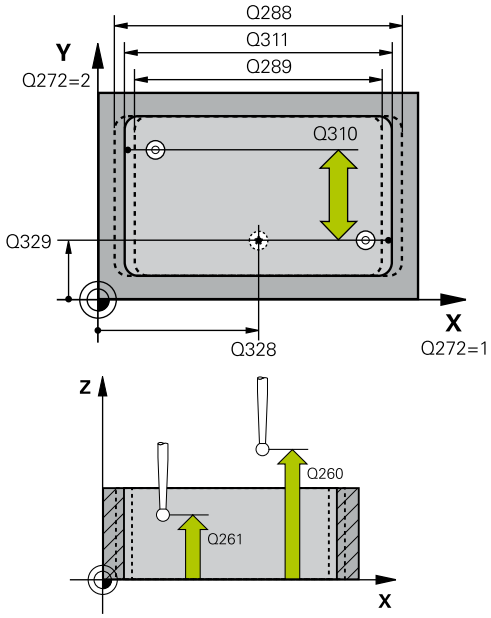
### Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi




- **Q328 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q329 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q310 2. ölçüm için kaydırma (+/-)?** (artan): Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse numerik kontrol tarama sistemini kaydırmaz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturma
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR425.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
  **NC başlat** ile NC programını devam ettirin




### Örnek

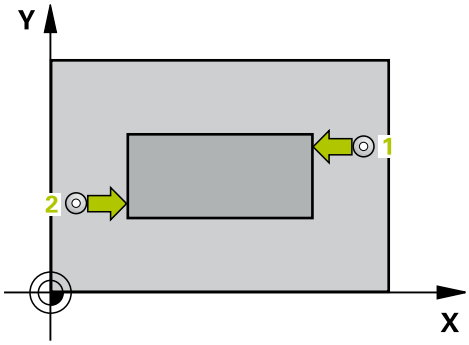
```
5 TCH PROBE 425  IC GENISLIK OLCUMU
    Q328=+75   ;1. EKSEN BASL. NOKT.
    Q329=+12,5;2. EKSEN BASL. NOKT.
    Q310=+0    ;2. OLCUM KAYDIRMASI
    Q272=1     ;EKSEN OLCUMU
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q260=+10   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q311=25    ;NOMINAL UZUNLUK
    Q288=25,05;MAKSIMUM OLCU
    Q289=25    ;MINIMUM OLCU
    Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
    Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0     ;ALET
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q301=0     ;GUVENLI YUKS. SURME
```

- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket

## 17.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.



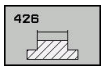

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin negatif yönündedir
3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q156 | Uzunluk ölçümü gerçek değeri |
| Q157 | Orta eksen konumu gerçek değeri |
| Q166 | Uzunluk ölçüsündeki sapma |

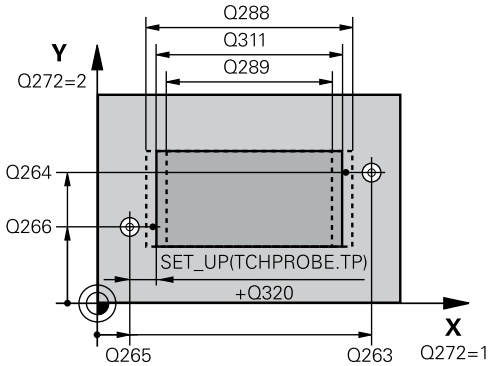
### Programlama esnasında dikkatli olun!

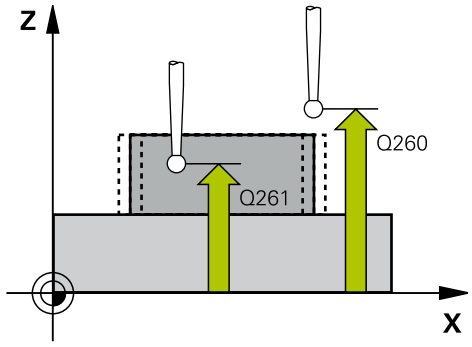
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR426.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin



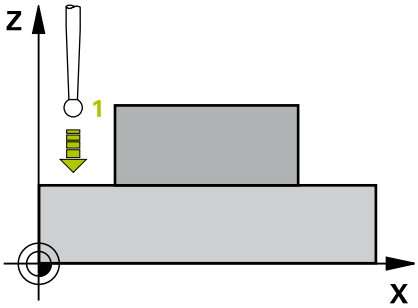

### Örnek

```
5 TCH PROBE 426  DIS CUBUK OLCUMU
    Q263=+50   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
    Q264=+25   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
    Q265=+50   ;2. 1. EKSEN NOKTASI
    Q266=+85   ;2. 2. EKSEN NOKTASI
    Q272=2     ;ÖLÇÜM EKSENI
    Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q260=+20   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q311=45    ;NOMINAL UZUNLUK
    Q288=45    ;MAKSIMUM OLCU
    Q289=44,95;MINIMUM OLCU
    Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
    Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
    Q330=0     ;ALET
```

- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

## 17.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)

### Döngü akışı




Tarama döngüsü 427, seçilebilir bir eksendeki bir koordinatı belirler ve değeri bir sistem parametresine kaydeder. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal/gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
2 Daha sonra numerik kontrol tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına 1 konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q160 | Ölçülen koordinat |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Ölçüm ekseni olarak etkin çalışma düzleminin bir ekseni tanımlanmışsa (Q272 = 1 veya 2) numerik kontrol bir alet yarıçapı düzeltmesi uygular. Numerik kontrol, düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)

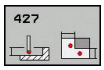
Ölçüm ekseni olarak tarama sistemi ekseni seçilmişse (Q272 = 3) numerik kontrol bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

Q330 parametresinde bir torna takımına atıfta bulunursanız aşağıdakiler geçerlidir:

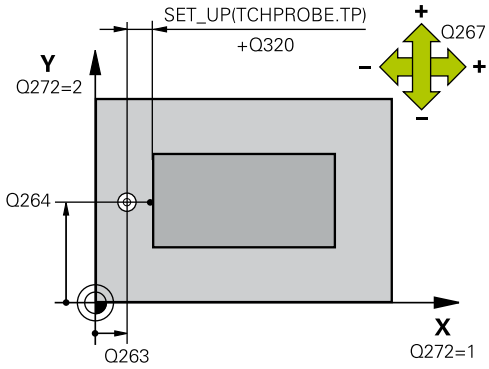
– Q498 ve Q531 parametreleri açıklanmalıdır
– Ör. 800 döngüsünden Q498, Q531 parametrelerinin bilgileri bu bilgilerle örtüşmelidir
– Numerik kontrol, torna aletinde bir düzeltme uyguladığında ilgili değerler DZL veya DXL sütunlarında düzeltilir
– Numerik kontrol, LBREAK sütununda tanımlanmış olan kırılma toleransını da denetler

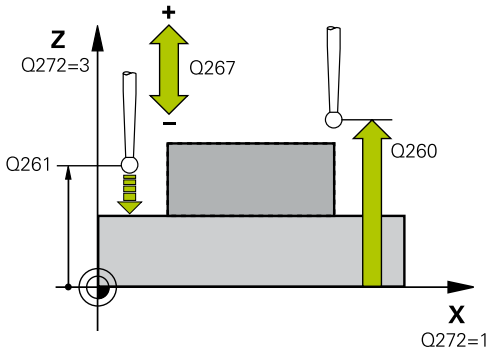
Q330 parametresinde bir freze takımına atıfta bulunursanız bu girişlerin Q498 ve Q531 parametrelerine etkisi olmaz.

## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:
  **1**: Ana eksen = ölçüm ekseni
  **2**: Yan eksen = ölçüm ekseni
  **3**: Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni
- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?**: Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  **-1**: Hareket yönü negatif
  **+1**: Hareket yönü pozitif
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q281Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle.**NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



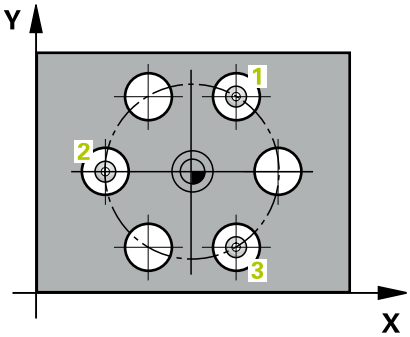

### Örnek

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 427 OLCUM KOORDINATLARI | |
| Q263=+35 | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+45 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q261=+5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q272=3 | ;EKSEN OLCUMU |
| Q267=-1 | ;GIDIS YONU |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK |
| Q281=1 | ;OLCUM PROTOKOLU |
| Q288=5,1 | ;MAKSIMUM OLCU |
| Q289=4,95 | ;MINIMUM OLCU |
| Q309=0 | ;HATADA PGM DURMASI |
| Q330=0 | ;ALET |
| Q498=0 | ;ALETI CEVIR |
| Q531=0 | ;CALISMA ACISI |

- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna aleti belirttiyseniz önemlidir. Torna aletinin doğru denetimi için numerik kontrolün tam işleme durumlarını bilmesi gerekir. Bu nedenle aşağıdakileri girin:
  **1**: Torna aleti yansıtılmış (180° döndürülmüş), ör. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=1
  **0**: Torna aleti, toolturn.trn torna aleti tablosundaki açıklamaya uygun, ör. döngü 800 ve parametre **Takımı ters döndür** Q498=0 yoluyla bir modifikasyon yok
- **Q531 Çalışma açısı?**: Sadece daha önce Q330 parametresinde bir torna takımı belirttiyseniz önemlidir. İşleme esnasında torna takımı ile malzeme arasındaki ayar açısını girin, örn. döngü 800 **Çalışma açısı?** Q531. Giriş aralığı: -180° ila +180°

## 17.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430)

### Döngü akışı




Tarama sistemi döngüsü 430, bir delikli dairenin merkezini ve çapını üç deliği ölçerek belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) ilk delmenin girilen ora noktası 1'e konumlandırır
2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 2 girilen orta noktasını konumlar
4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin 3 girilen orta noktasını konumlar
6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

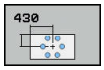
| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152 | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153 | Delikli daire çapı gerçek değeri |
| Q161 | Ana eksen ortası sapması |
| Q162 | Yan eksen ortası sapması |
| Q163 | Delikli daire çapı sapması |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

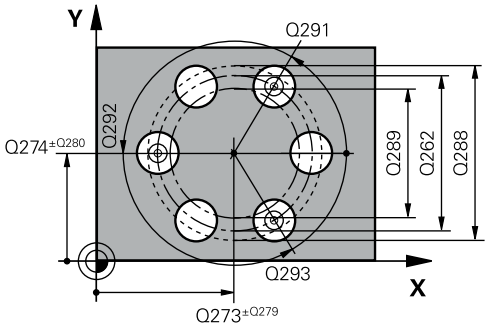
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

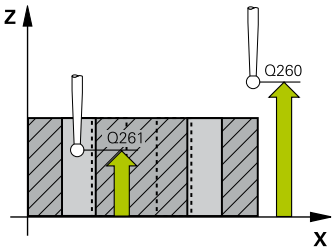
Döngü 430, sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi uygulamaz.

## Döngü parametresi




- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999




### Örnek

```
5 TCH PROBE 430  DAIRE CAPI OLCUMU
   Q273=+50   ;ORTA 1. EKSEN
   Q274=+50   ;ORTA 2. EKSEN
   Q262=80    ;NOMINAL CAP
   Q291=+0    ;1. DELME ACISI
   Q292=+90   ;2. DELME ACISI
   Q293=+180  ;3. DELME ACISI
   Q261=-5    ;OLCUM YUKSEKLIGI
   Q260=+10   ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q288=80,1  ;MAKSIMUM OLCU
   Q289=79,9  ;MINIMUM OLCU
```

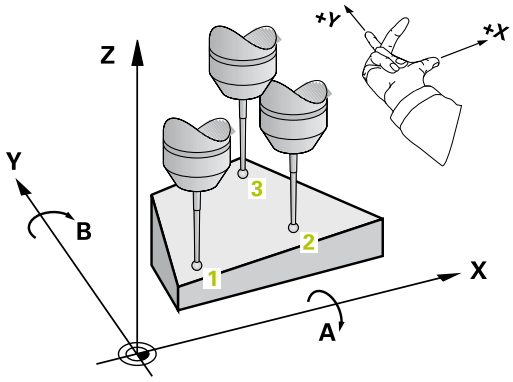
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturma
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
  **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: Program akışını kesme, hata mesajı verme
  **1**: Program akışını kes, hata mesajı ver
- **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 648). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  **0**: Denetim etkin değil
  **>0**: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

```
Q279=0,15  ;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,15  ;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0     ;HATADA PGM DURMASI
Q330=0     ;ALET
```

## 17.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri Q parametrelerine kaydeder.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
2 Sonra tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına 2 getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
3 Sonra tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına 3 getirir ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q158 | A ekseni projeksiyon açısı |
| Q159 | B ekseni projeksiyon açısı |
| Q170 | Mekan açısı A |
| Q171 | Mekan açısı B |
| Q172 | Mekan açısı C |
| Q173 ila Q175 | Tarama sistemi ekseninde ölçüm değerleri (birinci ölçümden üçüncü ölçüme kadar) |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz.

Üçüncü ölçüm noktası, alet ekseni yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y ekseni yönünde tanımlayın, böylece alet ekseni sağa dönen koordinat sisteminde doğru konumda olur.

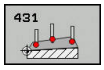
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

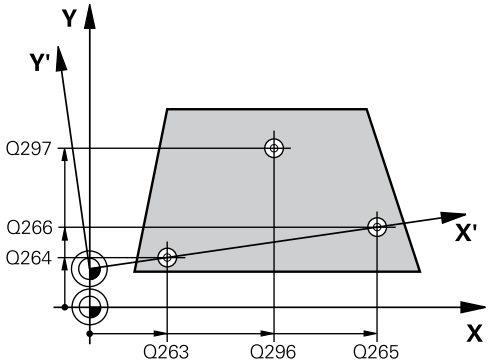
Açılarınızı referans noktası tablosuna yazarsanız ve ardından SPA=0; SPB=0; SPC=0 hacimsel açılarına döndürürseniz döndürme eksenlerinin 0 üzerinde durduğu bir çok sonuç elde edilir.

- SYM (SEQ) + veya SYM (SEQ) - olarak programlayın

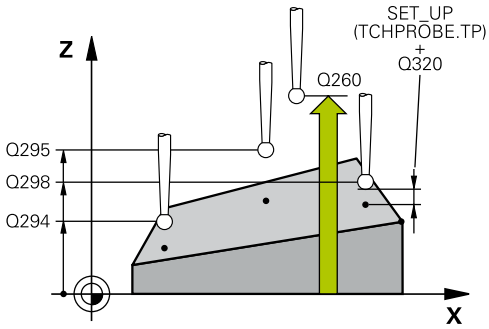
## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



- **Q295 2. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q298 3. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  **0**: Ölçüm protokolü oluşturma
  **1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR431.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
  **2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
  **NC başlat** ile NC programını devam ettirin




**Örnek**

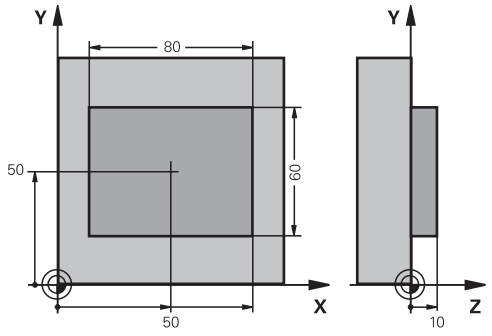
```
5 TCH PROBE 431  DUZLEM OLCUMU
   Q263=+20   ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+20   ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q294=-10   ;1. 3. EKSEN NOKTASI
   Q265=+50   ;2. 1. EKSEN NOKTASI
   Q266=+80   ;2. 2. EKSEN NOKTASI
   Q295=+0    ;2. 3. EKSEN NOKTASI
   Q296=+90   ;3. 1. EKSEN NOKTASI
   Q297=+35   ;3. 2. EKSEN NOKTASI
   Q298=+12   ;3. 3. EKSEN NOKTASI
   Q320=0     ;GUVENLIK MES.
   Q260=+5    ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q281=1     ;OLCUM PROTOKOLU
```

## 17.14 Programlama örnekleri

### Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme

**Program akışı**

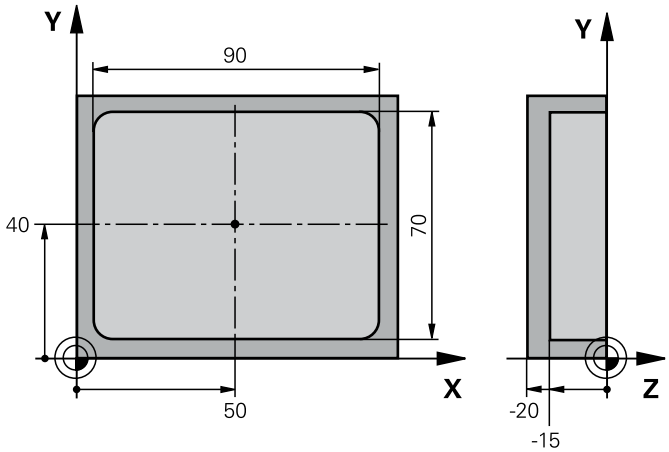
- 0,5 değerinde ek ölçüyle dikdörtgen pimi kumlama
- Dikdörtgen pim ölçümü
- Dikdörtgen pim ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlama




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | Ön işleme alet çağırma |
| 2 L Z+100 R0 FMAX | Aleti serbest hareket ettirin |
| 3 FN 0: Q1 = +81 | X'teki dikdörtgen uzunluğu (kumlama ölçüsü) |
| 4 FN 0: Q2 = +61 | Y'deki dikdörtgen uzunluğu (kumlama ölçüsü) |
| 5 CALL LBL 1 | İşleme için alt programı çağırın |
| 6 L Z+100 R0 FMAX | Aleti geri çekme |
| 7 TOOL CALL 99 Z | Butonu çağırın |
| 8 TCH PROBE 424 DIS DIKDORT. OLCUMU | Frezelenmiş dörtgeni ölçün |
| Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN | |
| Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q282=80 ;1. YAN UZUNLUKLAR | X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü) |
| Q283=60 ;2. YAN UZUNLUKLAR | Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü) |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI | |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES. | |
| Q260=+30 ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME | |
| Q284=0 ;1. YAN MAKSIMUM OLCU | Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil |
| Q285=0 ;1. YAN MINIMUM OLCU | |
| Q286=0 ;2. YAN MAKSIMUM OLCU | |
| Q287=0 ;2. YAN MINIMUM OLCU | |
| Q279=0 ;1. ORTA TOLERANSI | |
| Q280=0 ;2. ORTA TOLERANSI | |
| Q281=0 ;OLCUM PROTOKOLU | Ölçüm protokolünü girmeyin |
| Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI | Hata mesajını girmeyin |
| Q330=0 ;ALET | Alet denetimi yok |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164 | Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre X olarak hesaplayın |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165 | Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre Y olarak hesaplayın |
| 11 L Z+100 R0 FMAX | Geri çekme tuşu |

| | |
|---|---|
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000 | Perdahlama alet çağırma |
| 13 CALL LBL 1 | Çalışma için alt programı çağırın |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2 | Aleti geri çekme, program sonu |
| 15 LBL 1 | Dikdörtgen pim işleme döngülü alt program |
| 16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA | |
| Q200=20 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-10 ;DERINLIK | |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q207=500 ;FREZE BESLEMESI | |
| Q203=+10 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=20 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN | |
| Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q218=Q1 ;1. YAN UZUNLUKLAR | Kumlama ve perdahlama için X değişkeni uzunluğu |
| Q219=Q2 ;2. YAN UZUNLUKLAR | Kumlama ve perdahlama için Y değişkeni uzunluğu |
| Q220=0 ;KOSE YARICAPI | |
| Q221=0 ;1. EKSEN OLCUSU | |
| 17 CYCL CALL M3 | Döngü çağırma |
| 18 LBL 0 | Alt program sonu |
| 19 END PGM BEAMS MM | |

## Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin




| | | |
|---|---|---|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM | | |
| 1 TOOL CALL 1 Z | | Alet çağırma tarayıcı |
| 2 L Z+100 R0 FMAX | | Butonu serbest bırakın |
| 3 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU | | |
| Q273=+50 | ;ORTA 1. EKSEN | |
| Q274=+40 | ;ORTA 2. EKSEN | |
| Q282=90 | ;1. YAN UZUNLUKLAR | X'deki nominal uzunluk |
| Q283=70 | ;2. YAN UZUNLUKLAR | Y'deki nominal uzunluk |
| Q261=-5 | ;OLCUM YUKSEKLIGI | |
| Q320=0 | ;GUVENLIK MES. | |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK | |
| Q301=0 | ;GUVENLI YUKS. SURME | |
| Q284=90,15 | ;1. YAN MAKSIMUM OLCU | X'deki en büyük ölçü |
| Q285=89,95 | ;1. YAN MINIMUM OLCU | X'deki en küçük ölçü |
| Q286=70,1 | ;2. YAN MAKSIMUM OLCU | Y'deki en büyük ölçü |
| Q287=69,9 | ;2. YAN MINIMUM OLCU | Y'deki en küçük ölçü |
| Q279=0,15 | ;1. ORTA TOLERANSI | İzin verilen konum sapması X olarak |
| Q280=0,1 | ;2. ORTA TOLERANSI | İzin verilen konum sapması Y olarak |
| Q281=1 | ;OLCUM PROTOKOLU | Ölçüm protokolünü dosyaya girin |
| Q309=0 | ;HATADA PGM DURMASI | Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin |
| Q330=0 | ;ALET | Alet denetimi yok |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2 | | Aleti geri çekme, program sonu |
| 5 END PGM BSMESS MM | | |

# 18

# Tarama sitemi döngüleri: Özel fonksiyonlar

## 18.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

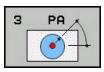
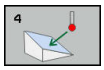
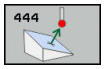
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Numerik kontrolün, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 3 **OLCUM**<br>Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü | 691 |
|  | 4 **OLCUM 3D**<br>Herhangi bir pozisyonun ölçülmesi | 693 |
| | 441 **HIZLI TARAMA**<br>Çeşitli tarama sistemi parametrelerinin tanımlanması için ölçüm döngüsü | 713 |
|  | 444 **TARAMA 3D**<br>Herhangi bir pozisyonun ölçülmesi | 695 |

## 18.2 ÖLÇÜM (döngü 3)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 3, seçilebilir bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine döngü 3'te ölçüm yolunu **MESF** ve **F** ölçüm beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca ölçüm değeri belirlendikten sonraki geri çekilme işlemi girilebilen bir **MB** değeri kadar gerçekleşir.

1 Tarama sistemi, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü kutupsal açı ile döngüde belirlenir

2 Numerik kontrol konumu belirledikten sonra tarama sistemi durur. Numerik kontrol tarama konisi orta noktası X, Y, Z koordinatlarını birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. Numerik kontrol hiçbir uzunluk ve yarıçap düzeltmesi uygulamaz. İlk sonuç parametresi numarasını döngüde tanımlayın

3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini **MB** parametresinde tanımladığınız değer kadar tarama yönünün tersi yönünde geri hareket ettirir

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü 3'ü özel tarama sistemi döngüleri dahilinde kullanan tarama sistemi döngüsü 3 için doğru fonksiyon şekli makine üreticiniz veya yazılım üreticisi tarafından belirlenir.

Diğer ölçüm döngülerinde etkili olan tarama sistemi verileri **DIST** (tarama noktasına kadarki maksimum hareket yolu) ve **F** (tarama beslemesi), tarama sistemi döngüsü 3'te etki etmez.

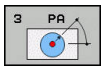
Numerik kontrolün prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

Numerik kontrol hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse NC programı hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda TNC, 4. sonuç parametresine -1 değerini tahsis eder, böylece ilgili bir hata işlemini kendiniz uygulayabilirsiniz.

Numerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.

**FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağını belirleyebilirsiniz.

## Döngü parametresi




- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama ekseni?**: Taramanın gerçekleşeceği yöndeki ekseni girin, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı?**: Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlı **tarama eksenine** göre açı, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Maksimum ölçüm aralığı?**: Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gideceğini belirleyen hareket yolunu girin, ENT tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Besleme ölçümleri**: Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- **Maksimum geri çekme yolu?**: Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Numerik kontrol tarama sistemini maksimum başlangıç noktasına geri getirir, böylece hiçbir çarpışma oluşmaz. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Referans sistemi? (0=IST/1=REF)**: Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**IST**, yani kaydırılmış veya döndürülmüş olabilir) mi yoksa makine koordinat sistemini (**REF**) mi referans alacağını belirleyin:
  **0**: Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **IST** sisteminde kaydedin
  **1**: Makineye sabit REF sisteminde tarama yapın. Ölçüm sonucunu REF sisteminde saklayın
- **Hata modu? (0=KAPALI/1=AÇIK)**: Numerik kontrolün döndürülmüş tarama piminde, döngü başlangıcında bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin. Mod **1** seçili olduğunda numerik kontrol, 4. sonuç parametresinde **-1** değerini kaydeder ve döngüyü işlemeye devam eder:
  **0**: Hata mesajı ver
  **1**: Hata mesajı verme

**Örnek**

```
4 TCH PROBE 3.0  OLCUM
5 TCH PROBE 3.1  Q1
6 TCH PROBE 3.2  X ACI:  +15
7 TCH PROBE 3.3  ABST +10  F100 MB1
   SISTEM REFERANSI: 0
8 TCH PROBE 3.4  ERRORMODE1
```

## 18.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4)

### Döngü akışı

> 4 döngüsü, tarama hareketleri için herhangi bir tarama sistemiyle (TS, TT veya TL) birlikte kullanabileceğiniz yardımcı bir döngüdür. Numerik kontrol, TS tarama sistemini herhangi bir tarama yönünde kalibre edebileceğiniz bir döngü sunmaz.

Tarama sistemi döngüsü 4, her vektör için tanımlanabilen bir tarama yönünde, malzemede istediğiniz bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine, 4 döngüsünde tarama yolunu ve tarama beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca tarama değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer kadar yapılır.

1. Numerik kontrol, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü bir vektör (X, Y ve Z olarak delta değerleri) üzerinden döngü içerisinde belirlenmelidir
2. Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra, numerik kontrol tarama sistemini durdurur. Numerik kontrol, tarama konumunun koordinatları X, Y ve Z'yi birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. İlk parametre numarasını döngüde tanımlayın. Bir tarama sistemi TS kullanıyorsanız tarama sonucu kalibre edilen merkez ofseti kadar düzeltilir.
3. Numerik kontrol son olarak, tarama yönü aksine bir konumlandırma gerçekleştirir. Hareket yolunu **MB** parametresinde tanımlayın, bu sırada, en fazla başlangıç pozisyonuna kadar gidilir

### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

> Numerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.
>
> Ön konumlandırmada numerik kontrolün tarama bilyesi odak kaydırmasını düzeltme yapmadan tanımlı konuma sürmesine dikkat edin!
>
> Numerik kontrolün prensip olarak daima dört adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

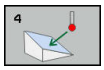
**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Numerik kontrol geçerli bir tarama noktası belirtemezse 4. sonuç parametresi -1 değerini alır. Numerik kontrol programı **durdurmaz**!

- Tüm tarama noktalarına erişilebildiğinden emin olun

## Döngü parametresi




- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Rölatif ölçü yolu X'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün X bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Rölatif ölçü yolu Y'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Y bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Rölatif ölçü yolu Z'de?**: Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Z bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Maksimum ölçüm aralığı?**: Tarama sisteminin, başlangıç noktasından itibaren yön vektörü boyunca hangi uzaklığa kadar hareket edeceğini belirleyen hareket yolunu girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Besleme ölçümleri**: Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- **Maksimum geri çekme yolu?**: Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Referans sistemi? (0=IST/1=REF)**: Tarama sonucunun giriş koordinat sisteminde (**GERÇEK**) mi yoksa makine koordinat sistemine (**REF**) göre mi kaydedileceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde kaydet
  **1**: Ölçüm sonucunu **REF** sisteminde kaydet

**Örnek**

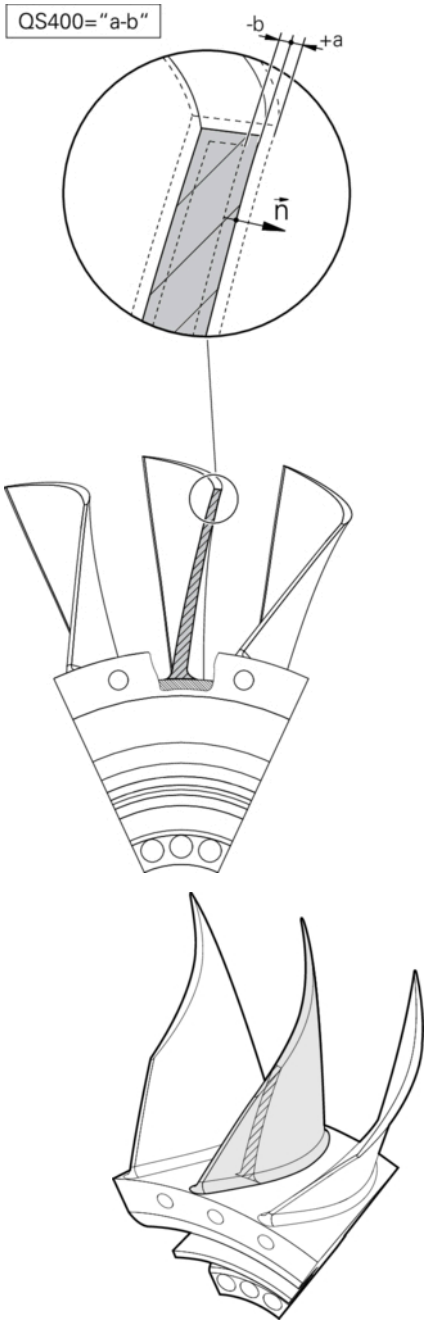
```
4 TCH PROBE 4.0  OLCUM 3D
5 TCH PROBE 4.1  Q1
6 TCH PROBE 4.2  IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  SISTEM REFERANSI:0
```

## 18.4 TARAMA 3D (döngü 444)

### Döngü akışı

Döngü 444, bir yapı parçasının yüzeyi üzerindeki tek bir noktayı kontrol eder. Bu döngü örn. form yapı parçalarında serbest form yüzeylerini ölçmek için kullanılır. Yapı parçasının yüzeyi üzerindeki bir noktanın bir nominal koordinatla karşılaştırmalı olarak üst ölçü ya da alt ölçü aralığında bulunup bulunmadığı belirlenebilir. Daha sonra operatör, son işlem vs. gibi diğer çalışma adımlarını uygulayabilir.

Döngü 444, hacimde istediğiniz bir noktayı tarar ve bir nominal koordinata sapmayı belirler. Burada **Q581**, **Q582** ve **Q583** parametreleri tarafından belirlenmiş olan bir normal vektör dikkate alınır. Normal vektör, nominal koordinatın bulunduğu (sanal) bir düzlemde dik olarak durur. Normal vektör, yüzeye dönük olmayıp tarama yolunu belirlemez. Normal vektörün bir CAD veya CAM sistemi yardımıyla belirlenmesi makuldür. Bir **QS400** tolerans aralığı, normal vektör boyunca gerçek ile nominal koordinat arasında izin verilen sapmayı tanımlar. Bu şekilde ör. belirlenen bir alt ölçüden sonra bir program durmasının gerçekleşmesi tanımlanabilir. Buna ek olarak numerik kontrol, bir protokol çıkartır ve sapmalar aşağıda yer alan sistem parametrelerinde kaydedilir.




**Döngü akışı**

1. Tarama sistemi güncel pozisyondan başlayarak, nominal koordinata şu mesafede bulunan normal vektörün bir noktasına hareket eder: Mesafe = tarama bilyesi yarıçapı + tablo **SET_UP** tchprobe.tp değeri (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Ön konumlandırma güvenli bir yüksekliği dikkate alır. Tarama mantığı ile ilgili ayrıntılı bilgi bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 537
2. Daha sonra tarama sistemi nominal koordinata hareket eder. Tarama yolu DIST ile tanımlıdır (normal vektör tarafından değil! Normal vektör, sadece koordinatların doğru şekilde hesaplanması için kullanılır.)
3. Numerik kontrol, konumu algıladıktan sonra tarama sistemi geri çekilir ve durdurulur. Numerik kontrol, temas noktasının belirlenen koordinatlarını Q parametrelerine kaydeder.
4. Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini **MB** parametresinde tanımladığınız değer kadar tarama yönünün tersi yönünde geri hareket ettirir

**Sistem parametreleri**

Numerik kontrol, tarama işleminin parametrelerini şu parametrelerde belleğe alır:

| Sistem parametreleri | Anlamı |
|---|---|
| Q151 | Ölçülen ana eksen pozisyonu |
| Q152 | Ölçülen yan eksen pozisyonu |
| Q153 | Ölçülen alet ekseni pozisyonu |
| Q161 | Ölçülen ana eksen sapması |
| Q162 | Ölçülen yan eksen sapması |
| Q163 | Ölçülen alet ekseni sapması |
| Q164 | Ölçülen 3D sapması<br>■ 0'dan küçük: Alt ölçü<br>■ 0'dan büyük: Üst ölçü |
| Q183 | Malzeme durumu:<br>■ - 1 = tanımlanmadı<br>■ 0 = İyi<br>■ 1 = Son işlem<br>■ 2 = Iskarta |

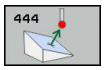
**Protokol fonksiyonu**

Numerik kontrol, işlemden sonra .html formatında bir protokol oluşturur. Numerik kontrol, protokolü .h dosyasının da bulunduğu aynı klasörde kaydeder (FN16 için bir yol yapılandırılmadığı takdirde).

Protokol aşağıdaki içerikleri gösterir:

- Tanımlı nominal koordinatlar
- Belirlenen gerçek koordinatlar
- Değerlerin renkli gösterimi ("İyi" için yeşil, "Son işlem" için turuncu, "Iskarta" için kırmızı)
- (Bir QS400 toleransı tanımlanırsa:) Üst ve alt ölçü ile beraber normal vektör boyunca belirlenen sapmanın çıktısı
- Gerçek tarama yönü (giriş sisteminde vektör olarak). Burada vektörün değeri yapılandırılan tarama yoluna karşılık gelir

## Döngü parametresi




- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q581 Ana eksen yüzey normali?** Burada ana eksen yönündeki yüzey normalini belirtin. Bir noktanın yüzey normalinin çıktısı esasen bir CAD/CAM sistemi yardımıyla gerçekleşir. Giriş aralığı: -10 ila 10
- **Q582 Yan eksen yüzey normali?** Burada yan eksen yönündeki yüzey normalini belirtin. Bir noktanın yüzey normalinin çıktısı esasen bir CAD/CAM sistemi yardımıyla gerçekleşir. Giriş aralığı: -10 ila 10
- **Q583 Alet ekseni yüzey normali?** Burada alet ekseni yönündeki yüzey normalini belirtin. Bir noktanın yüzey normalinin çıktısı esasen bir CAD/CAM sistemi yardımıyla gerçekleşir. Giriş aralığı: -10 ila 10
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

**Örnek**

```
4 TCH PROBE 444 TARAMA 3D
   Q263=+0     ;1. 1. EKSEN NOKTASI
   Q264=+0     ;1. 2. EKSEN NOKTASI
   Q294=+0     ;1. 3. EKSEN NOKTASI
   Q581=+1     ;NORMAL ANA EKSEN
   Q582=+0     ;NORMAL YAN EKSEN
   Q583=+0     ;NORMAL ALET EKSENİ
   Q320=+0     ;GÜVENLIK BOŞLUĞU
   Q260=100    ;GUVENLI YUKSEKLIK
   QS400="1-1";TOLERANS
   Q309=+0     ;HATA REAKSİYONU
```

- **QS400 Tolerans değeri?** Döngü tarafından denetlenen bir tolerans aralığını buraya girebilirsiniz. Tolerans, yüzey normali boyunca izin verilen sapmayı tanımlar. Bu sapma, yapı parçasının nominal koordinatı ile gerçek koordinatı arasında belirlenir. (Yüzey normali Q581 - Q583 ile tanımlanır, nominal koordinat ise Q263, Q264, Q294 ile tanımlanır) Tolerans değeri, normal vektöre bağlı olarak eksen orantısıyla dağıtılır:
  **Örnek: QS400 ="0,4-0,1"** anlamı: üst ölçü = nominal koordinat +0,4, alt ölçü = nominal koordinat -0,1. Döngü için şu tolerans değeri ortaya çıkar: "Nominal koordinat +0,4" ila "nominal koordinat -0,1".
  **Örnek: QS400 ="0,4"** anlamı: üst ölçü = nominal koordinat +0,4, alt ölçü = nominal koordinat. Döngü için şu tolerans değeri ortaya çıkar: "Nominal koordinat +0,4" ila "nominal koordinat".
  **Örnek: QS400 ="-0,1"** anlamı: üst ölçü = nominal koordinat, alt ölçü = nominal koordinat -0,1. Döngü için şu tolerans değeri ortaya çıkar: "Nominal koordinat" ila "nominal koordinat -0,1".
  **Örnek: QS400 =" "** anlamı: Tolerans incelemesi yok.
  **Örnek: QS400 ="0"** anlamı: Tolerans incelemesi yok.
  **Örnek: QS400 ="0,1+0,1"** anlamı: Tolerans incelemesi yok.
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün, belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  **1:** Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  **2:** Yüzey normal vektörü boyunca belirlenen gerçek koordinat nominal koordinatın altında bulunursa numerik kontrol, bir mesaj verir ve program akışını keser. Bir alt ölçü oluşmuştur. Buna karşın, yüzey normal vektörü boyunca belirlenen değer nominal koordinattan daha büyük bir aralıkta bulunduğunda bir hata tepkisi uygulanmaz.

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Kullanılan tarama sistemine bağlı olarak doğru sonuçları elde etmek amacıyla döngü 444 uygulanmadan önce bir 3D kalibrasyonu yürütmelisiniz. Bir 3D kalibrasyonu için seçenek no. 92 3D-ToolComp gereklidir.

Döngü 444, html formatında bir ölçüm protokolü oluşturur.

Döngü 444 uygulanmadan önce bir yansıtma (döngü 8) ya da bir ölçekleme (döngü 11, 26) etkin olduğunda bir hata mesajı verilir.

Opsiyonel makine parametresi **chkTiltingAxes** (No. 204600) ayarına göre taramada, döner eksenlerinin döndürme açılarıyla (3D KIRMIZI) uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Tarama sırasında aktif bir TCPM dikkate alınır. Aktif TCPM'li pozisyonlar çalışma düzlemi hareketi tutarsız durumdayken de taranabilir.

Makinenizin ayarlı bir mil ile donatılmış olması halinde, tarama sistemi tablosundaki (**TRACK sütunu**) açı izlemesini etkinleştirmelisiniz. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükseltmiş olur.

Döngü 444 tüm koordinatları giriş sistemine göre ilişkilendirir.

Numerik kontrol, dönüş parametrelerini ölçülen değerlerle tanımlar bkz. "Döngü akışı", Sayfa 695.

Q parametresi Q183 üzerinden İyi/Son işlem/Iskarta malzeme durumu, parametre Q309'dan bağımsız olarak ayarlanır (bkz. "Döngü akışı", Sayfa 695).

## 18.5 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi

Bir 3D tarama sisteminin gerçek kumanda noktasını kesin olarak belirleyebilmek için tarama sisteminin kalibrasyonunu yapmalısınız, aksi halde numerik kontrol kesin ölçüm sonuçları tespit edemez.

Tarama sistemini şu durumlarda daima kalibre edin:
- Çalıştırma
- Tarama kalemi kırılması
- Tarama kalemi değişimi
- Tarama beslemesinin değişimi
- Ör. makinenin ısınmasından kaynaklanan düzensizlikler
- Etkin alet ekseninin değiştirilmesi

Numerik kontrol tarama sistemi kalibrasyon değerlerini doğrudan kalibrasyon işlemi sonrası devralır. Bu durumda güncellenen alet verileri derhal etkili olur. Yeniden alet çağırma gerekmez.

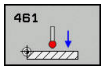
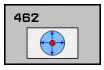
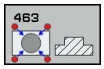
Kalibrasyon esnasında numerik kontrol, tarama piminin etkin uzunluğunu ve tarama bilyesinin etkin yarıçapını tespit eder. 3D tarama sistemini kalibre etmek için makine tezgahının üzerine, yüksekliği ve iç yarıçapı bilinen bir ayar pulu veya tıpa takın.

Kumanda, uzunluk kalibrasyonu ve yarıçap kalibrasyonu için kalibrasyon döngülerine sahiptir:

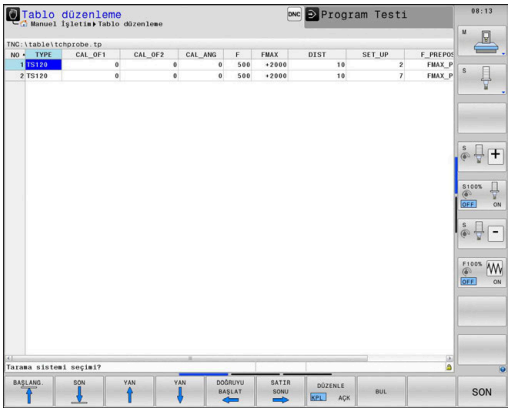
- **Tarama fonksiyonu** yazılım tuşuna basın

- Kalibrasyon döngülerini görüntüleyin: **TS AYAR.** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon döngüsü seçme

Numerik kontrolün kalibrasyon döngüleri

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
|   | Uzunluk kalibrasyonu | 706 |
|   | Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon halkası ile belirle | 708 |
|   | Yarıçap ve merkez ofseti pim veya kalibrasyon pimi ile belirleyin | 710 |
| | Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon bilyesi ile belirle | 702 |

## 18.6 Kalibrasyon değerini görüntüleme




Numerik kontrol, alet tablosundaki tarama sisteminin etkili uzunluğunu ve etkili yarıçapını kaydeder. Numerik kontrol, tarama sistemi merkezi ofsetini tarama sistemi tablosuna, **CAL_OF1** (ana eksen) ve **CAL_OF2** (yan eksen) sütunlarına kaydeder. Kayıtlı değerleri görüntülemek için tarama sistemi tablosu yazılım tuşuna basın.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir. Bir tarama sistemi döngüsünü Manuel işletim türünde çalıştırdığınızda numerik kontrol, ölçüm protokolünü TCHPRMAN.html adıyla kaydeder. Bu dosya TNC klasörüne kaydedilir: \ *.

Alet tablosundaki alet numarasının ve tarama sistemi tablosundaki tarama sistemi numarasının birbirine uygun olmasına dikkat edin. Bu durum bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsız şekilde geçerlidir.

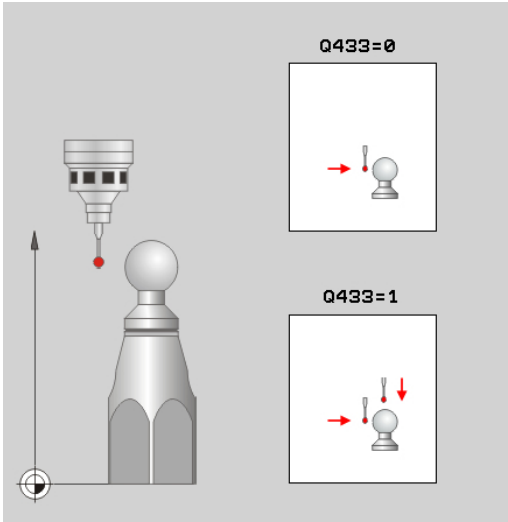
Diğer bilgileri şu bölümde bulabilirsiniz: Tarama sistemi tablosu

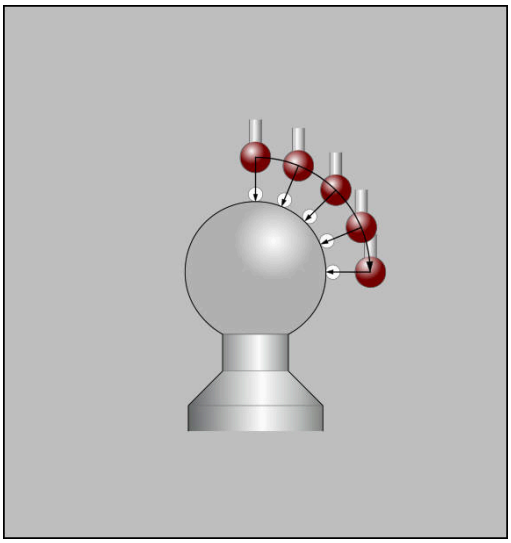
## 18.7 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon bilyesinin üzerine ortalayarak konumlandırmalısınız. Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde yaklaşık olarak güvenlik mesafesinde (tarama sistemi tablosundaki değer + döngüdeki değer) kalibrasyon bilyesinin üzerine konumlandırın.

Döngü 460 ile açılan bir 3D tarama sistemini bir tam kalibrasyon bilyesinde otomatik olarak kalibre edebilirsiniz.

Ayrıca 3D kalibrasyon verilerini algılamak da mümkündür. Bunun için yazılım seçeneği 92, 3D-ToolComp gereklidir. 3D kalibrasyon verileri, isteğe bağlı bir tarama yönünde tarama sisteminin sapma davranışını tanımlar. TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC altında 3D kalibrasyon verileri kaydedilir. Alet tablosunda DR2TABLE sütununda 3DTC tablosuna referansta bulunulur. Sonradan tarama işlemi sırasında 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır. Bu 3D kalibrasyonu, döngü 444 3D tarama ile çok yüksek bir doğruluk elde etmek istediğinizde gerekmektedir (bkz. "TARAMA 3D (döngü 444)", Sayfa 695).



**Döngü akışı**

**Q433** parametresine bağlı olarak yalnızca bir yarıçap kalibrasyonu veya yarıçap ile uzunluk kalibrasyonu yapabilirsiniz.

**Yarıçap kalibrasyonu Q433=0**

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
3 Numerik kontrolün ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde tarama sisteminin ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

**Yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu Q433=1**

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
3 Numerik kontrolün ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
7 Sonra numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemini, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker
8 Numerik kontrol; tarama sisteminin uzunluğunu kalibrasyon bilyesinin kuzey kutbundan belirler
9 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

**Q455** parametresine bağlı olarak ilaveten bir 3D kalibrasyonu yapabilirsiniz.

**3D kalibrasyon Q455= 1...30**

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
2 Yarıçap ve uzunluk kalibre edildikten sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi eksenine geri çeker. Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini kuzey kutbunun üzerine konumlandırır
3 Tarama işlemi, kuzey kutbundan hareketle ekvatora kadar birden fazla adımda başlar. Nominal değerden sapmalar ve dolayısıyla özgül sapma davranışı belirlenir
4 Kuzey kutbu ile ekvator arasındaki tarama noktalarının sayısını belirleyebilirsiniz. Bu sayı Q455 giriş parametresine bağlıdır. 1 ile 30 arasında bir değer programlanabilir. Q455=0 programladığınızda 3D kalibrasyon gerçekleşmez
5 Kalibrasyon esnasında belirlenen sapmalar bir 3DTC tablosunda kaydedilir
6 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

**Programlamada bazı hususlara dikkat edin!**

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamanız gerekir.

Tarama sistemini, yaklaşık olarak bilye merkezinin üzerinde duracak şekilde ön konumlandırın.

Q455=0 programladığınızda numerik kontrol, 3D kalibrasyon uygulamaz.

Q455=1 - 30 programladığınızda tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu yapılır. O esnada sapma davranışının sapmaları çeşitli açılara bağlı olarak belirlenir. Döngü 444'ü kullanırsanız daha önceden bir 3D kalibrasyon uygulamalısınız.

Q455=1 - 30 programladığınızda TNC:\Table \CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC altında bir tablo kaydedilir. Burada <T-NR>, tarama sisteminin numarası ve <Idx>, endeksidir.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) daha önceden bir referans varsa bu tablonun üzerine yazılır.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) henüz bir referans bulunmuyorsa alet numarasına bağlı olarak bir referans ve ilgili tablosu oluşturulur.

- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q433 Uzunlk kalibre edilsin mi (0/1)?**: Numerik kontrolün, yarıçap kalibrasyonundan sonra tarama sistemi uzunluğunu da kalibre edip etmeyeceğini belirleyin:
  **0**: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre etme
  **1**: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre et
- **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Kalibrasyon bilyesi merkezinin koordinatı. Ancak uzunluk kalibrasyonu yapılması gerekiyorsa tanımlama gereklidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q455 3D kal. noktaları sayısı?** 3D kalibrasyon için tarama noktaları sayısını girin. Örn. 15 tarama noktalı bir değer makuldür. Buraya 0 değeri girildiğinde, 3D kalibrasyonu gerçekleşmez. Bir 3D kalibrasyonunda tarama sisteminin değişik açılar altında sapma davranışı belirlenir ve bir tabloya kaydedilir. 3D kalibrasyonu için 3D-ToolComp gereklidir. Giriş aralığı: 1 ila 30

**Örnek**

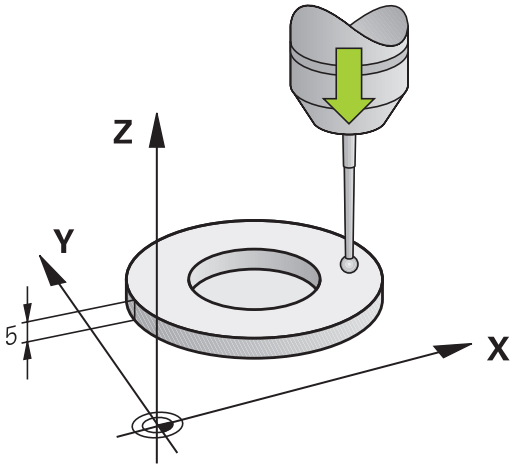
```
5 TCH PROBE 460  BILYADA TS AYARI
    Q407=12,5  ;SPHERE RADIUS
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
    Q423=4     ;TARAMA SAYISI
    Q380=+0    ;REFERANS ACISI
    Q433=0     ;UZUNLUK
               KALIBRASYONU
    Q434=-2,5  ;REFERANS NOKTASI
    Q455=15    ;3D KAL. NOKT. SAYISI
```

## 18.8 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461yazılım seçeneği 17)

**Döngü akışı**

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce mil eksenindeki referans noktasını, makine tezgahında Z=0 olacak şekilde ayarlamalı ve tarama sistemini kalibrasyon halkasının üzerinde önceden konumlandırmalısınız.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.




1 Numerik kontrol, tarama sistemini, tarama sistemi tablosundaki **CAL_ANG** açısına hizalar (sadece tarama sisteminizde oryantasyon özelliği varsa)
2 Numerik kontrol, tarama beslemesiyle (tarama sistemi tablosundaki **F** sütunu) güncel konumdan itibaren negatif mil ekseni yönünde tarama yapar
3 Ardından numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (tarama sistemi tablosundaki **FMAX** sütunu) ile başlangıç konumuna geri konumlandırır

**Programlama esnasında dikkatli olun!**

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

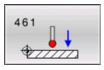
- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

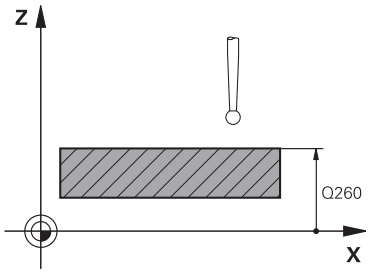
Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.




- **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Uzunluk için referans (örn. ayar halkası yüksekliği). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999




**Örnek**

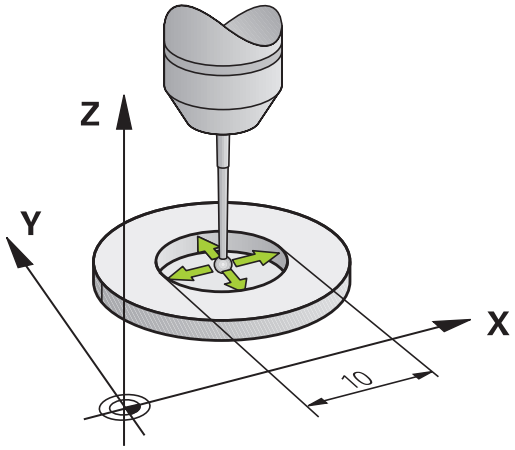
```
5 TCH PROBE 461  TS UZUNLUGU AYARI
Q434=+5     ;REFERANS NOKTASI
```

## 18.9 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462, )

**Döngü akışı**

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon halkasının ortasında ve istenilen ölçüm yüksekliğinde önceden konumlandırmalısınız.

Tarama probu yarıçapı kalibrasyonunda numerik kontrol, otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde numerik kontrol, kalibrasyon halkasının veya piminin ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini merkeze yerleştirir. Ardından esas kalibrasyon işleminde (ince ölçüm) tarama probunun yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.




Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: Numerik kontrol, kaba ve hassas ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama probu yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (ör., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Numerik kontrol kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak orta kayma (tchprobe.tp içinde CAL_OF) da belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"

**Programlama esnasında dikkatli olun!**

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

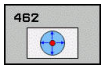
Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.

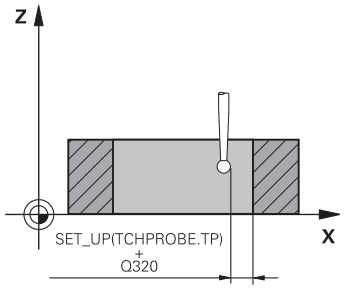
Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır.
Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.




- **Q407 HALKA YARICAPI** Kalibrasyon halkasının yarıçapını belirtin. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000




**Örnek**

```
5 TCH PROBE 462  HALKADA TS AYARI
    Q407=+5     ;HALKA YARICAPI
    Q320=+0     ;GUVENLIK MES.
    Q423=+8     ;TARAMA SAYISI
    Q380=+0     ;REFERANS ACISI
```

## 18.10 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463, )

**Döngü akışı**

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon malafasının üzerine ortalayarak konumlandırmalısınız. Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde yaklaşık olarak güvenlik mesafesinde (tarama sistemi tablosundaki değer + döngüdeki değer) kalibrasyon malafasının üzerine konumlandırın.

Tarama probu yarıçapı kalibrasyonunda kumanda, otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde kumanda, kalibrasyon halkasının veya piminin ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini merkeze yerleştirir. Ardından esas kalibrasyon işleminde (ince ölçüm) tarama probunun yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: Numerik kontrol, kaba ve hassas ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama probu yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (ör., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Numerik kontrol kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutinlerini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak orta kayma (tchprobe.tp içinde CAL_OF) da belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"

**Programlama sırasında dikkat edin!**

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

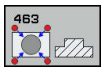
Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.

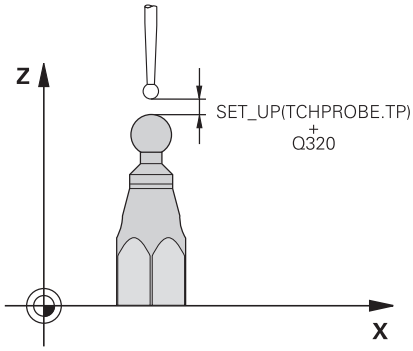
Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır.
Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.




- **Q407 Ayarl. tıpası yarıçapı doğru mu?**: Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  **0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  **1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000




**Örnek**

| | |
|---|---|
| 5 TCH PROBE 463 TIPADA TS AYARI | |
| Q407=+5 | ;TIPA YARICAPI |
| Q320=+0 | ;GUVENLIK MES. |
| Q301=+1 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q423=+8 | ;TARAMA SAYISI |
| Q380=+0 | ;REFERANS ACISI |

## 18.11 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441 Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

441 tarama sistemi döngüsü ile ör. konumlandırma beslemesi gibi çeşitli tarama sistemi parametrelerini global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için ayarlayabilirsiniz.

### Programlama sırasında dikkat edin!

441 döngüsü, tarama döngüsü parametrelerini ayarlar. Bu döngü makine hareketleri uygulamaz

**END PGM**, **M2**, **M30** 441 döngüsünün global ayarlarını sıfırlar

**Q399** döngü parametresi, makine yapılandırmasına bağlıdır. Tarama sisteminin NC programından hareketle oryantasyonu, makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.

Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397= 1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz.

## Döngü parametresi

- **Q396 Pozisyonlandırma beslemesi?**: Numerik kontrolün tarama sistemi konumlama hareketlerini hangi beslemeyle uyguladığını belirleyin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q397 Makine hızlı hareketiyle ön konumlandırma?**: Tarama sisteminin ön konumlandırması sırasında numerik kontrolün besleme **FMAX** (makinenin hızlı hareketi) ile hareket edip etmeyeceğini belirleyin:
  **0**: **Q396** beslemesi ile ön konumlandırma
  **1**: Makine hızlı hareketi **FMAX** ile ön konumlandırma Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397= 1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz. Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.
- **Q399 Kılavuz açı (0/1)?**: Numerik kontrolün, tarama sistemini her tarama işleminden önce hizalayıp hizalamayacağını belirleyin:
  **0**: Hizalama
  **1**: Her tarama işleminden önce mili hizala (hassasiyeti artırır)
- **Q400 Otomatik kesinti?** Numerik kontrolün bir ölçüm döngüsünden sonra otomatik malzeme ölçümü için program akışını kesip kesmeyeceğini ve ölçüm sonuçlarını ekranda verip vermeyeceğini belirleyin:
  **0**: İlgili tarama döngüsünde ölçüm sonuçlarının çıkışı ekranda seçilmiş olsa dahi program akışını kesme
  **1**: Program akışını kes, ölçüm sonuçlarını ekrana ver. Ardından program akışına **NC başlat** ile devam edebilirsiniz

**Örnek**

```
5 TCH PROBE 441  HIZLI TARAMA
   Q 396=3000;KONUM BESLEMESI
   Q 397=0    ;BESLEME SEÇİMİ
   Q 399=1    ;AÇI İZLEME
   Q 400=1    ;KESİNTİ
```

# 19

# Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (yazılım seçeneği no. 136)

## 19.1 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

### Temel ilkeler

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolünü kullanmak için aşağıdaki bileşenlere ihtiyaç duyarsınız:

- Yazılım: Seçenek no. 136 Visual Setup Control (VSC)
- Donanım: HEIDENHAIN kamera sistemi

**Uygulama**

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü (seçenek no. 136 Visual Setup Control), germe durumunu işleme öncesinde ve esnasında denetleyebilir ve güvenli bir nominal durumla karşılaştırabilir. Ayarlama sonrasında otomatik denetim için basit döngüler kullanıma sunulmuştur.

Bir kamera sistemi tarafından güncel çalışma alanından referans görüntüler alınır. 600 **IS YERI GLOBAL** veya 601 **IS YERI YEREL** döngüleriyle kumanda, çalışma alanının bir görüntüsünü alır ve bu görüntüyü daha önceden hazırlanan referans görüntülerle karşılaştırır. Bu döngüler, çalışma alanındaki uyumsuzluklara dikkat çeker. NC programının bir hata durumunda iptal edileceği veya sürdürüleceğine operatör karar verir.

VSC kullanımı aşağıdaki avantajları sunar:

- Kumanda, program başlatıldıktan sonra çalışma alanında bulunan elemanları (örn. aletler veya tespit ekipmanları vb.) algılayabilir
- Bir malzemeyi her zaman aynı pozisyonda germek isterseniz (örn. sağ üstteki delik) kumanda bu germe durumunu kontrol edebilir
- Güncel çalışma alanından dokümantasyon amaçlı bir görüntü oluşturabilirsiniz (örn. nadiren kullanılan bir germe durumundan)

**Tanımlamalar**

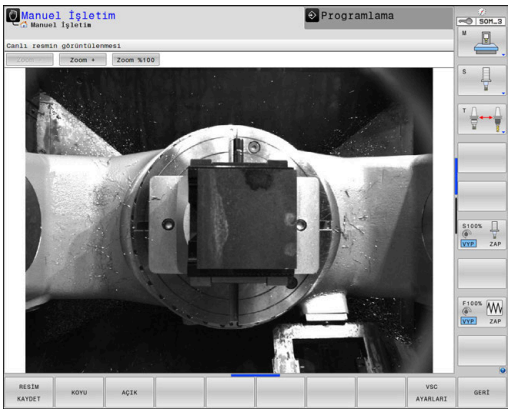
VSC ile bağlantılı olarak aşağıdaki kavramlar kullanılır:

| Kavram | Açıklama |
|---|---|
| Referans görüntü | Bir referans görüntü, çalışma alanında tehlikesiz olarak gördüğünüz bir durumu gösterir. Bu nedenle sadece güvenli, tehlikesiz durumlardan referans görüntüler oluşturun. |
| Ortalama değer görüntüsü | Kumanda bir ortalama değer görüntüsü oluşturur, bu sırada tüm referans görüntüleri dikkate alır. Yeni görüntüler kumanda tarafından ortalama değer görüntüsü değerlendirmesinde kullanılır. |
| Hata görüntüsü | Kötü bir durumun gösterildiği bir görüntü kaydederseniz (örn.  yanlış takılan malzeme gibi) bir hata görüntüsü oluşturabilirsiniz.<br>Bir hata görüntüsünü aynı zamanda referans görüntü olarak işaretlemek mantıklı değildir. |
| Denetim alanı | Fare ile belirlediğiniz bir alanı tanımlar. Yeni görüntüleri değerlendirirken kumanda sadece bu alanı dikkate alır. Denetim alanının dışındaki görüntü parçalarının denetim sonucuna bir etkisi olmaz. Birden fazla denetim alanı da tanımlanabilir. Denetim alanları görüntülerle bağlantılı değildir. |
| Hata | Görüntü üzerinde istenen durumdan bir farklılık içeren alan. Hatalar her zaman kaydedildikleri görüntüyü (hata görüntüsü) veya en son değerlendirilen görüntüyü referans alır. |
| Denetim aşaması | Denetim aşamasında artık referans görüntü oluşturulmaz. Bu döngüyü çalışma alanınızın otomatik denetimi için kullanabilirsiniz. Bu aşamada kumanda sadece görüntü karşılaştırmasında bir sapma tespit ettiğinde bir mesaj verir. |

## Canlı görüntü oluşturulması

**Manuel İşletim** türünde güncel kamera resmini canlı görüntü olarak görüntüleyip kaydedebilirsiniz.

Kumanda burada kaydedilen görüntüyü germe durumunun otomatik denetimi için kullanmaz. Bu menüde oluşturduğunuz görüntüler, dokümantasyon veya anlaşılabilirlik için kullanılabilir. Bu aşamada örn. güncel germe durumunu kaydedebilirsiniz. Kumanda, oluşturulan görüntüyü .png dosyası olarak sizin tarafınızdan seçilen hedef dizinine kaydeder.




### Uygulama şekli

Kameranın canlı görüntüsünü kaydetmek için aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ **KAMERA** yazılım tuşuna basın

CANLI GÖRÜNTÜ

- ▶ **CANLI GÖRÜNTÜ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda güncel kamera görüntüsünü gösterir.
- > Kumanda, bir açılır pencere açar.
- ▶ İstediğiniz dosya adını girin
- ▶ İstediğiniz hedef dizini seçin

OK

- ▶ **OK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda güncel canlı görüntüyü kaydeder.
- ▶ Alternatif olarak **Kaydet** butonuna basın

### Canlı görüntü modunda seçenekler

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

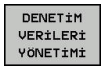
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| AÇIK | Kamera parlaklığını arttır<br>Burada yapılan ayarlar sadece canlı görüntü modunda etkindir. Otomatik işletim sırasındaki çekimlere etkileri yoktur. |
| KOYU | Kamera parlaklığını azaltma<br>Burada yapılan ayarlar sadece canlı görüntü modunda etkindir. Otomatik işletim sırasındaki çekimlere etkileri yoktur. |
| VSC AYARLARI | Kameranın görüş alanını yapılandırın<br>Makine el kitabını dikkate alın!<br>Bu ayarlar sadece bir anahtar sayısı girişiyle mümkündür. |
| GERİ | Önceki ekrana geri dönme |

## Denetim verilerinin yönetimi

**Manuel İşletim** türünde döngü 600 ve 601'in görüntülerini yönetebilirsiniz.

Denetim verilerini yönetmek için aşağıdaki gibi hareket edin:

- **KAMERA** yazılım tuşuna basın



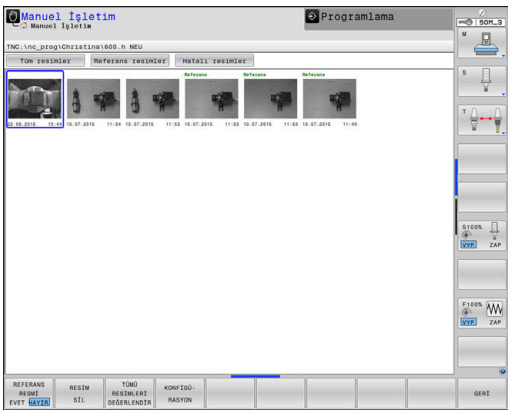

- **DENETİM VERİLERİ YÖNETİMİ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, denetlenen NC programlarının bir listesini gösterir.

- **AÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, denetleme noktalarının bir listesini gösterir.
- İstenen verileri düzenle

### Dosya seç

Fareyle butonları seçebilirsiniz. Bu butonlar daha kolay arama ve daha açık gösterim içindir.

- **Tüm resimler**: Bu denetim dosyasının tüm görüntülerini görüntüleyin
- **Referans resimler**: Sadece referans görüntülerini görüntüleyin
- **Hatalı resimler**: Bir hata işaretlediğiniz tüm görüntüleri görüntüleyin



**Denetim verileri yönetimi seçenekleri**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| REFERANS RESMİ EVET HAYIR | Seçilen görüntüyü referans görüntü olarak işaretle<br>Lütfen dikkate alın: Bir referans görüntü, çalışma alanında tehlikesiz olarak gördüğünüz bir durumu gösterir.<br>Değerlendirmede tüm referans görüntüler dikkate alınır. Bir görüntüyü referans görüntü olarak ekler veya kaldırırsanız bunun görüntü değerlendirmesi sonuçlarına etkisi olur. |
| RESİM SİL | Seçilen güncel görüntüyü sil |
| TÜMÜ RESİMLERİ DEĞERLENDİR | Otomatik görüntü değerlendirmesi uygula<br>Kumanda referans görüntülere ve denetim alanlarına bağlı olarak bir görüntü değerlendirmesi uygular. |
| KONFİGÜ-RASYON | Denetim alanını değiştir veya hataları işaretle |
| GERİ | Önceki ekrana geri dön<br>Konfigürasyonu değiştirdiğinizde kumanda bir görüntü değerlendirmesi uygular. |

## Genel bakış

Numerik kontrol, **Programlama** işletim türünde germe durumunun kamera tabanlı bir denetimini uygulayabileceğiniz iki döngüyü kullanıma sunar:

- Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir

- **KAMERA İLE DENETİM** yazılım tuşuna basın

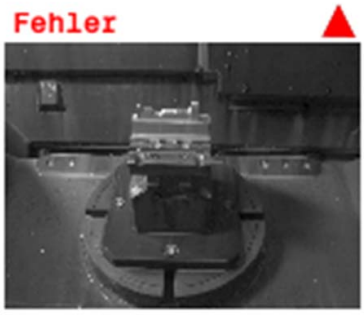
| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
| | 600 **IS YERI GLOBAL** | 727 |
| | 601 **IS YERI YEREL** | 732 |

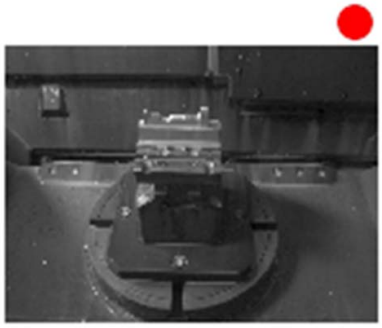
## Görüntü değerlendirmesi sonucu

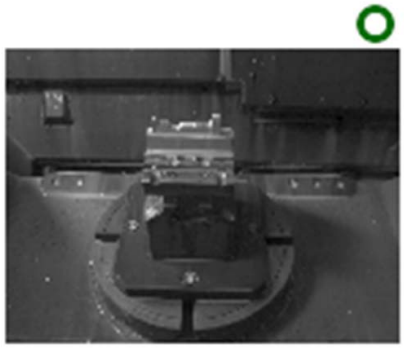
Görüntü değerlendirmesinin sonucu denetim alanına ve referans görüntülere bağlıdır. Bütün görüntülerin değerlendirmesinde her görüntü güncel yapılandırmayla değerlendirilir ve sonucu en son kaydedilen verilerle karşılaştırılır.

Denetim alanını değiştirir veya referans görüntü ekler ya da silerseniz görüntüler aşağıdaki sembollerle işaretlenebilir:

- **Üçgen:** Denetim alanını veya duyarlılığı değiştirdiniz. Bunun referans görüntülere veya ortalama değer görüntüsüne etkisi vardır. Yapılandırma değişikliğiniz nedeniyle numerik kontrol, daha önce bu görüntüde kaydedilmiş olan hataları artık algılayamaz! Sistem daha duyarsız hale gelmiştir. Devam etmek isterseniz sistemin azaltılmış duyarlılığını onaylayın, yeni ayarlar kabul edilir.
- **Tam daire:** Denetim aralığını veya duyarlılığı değiştirdiniz. Bunun referans görüntülere veya ortalama değer görüntüsüne etkisi vardır. Yapılandırma değişikliğiniz nedeniyle numerik kontrol, daha önce bu görüntüde hata olarak algılanmamış olan hatalar tespit edebilir. Sistem daha duyarlı hale gelmiştir. Devam etmek isterseniz sistemin artırılmış duyarlılığını onaylayın; yeni ayarlar kabul edilir.
- **Boş daire:** Hata mesajı yok: Görüntüde kaydedilmiş tüm sapmalar algılandı. Sistem genel anlamda aynı duyarlılıkta kalmıştır.





## Konfigürasyon

Denetim aralığı ve hata alanı ile ilgili ayarlarınızı her zaman değiştirebilirsiniz. **KONFİGÜRASYON** yazılım tuşuna basıldığında yazılım tuşu çubuğu değiştirilir ve ayarlarınızı değiştirebilirsiniz.

KONFİGÜ-RASYON

- Daha önce yaptığınız ayarları değiştirme olanağına sahip olursunuz. Bu menüde bir değişiklik yaparsanız görüntü değerlendirmesi sonucu değişebilir. Tüm referans görüntüler için aynı denetim alanı geçerlidir.
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

ALAN ÇİZ

- Görüntü üzerine tıklayabilir ve dikdörtgen bir çerçeve çizebilirsiniz. Bu sayede yeni denetim alanını belirlemiş olursunuz. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", Sayfa 716.) Denetim alanlarını sürekli farklı aydınlatılan veya kontrast farklarının beklendiği bir çevrede tanımlarsanız hata alarmları meydana gelebilir. Yeni bir denetim aralığı çizer veya çizilmiş bir denetim aralığını değiştirir ya da silerseniz bunun görüntü değerlendirmesi sonucuna etkileri olur. Değiştirilen ayarlar nedeniyle numerik kontrol, bu değişikliklerin şimdiye kadar olan görüntülerinize bir etkisi olup olmadığını kontrol etmek zorundadır.

HATA ÇİZMEK

- Görüntü üzerine tıklayabilir ve dikdörtgen bir çerçeve çizebilirsiniz. Bu şekilde yeni bir hatalı alan tanımlamış olursunuz. Bu alan kırmızı olarak işaretlenir. Sadece aynı şekilde ve tam bu noktada meydana gelebilecek hataları işaretlemeniz önerilir. Talaş veya delme sıvısıyla kirlenmiş alanları hatalı alan olarak işaretlemek mantıklı değildir. Bu hataların tam olarak tekrarlanabilmesi gerekir. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", Sayfa 716.) Denetim alanlarını sürekli farklı aydınlatılan veya kontrast farklarının beklendiği bir çevrede tanımlarsanız hata alarmları meydana gelebilir. Yeni bir hatalı alan çizer veya çizilmiş bir hatalı alanı değiştirir ya da silerseniz bunun görüntü değerlendirmesi sonucuna etkileri olur. Değiştirilen ayarlar nedeniyle numerik kontrol, bu değişikliklerin şimdiye kadar olan görüntülerinize bir etkisi olup olmadığını kontrol etmek zorundadır. Birden fazla hatalı alan da çizebilirsiniz. Referans görüntülerin üzerine hata çizmek mantıklı değildir.

RESMİ DEĞERLENDİR

- Numerik kontrol, bu yeni ayarın bu görüntü üzerine etkisinin olup olmadığını ve nasıl etki ettiğini kontrol eder
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

TÜMÜ RESİMLERİ DEĞERLENDİR

- Numerik kontrol, bu yeni ayarın tüm görüntüler üzerine etkisinin olup olmadığını veya nasıl etki ettiğini kontrol eder
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

ALANLARI GÖSTER

- Kumanda, çizilen tüm denetim alanlarını gösterir

KIYASLAMA GÖSTER

- Kumanda, güncel görüntüyü ortalama değer görüntüsüyle karşılaştırır

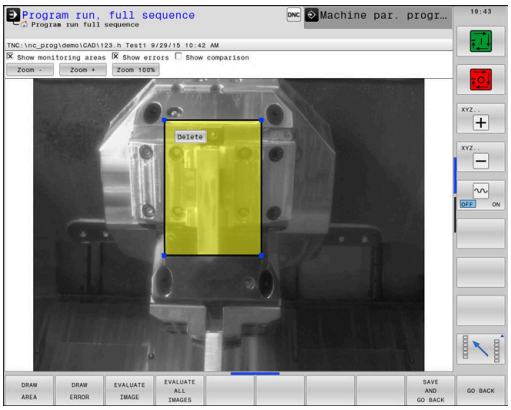
KAYDET VE GERİ

- Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön. Yapılandırmayı değiştirdiğinizde numerik kontrol bir görüntü değerlendirmesi uygular.
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

GERİ

- Tüm değişiklikleri iptal eder ve önceki ekrana geri dönersiniz.

## Denetim aralığı tanımlama




Bir denetim aralığının tanımı **Program akışı tekli tümce** işletim türünde veya **Program akışı tümce takibi** işletim türünde gerçekleşir. Numerik kontrol sizden bir denetim aralığı tanımlamanızı talep eder. Döngüyü **Program akışı tekli tümce** işletim türünde veya **Program akışı tümce takibi** işletim türünde ilk kez başlattıktan sonra numerik kontrol ekranda bu talebi gösterir.

Denetim aralığı, fareyle çizmiş olduğunuz bir veya birden fazla pencereden oluşur. Numerik kontrol sadece görüntünün bu alanlarını dikkate alır. Bu denetim alanı dışında bulunan bir hata algılanmaz. Denetim alanı görüntülerle bağlantılı değildir, sadece ilgili QS600 denetim dosyasıyla bağlantılıdır. Bir denetim alanı her zaman bir denetim dosyasındaki tüm görüntüler için geçerlidir. Denetim alanındaki bir değişiklik tüm görüntülere etki eder.

Denetim alanları üst üste de binebilir.

Denetim alanı tanımlama:

1 Fare ile görüntünün üzerine tıklayın, bir alan çizin
2 Birden fazla pencere tanımlamak istediğinizde **ALAN ÇİZ** yazılım tuşuna basın ve ilgili konumda bu işlemi tekrarlayın

Denetim aralığını tanımladıktan sonra ör. aşağıdaki yazılım tuşuna basın:

SPEICHERN UND ZURÜCK

- Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön

Mesaj görünür: **Denetim noktası yapılandırıldı: Yazılım tuşunu seçin!**

Ekranda sağ üstte bulunan durum göstergesi, minimum referans görüntü sayısı, güncel referans görüntü sayısı ve güncel hata görüntü sayısı hakkında bilgi verir.

## Olası sorgular

VSC döngüleri Q601 parametresine bir değer girer.

Aşağıdaki değerler mümkündür:

- Q601 = 1: hata yok
- Q601 = 2: hata
- Q601 = 3: Henüz bir denetim alanı tanımlamadınız veya çok az referans görüntü kaydedilmiş
- Q601 = 10: Dahili hata (sinyal yok, kamera hatası vb.)

Q601 parametresini dahili sorgular için kullanabilirsiniz.

**Ayrıntılı bilgiler:** İse/o zaman kararları: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

Burada bir sorgu için olası bir örnek bulabilirsiniz:

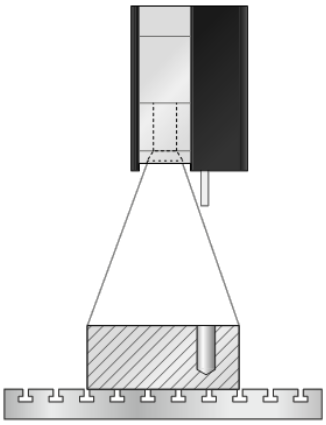
| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150 | Silindir ham parça tanımı |
| 2 FUNCTION MODE MILL | Frezeleme işletimini etkinleştirme |
| 3 TCH PROBE 601 IS YERI YEREL | Döngü 600 tanımla |
| QS600 = OS ;DENETIM NOKTASI | |
| Q309 = +0 ;HATADA PGM DURMASI | |
| Q613 = +0 ;KAMERAYI ACIK TUT | |
| Q617 = 10 ;REFERANS RESIMLERI | |
| 4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20 | Eğer parametre Q601 = 1, atla LBL 20 |
| 5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21 | Eğer parametre Q601 = 2, atla LBL 21 |
| 6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22 | Eğer parametre Q601 = 3, atla LBL 22 |
| 7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23 | Eğer parametre Q601 = 10, atla LBL 23 |
| 8 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75" | Takım çağır |
| 9 L X+... Y+... R0 FMAX | İşlemin programlanması |
| ... | |
| ... | |
| ... | |
| 57 LBL 21 | Tanım LBL 21 |
| 58 STOP | Programın durdurulması, operatör çalışma alanındaki durumu kontrol edebilir |
| 59 LBL 0 | |
| 60 END PGM 5MM | |

## 19.2 Çalışma alanı global (döngü 600)

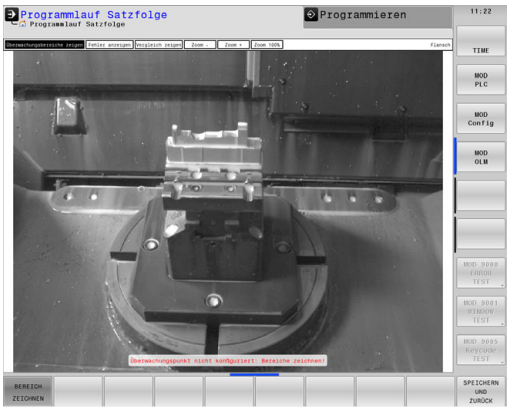
### Uygulama

600 Çalışma alanı global döngüsüyle alet tezgahınızın çalışma alanını denetliyorsunuz. Numerik kontrol güncel çalışma alanından, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyondan bir görüntü oluşturur. Ardından numerik kontrol, daha önceden hazırlanmış referans görüntülerle bir karşılaştırma yapar ve gerektiğinde sizi programı durdurmaya zorlar. Bu döngüyü uygulama durumuna göre programlayabilir ve bir ya da birden fazla denetim alanı öngörebilirsiniz. 600 döngüsü tanımdan itibaren etki eder ve çağrılması gerekmez. Kamera denetimiyle çalışmadan önce, referans görüntüler oluşturmalısınız (ayrıntılı bilgiler ve bir denetim aralığını tanımlanması).

**Diğer bilgiler:** "Referans görüntülerin oluşturulması", Sayfa 728
**Diğer bilgiler:** "Denetim aşaması", Sayfa 729



## Referans görüntülerin oluşturulması




Bu döngüyü Program akışı tekil tümce veya Program akışı tümce takibi bünyesinde ilk kez çalıştırdığınızda numerik kontrol, referans görüntüler oluşturmaya başlar.

Numerik kontrol henüz yeterli referans görüntü kaydetmemişse aşağıdaki döngü akışı geçerlidir. Referans görüntü sayısını döngüde Q617 parametresiyle belirtirsiniz.

**Döngü akışı**

1 Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır. Ana mil makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyona gider.
2 Numerik kontrol bu pozisyona ulaştıktan sonra kamera kapağını otomatik olarak açar.
3 Numerik kontrol, güncel durumdan bir görüntü oluşturur ve bunu ekrana verir.
4 Bu döngünün ilk akışı sırasında ekranın alt kısmında **"Denetim noktası yapılandırılmadı: Alanları çizin!"** mesajı görünür.**Denetim noktası yapılandırılmadı: Alanları çizin!**
5 Denetim aralığını tanımlayın.
**Diğer bilgiler:** "Denetim aralığı tanımlama", Sayfa 725
6 Güncel görüntünün referans görüntü mü yoksa hata görüntüsü olarak mı kaydedileceğine karar verebilirsiniz, ayrıca denetim aralığını da değiştirebilirsiniz
**Diğer bilgiler:** "Konfigürasyon", Sayfa 723
7 **GERİ** yazılım tuşuna basın.
8 Numerik kontrol kamera kapağını kapatır.
9 **NC Başlat** tuşuna basın ve programınızı alıştığınız şekilde çalıştırın.

Denetim aralığını tanımladıktan sonra **GERİ** yazılım tuşunun dışında şu yazılım tuşlarına da seçebilirsiniz:

KAYDET VE GERİ

▶ Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön

Mesaj belirir: **Denetim noktası yapılandırıldı: Yazılım tuşunu seçin!**

Ekranda sağ üstte bulunan durum göstergesi, minimum referans görüntü sayısı, güncel referans görüntü sayısı ve güncel hata görüntü sayısı hakkında bilgi verir.

WIEDER-HOLEN

▶ Numerik kontrol, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Yapılandırmayı değiştirdiğinizde numerik kontrol bir görüntü değerlendirmesi uygular.
**Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

REFERENZ-BILD

▶ Sağ üstte durum göstergesinde "Referans" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü referans görüntü olarak işaretlediniz. Bir referans görüntüsünün asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamayacağı için **HATA GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur.

FEHLER-BILD

▶ Sağ üstte durum göstergesinde "Hata" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü şimdi hata görüntüsü olarak işaretlediniz. Bir hata görüntüsünün

asla aynı zamanda bir referans görüntüsü olamayacağı için **REFERANS RESIMLERI** yazılım tuşu gri renkli olur.

KONFIGU-RIEREN

- Yazılım tuşu çubuğu değişir. Denetim alanı ve duyarlılıkla ilgili daha önce yapmış olduğunuz ayarları değiştirme olanağına sahip olursunuz. Bu menüde bir değişiklik yaparsanız bunun tüm görüntülerinize etkisi olabilir.
  **Diğer bilgiler:** "Konfigürasyon", Sayfa 723

ZURÜCK

- Numerik kontrol, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Yapılandırmayı değiştirdiğinizde numerik kontrol bir görüntü değerlendirmesi uygular.
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

> Numerik kontrol en az bir referans görüntü oluşturduğunda görüntüler değerlendirilir ve hatalar görüntülenir. Bir hata algılanmadığında şu mesaj görünür: **Az sayıda referans resim: Sonraki eylemi yazılım tuşu ile seçin!**. Q617 parametresinde tanımlanan sayıda referans görüntüye ulaşıldığında bu mesaj artık görüntülenmez.

> Numerik kontrol tüm referans görüntüleri dikkate alarak bir ortalama değer görüntüsü oluşturur. Yeni görüntüler ortalama değer görüntüsüyle değerlendirilirken farklar karşılaştırılır. Döngü ancak yeterli sayıda referans görüntü mevcut olduğunda artık yetersiz referans görüntü nedeniyle durmaz.

## Denetim aşaması

**Döngü akışı: Denetim aşaması**

1. Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır. Ana mil makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyona gider.
2. Numerik kontrol bu pozisyona ulaştıktan sonra kamera kapağını otomatik olarak açar.
3. Numerik kontrol, güncel durumun bir görüntüsünü oluşturur.
4. Ardından ortalama değer ve fark görüntüsüyle bir görüntü karşılaştırması yapılır
   **Diğer bilgiler:** "Temel ilkeler", Sayfa 716
5. Numerik kontrol tarafından bir "hatanın" (sapma) belirlenmesine bağlı olarak numerik kontrol şimdi programın durdurulmasını zorlayabilir (diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", Sayfa 716). Parametre Q309=1 olarak ayarlanmışsa numerik kontrol, bir hata algılandıktan sonra görüntüyü ekrana verir. Parametre Q309=0 ayarlanmışsa görüntü ekrana verilmez, program durdurulmaz.
6. Numerik kontrol daha sonra kamera kapağını kapatır.

## Programlama sırasında dikkat edin!

Referans görüntü özelliğinin yanı sıra görüntülerinize hata görüntüsü özelliğini de atayabilirsiniz. Bu atama görüntü değerlendirmesini etkileyebilir.

Bunu yaparken aşağıdakilere dikkat edin:

- Bir referans görüntü asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamaz.

Denetim alanını değiştirirseniz bunun tüm görüntülere etkisi olur.

- Denetim alanını başlangıçta bir kez tanımlamanız ve daha sonra değişiklik yapmamanız veya küçük değişiklikler yapmanız mantıklı olacaktır.

Referans görüntülerinin sayısı, görüntü değerlendirmesinin hassasiyetine etki eder. Referans görüntü sayısının yüksek olması, değerlendirmenin kalitesini artırır.

- Q617 parametresinde mantıklı bir referans görüntü sayısı belirtin. (Kılavuz değer: 10 görüntü).
- Q617 parametresinde belirttiğinizden fazla görüntü oluşturabilirsiniz.

Makineniz, kamera tabanlı denetim için hazırlanmış olmalıdır!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Kamera kapağının açık olması nedeniyle Q613 parametresiyle kameranın kirlenme tehlikesi bulunur. Bulanık görüntüler oluşturulabilir, kamera hasar görebilir.

- Çalışmaya devam etmeden önce kamera kapağını kapatın.

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Kameranın otomatik konumlandırılmasında çarpışma tehlikesi bulunur. Kamera ve makineniz hasar görebilir.

- Makine üreticinizden, numerik kontrolün kamerayı tam olarak hangi noktaya konumlandırdığı hakkında bilgi edinin. Makine üreticiniz, döngü 600'ün hangi koordinatlara konumlandırılacağını belirler

## Döngü parametresi

- **QS600** (string parametresi) **Denetim noktasinin adi?**: Denetim dosyanızın adını girin
- **Q616 Beslemeyi konumlandir?**:Numerik kontrolün kamerayı konumlandırdığı besleme. Numerik kontrol burada, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir pozisyona hareket eder.
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: (0/1) Numerik kontrolün bir hata algılama sonrasında bir PGM durdur uygulayıp uygulamayacağını belirleyin.
  **0:** Hata algılandığında NC programı durmaz. Tüm referans görüntüler henüz oluşturulmamış olsa da durdurma uygulanmaz. Oluşturulan görüntü böylece ekrana verilmez. Q601 parametresi Q309=0 parametresinde de açıklanır.
  **1:** Bir hata algılandığında NC programı durur, oluşturulan görüntü ekrana verilir. Henüz yeterli sayıda referans görüntü oluşturulmamışsa numerik kontrol yeterli sayıda referans görüntü oluşturana kadar her yeni görüntü ekrana verilir. Bir hata algılandığında numerik kontrol bir mesaj verir.
- **Q617 Referans resimleri sayisi?**: Numerik kontrol tarafından denetim için gerek duyulan referans görüntüsü sayısı.

**Örnek**

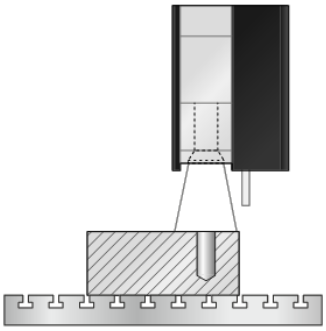
```
4 TCH PROBE 600 IS YERI GLOBAL
   QS600="OS" ;DENETIM NOKTASI
   Q616=500   ;BESLEMEYI
              KONUMLANDIR
   Q309=1     ;HATADA PGM DURMASI
   Q617=10    ;REFERANS RESIMLERI
```

## 19.3 Çalışma alanı lokal (döngü 601)

### Uygulama

601 Çalışma alanı lokal döngüsüyle takım tezgahınızın çalışma alanını denetlersiniz. Numerik kontrol, milin döngü çağırma sırasında bulunduğu pozisyondan güncel çalışma alanının bir görüntüsünü oluşturur. Ardından numerik kontrol, daha önceden hazırlanmış referans görüntülerle bir karşılaştırma yapar ve gerektiğinde sizi programı durdurmaya zorlar. Bu döngüyü uygulama durumuna göre programlayabilir ve bir ya da birden fazla denetim alanı öngörebilirsiniz. 601 döngüsü tanımdan itibaren etki eder ve çağrılması gerekmez. Kamera denetimiyle çalışmadan önce, referans görüntüler oluşturmalısınız ve bir denetim aralığı tanımlamalısınız

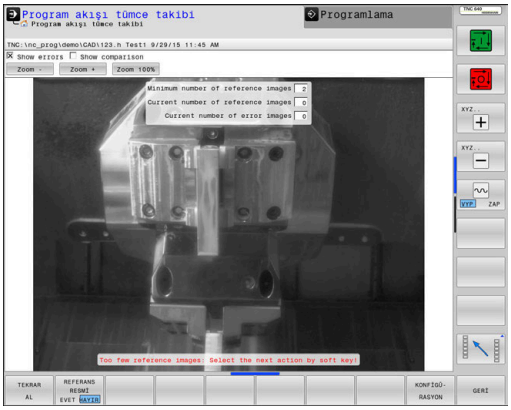
**Diğer bilgiler:** "Referans görüntülerin oluşturulması", Sayfa 732
**Diğer bilgiler:** "Denetim aşaması", Sayfa 734



### Referans görüntülerin oluşturulması

Bu döngüyü Program akışı tekil tümce veya Program akışı tümce takibi bünyesinde ilk kez çalıştırdığınızda numerik kontrol, referans görüntüler oluşturmaya başlar.

Numerik kontrol henüz yeterli referans görüntü kaydetmemişse aşağıdaki döngü akışı geçerlidir. Referans görüntü sayısını döngüde Q617 parametresiyle belirtirsiniz.




**Döngü akışı**

1. Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır.
2. Numerik kontrol, kamera kapağını otomatik olarak açar.
3. Numerik kontrol, güncel durumdan bir görüntü oluşturur ve bunu ekrana verir.
4. Bu döngünün ilk akışı sırasında ekranın alt kısmında "**Denetim noktası yapılandırılmadı: Alanları çizin!**" mesajı görünür
5. Denetim aralığını tanımlayın.
   **Diğer bilgiler:** "Denetim aralığı tanımlama", Sayfa 725
6. Güncel görüntünün referans görüntü mü yoksa hata görüntüsü olarak mı kaydedileceğine karar verebilirsiniz, ayrıca denetim aralığını da değiştirebilirsiniz.
   **Diğer bilgiler:** "Konfigürasyon", Sayfa 723
7. **GERİ** yazılım tuşuna basın.
8. Numerik kontrol daha sonra kamera kapağını kapatır.
9. **NC Başlat** tuşuna basın ve NC programınızı alıştığınız şekilde çalıştırın.

Denetim aralığını tanımladıktan sonra **GERİ** yazılım tuşunun dışında şu yazılım tuşlarına da basabilirsiniz:

TEKRAR AL

- Numerik kontrol, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Yapılandırmayı değiştirdiğinizde numerik kontrol bir görüntü değerlendirmesi uygular.
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722

REFERANS RESMİ

- Sağ üstte durum göstergesinde “Referans" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü referans görüntü olarak işaretlediniz. Bir referans görüntüsünün asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamayacağı için **HATA GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", Sayfa 716)

HATA RESMİ

- Sağ üstte durum göstergesinde "Hata" kelimesi belirir. Güncel görüntüyü şimdi hata görüntüsü olarak işaretlediniz. Bir hata görüntüsünün asla aynı zamanda bir referans görüntüsü olamayacağı için **REFERANS GÖRÜNTÜSÜ** yazılım tuşu gri renkli olur. (Diğer bilgiler bkz. "Temel ilkeler", Sayfa 716)

KONFİGÜ-RASYON

- Yazılım tuşu çubuğu değişir. Denetim alanı ve duyarlılıkla ilgili daha önce yapmış olduğunuz ayarları değiştirme olanağına sahip olursunuz. Bu menüde bir değişiklik yaparsanız bunun tüm görüntülerinize etkisi olabilir. (Diğer bilgiler bkz. "Konfigürasyon", Sayfa 723)

GERİ

- Numerik kontrol, güncel görüntüyü kaydeder ve program akışı ekranına geri döner. Yapılandırmayı değiştirdiğinizde numerik kontrol bir görüntü değerlendirmesi uygular.
  **Diğer bilgiler:** "Görüntü değerlendirmesi sonucu", Sayfa 722)

Numerik kontrol en az bir referans görüntü oluşturduğunda görüntüler değerlendirilir ve hatalar görüntülenir. Bir hata algılanmadığında şu mesaj görünür: **Az sayıda referans resim: Sonraki eylemi yazılım tuşu ile seçin!**. Q617 parametresinde tanımlanan sayıda referans görüntüye ulaşıldığında bu mesaj artık görüntülenmez.

Numerik kontrol tüm referans görüntüleri dikkate alarak bir ortalama değer görüntüsü oluşturur. Yeni görüntüler ortalama değer görüntüsüyle değerlendirilirken farklar karşılaştırılır. Döngü ancak yeterli sayıda referans görüntü mevcut olduğunda artık yetersiz referans görüntü nedeniyle durmaz.

## Denetim aşaması

Numerik kontrol yeterli sayıda referans görüntü oluşturduğunda denetim aşaması başlar.

**Döngü akışı: Denetim aşaması**

1 Kamera, makine üreticisi tarafından ana mile takılmıştır.
2 Numerik kontrol, kamera kapağını otomatik olarak açar.
3 Numerik kontrol, güncel durumun bir görüntüsünü oluşturur.
4 Ardından ortalama değer ve fark görüntüsüyle bir görüntü karşılaştırması yapılır
5 Numerik kontrol tarafından bir "hatanın" (sapma) belirlenmesine bağlı olarak numerik kontrol şimdi programın durdurulmasını zorlayabilir. Parametre Q309=1 olarak ayarlanmışsa numerik kontrol, bir hata algılandıktan sonra görüntüyü ekrana verir. Parametre Q309=0 ayarlanmışsa görüntü ekrana verilmez, program durdurulmaz
6 Q613 parametresine bağlı olarak numerik kontrol, kamera kapağını açık bırakır veya kapatır.

## Programlama sırasında dikkat edin!

Referans görüntü özelliğinin yanı sıra görüntülerinize hata görüntüsü özelliğini de atayabilirsiniz. Bu atama görüntü değerlendirmesini etkileyebilir.

Bunu yaparken aşağıdakilere dikkat edin:

- Bir referans görüntü asla aynı zamanda bir hata görüntüsü olamaz.

Denetim alanını değiştirirseniz bunun tüm görüntülere etkisi olur.

- Denetim alanını başlangıçta bir kez tanımlamanız ve daha sonra değişiklik yapmamanız veya küçük değişiklikler yapmanız mantıklı olacaktır.

Referans görüntülerinin sayısı, görüntü değerlendirmesinin hassasiyetine etki eder. Referans görüntü sayısının yüksek olması, değerlendirmenin kalitesini artırır.

- Q617 parametresinde mantıklı bir referans görüntü sayısı belirtin. (Kılavuz değer: 10 görüntü)
- Q617 parametresinde belirttiğinizden fazla görüntü oluşturabilirsiniz.

Makineniz, kamera tabanlı denetim için hazırlanmış olmalıdır!

**BILGI**

**Kamera kapağının açık olması nedeniyle Q613 parametresiyle kameranın kirlenme tehlikesi bulunur.**

Bulanık görüntüler oluşturulabilir, kamera hasar görebilir.

Çalışmaya devam etmeden önce kamera kapağını kapatın!

## Döngü parametresi

- **QS600** (string parametresi) **Denetim noktasinin adi?**: Denetim dosyanızın adını girin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: (0/1) Numerik kontrolün bir hata algılama sonrasında bir PGM durdur uygulayıp uygulamayacağını belirleyin.
  **0:** Hata algılandığında NC programı durmaz. Tüm referans görüntüler henüz oluşturulmamış olsa da durdurma uygulanmaz. Oluşturulan görüntü böylece ekrana verilmez. Q601 parametresi Q309=0 parametresinde de açıklanır.
  **1:** Bir hata algılandığında NC programı durur, oluşturulan görüntü ekrana verilir. Henüz yeterli sayıda referans görüntü oluşturulmamışsa numerik kontrol yeterli sayıda referans görüntü oluşturana kadar her yeni görüntü ekrana verilir. Bir hata algılandığında numerik kontrol bir mesaj verir.
- **Q613 Kamera kapagini acik tut?**: (0/1) Numerik kontrolün denetim sonrasında kamera kapağını kapatıp kapatmayacağını belirleyin.
  0: Numerik kontrol, döngü 601'i uyguladıktan sonra kamera kapağını kapatır.
  1: Numerik kontrol, 601 döngüsünü uyguladıktan sonra kamera kapağını açık bırakır. Bu fonksiyon, 601 döngüsünün ilk çağrılmasından sonra tekrar başka bir pozisyonda çalışma alanının bir görüntüsünü oluşturmak istediğinizde mantıklıdır. Bunun için bir doğrusal tümcede yeni pozisyonu programlayın ve 601 döngüsünü yeni bir denetim noktasıyla çağırın. Talaş kaldırmalı işlemeyi sürdürmeden önce Q613=0 programlayın.
- **Q617 Referans resimleri sayisi?**: Numerik kontrol tarafından denetim için gerek duyulan referans görüntüsü sayısı.

**Örnek**

```
4 TCH PROBE 601 IS YERI YEREL
   QS600="OS" ;DENETIM NOKTASI
   Q309=+1    ;HATADA PGM DURMASI
   Q613=0     ;KAMERAYI ACIK TUT
   Q617=10    ;REFERANS RESIMLERI
```

# 20

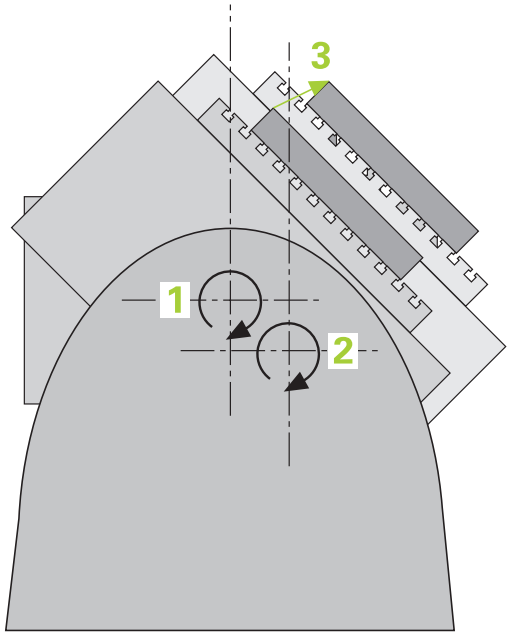
# Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü

## 20.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği)

### Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle 5 eksen çalışma alanında gittikçe artmaktadır. Böylece karmaşık parçalar düzgünce ve tekrarlanabilir doğrulukla uzun süre boyunca da imal edilebilmelidir.

Birden çok eksen işlemede meydana gelen hataların nedenleri arasında numerik kontrole kaydedilmiş olan kinematik model (bkz. sağdaki resim 1) ve makinede gerçekten mevcut olan kinematik şartlar arasındaki sapmalardır (bkz. sağdaki resim 2). Bu sapmalar, döner eksenlerin konumlandırılması esnasında malzemede bir hataya yol açar (bkz. sağdaki resim 3). Bu durumda, model ve gerçeği mümkün olduğunca birbirine yakın olarak ayarlamak için bir imkan yaratılmalıdır.

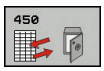



Numerik kontrol fonksiyonu **KinematicsOpt**, bu kompleks talebi gerçek anlamda dönüştürebilmek için yardımcı olan önemli bir yapı taşıdır: Bir 3D tarama sistemi döngüsü, makineniz üzerinde bulunan döner eksenleri tam otomatik olarak ve bu döner eksenlerin, tezgah ya da başlık olarak mekanik şekilde uygulanmasından bağımsız olarak ölçer. Bu sırada bir kalibrasyon bilyesi makine tezgahının üzerinde herhangi bir yere sabitlenir ve sizin belirleyebileceğiniz bir ince ayarda ölçülür. Döngü tanımlamasında sadece ayrı ayrı her bir devir ekseni için ölçmek istediğiniz alanı belirlersiniz.

Numerik kontrol, ölçülen değerlerden yola çıkarak statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı pozisyon hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin sonundaki makine geometrisini otomatik olarak kinematik tablonun ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

## Genel bakış

Numerik kontrol; makine kinematiğinizi otomatik olarak kaydedebileceğiniz, tekrar oluşturabileceğiniz, kontrol ve optimize edebileceğiniz döngüler sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|
|  | 450 **SAVE KINEMATICS**<br>Kinematiklerin otomatik olarak yedeklenmesi ve geri yüklenmesi | 742 |
| | 451 **MEASURE KINEMATICS**<br>Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu | 745 |
| | 452 **ON AYAR KOMPANZASYONU**<br>Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu | 759 |
| | 453 **KINEMATIK IZGARA**<br>Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu | 769 |

## 20.2 Ön koşullar

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekir:

- Yazılım seçenekleri 48 (KinematicsOpt), 8 (yazılım seçeneği 1) ve 17 (Touch probe function) aktive edilmiş olması gerekir
- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gerekir
- Döngüler, ancak alet ekseni Z ile uygulanabilir
- Tam olarak bilinen yarıçapa ve yeterli rijitliğe sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerinde sabitlenmiş olması gerekir. HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.
- Makinenin kinematik tanımının eksiksiz ve doğru tanımlanmış olması gerekir. Dönüşüm ölçüleri kaydedilirken değerin doğruluğu 1 mm'den fazla sapma göstermemelidir
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gerekir (bu işlem çalıştırma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- Makine üreticisi, yapılandırma verilerinde **CfgKinematicsOpt** (No. 204800) makine parametrelerini kaydetmiş olmalıdır. **maxModification** (No. 204801) öğesi, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğunda, numerik kontrolün bir bilgi görüntüleyeceği tolerans sınırını belirler. **maxDevCalBall** (No. 204802) öğesi, girilen döngü parametresinin ölçülen kalibrasyon bilyesi yarıçapının hangi büyüklükte olabileceğini belirler. **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) öğesi, döner eksenlerin konumlandırılabildiği ve özel olarak makine üreticisi tarafından tanımlanan bir M fonksiyonunu belirler.

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

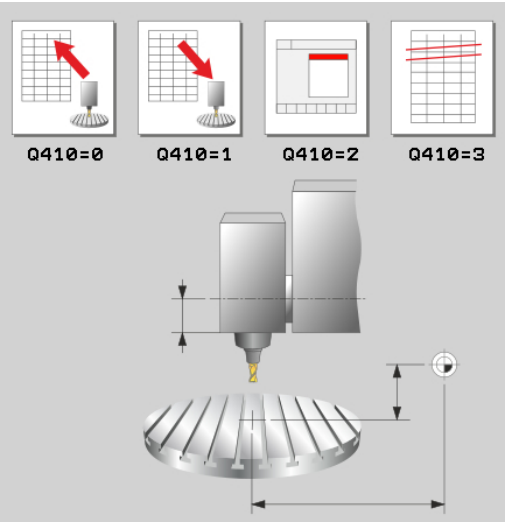
**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresinde bir M fonksiyonu belirlendiğinde, KinematicsOpt döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce döner eksenleri 0 dereceye (GERÇEK sistem) konumlandırmalısınız.

Makine parametrelerinin, KinematicsOpt döngüleri tarafından değiştirilmesi durumunda kumanda yeniden başlatılmalıdır. Aksi takdirde belirli koşullar altında değişikliklerin kaybolma riski vardır.

## 20.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematiğini yedekleyebilir veya daha önce yedeklenen bir makine kinematiğini geri yükleyebilirsiniz. Kaydedilen veriler gösterilebilir ve silinebilir. Toplamda 16 kayıt yeri mevcuttur.




### Programlama esnasında dikkatli olun!

Kinematiği optimize etmeden önce temel olarak etkin kinematiği yedeklemeniz gerekir. Avantajı:

- Sonucun beklentilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (ör. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz.

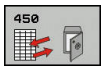
**Oluşturma** modunda dikkat edin:

- Numerik kontrol, kaydedilmiş verileri daima sadece aynı olan bir kinematik tanımına geri yazabilir.
- Kinematikte yapılan bir değişiklik daima referans noktasında da bir değişiklik yapar. Gerekirse referans noktasını yeniden belirleyin.

Döngü artık aynı değerleri üretmez. Yalnızca mevcut verilerden farklı olan veriler üretir. Dengelemeler de ancak yedeklenmişlerse üretilirler.

Döngü 450 ile yedekleme ve geri yükleme sadece, dönüşümler ile hiçbir alet taşıyıcı kinematiği etkin değilse uygulanabilir.

## Döngü parametresi




- **Q410 Mod (0/1/2/3)?**: Bir kinematiği yedeklemek mi yoksa geri yüklemek mi istediğinizi belirleyin:
  **0**: Etkin kinematiği yedekle
  **1**: Kayıtlı bir kinematiği geri yükle
  **2**: Güncel bellek durumunu görüntüle
  **3**: Bir veri grubunu sil
- **Q409/QS409 Veri grubu tanımı?**: Veri grubu tanımlayıcısının numarası veya adı. Sayı girerken 0 ile 99999 arasındaki değerleri girebilirsiniz, harf kullanıldığında karakter uzunluğu 16 karakteri aşmamalıdır. Toplam 16 kayıt yeri mevcuttur. Mod 2 seçildiğinde Q409 fonksiyonsuzdur. Mod 1 ve 3'te (üretme ve silme) arama için yer tutucu (joker karakter) kullanabilirsiniz. Numerik kontrol, joker karakterler sayesinde birçok olası veri kaydı bulduysa verilerin ortalama değerlerini geri yükler (mod 1) veya seçilen tüm veri kayıtlarını onaydan sonra siler (mod 3). Arama için şu joker karakterleri kullanabilirsiniz:
  **?**: Tek bir belirsiz karakter
  **$**: Tek bir alfabetik karakter (harf)
  **#**: Tek bir belirsiz rakam
  *: Herhangi bir uzunlukta belirsiz karakter zinciri

**Etkin kinematiğin kaydedilmesi**

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=1      ;MOD
    Q409=947    ;BELLEK ADI
```

**Veri kayıtların geri yüklenmesi**

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=1      ;MOD
    Q409=948    ;BELLEK ADI
```

**Tüm kayıtlı veri kayıtların gösterilmesi**

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=2      ;MOD
    Q409=949    ;BELLEK ADI
```

**Veri kayıtların silinmesi**

```
5 TCH PROBE 450  SAVE KINEMATICS
    Q410=3      ;MOD
    Q409=950    ;BELLEK ADI
```

## Protokol işlevi

Numerik kontrol, 450 döngüsünün çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**tchprAUTO.html**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün NC programının adı
- Etkin kinematiğin tanımlayıcısı
- Etkin takım

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0: Numerik kontrolün yedeklediği kinematik zincirinin bütün eksen ve transformasyon girişlerinin kaydı
- Mod 1: Tekrar oluşturmadan önce ve sonra bütün transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 2: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi.
- Mod 3: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi.

## Veri yönetimine ilişkin hatırlatmalar

Numerik kontrol, yedeklenmiş verileri **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasında kaydeder. Bu dosya ör. **TNCremo** ile harici bir bilgisayara yedeklenebilir. Dosyanın silinmesi durumunda yedeklenmiş veriler de silinir. Dosyadaki verilerin el ile değiştirilmesi, kayıtların bozulmasına ve dolayısıyla artık kullanılamaz hale gelmesine neden olabilir.

**TNC:\table\DATA450.KD** dosyası mevcut değil ise, döngü 450'nin uygulanması esnasında bu dosya otomatik olarak oluşturulur.

450 döngüsünü başlatmadan önce **TNC:\table\DATA450.KD** adlı olası boş dosyaları silmeye dikkat edin. Boş bir kayıt tablosu (**TNC:\table\DATA450.KD**) mevcut ve henüz herhangi bir satır içermiyorsa 450 döngüsünün uygulanması sırasında bir hata mesajı oluşur. Bu durumda boş kayıt tablosunu silin ve döngüyü yeniden uygulayın.

Yedeklenen verilerde manuel değişiklik yapmayın.

Gerektiğinde (ör. veri taşıyıcısının bozulması) dosyayı geri yükleyebilmek için **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasını yedekleyin.

## 20.4 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematiğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, TS 3D tarama sistemi ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.

> HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.

Numerik kontrol statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu sırada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı hacim hatasını en aza indirir ve makine geometrisini ölçüm işleminin bitiminde otomatik olarak kinematik tanımının ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

1. Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
2. Manuel işletim türünde referans noktasını bilye merkezine yerleştirin ya da **Q431=1** veya **Q431=3** tanımlanmışsa: Tarama sistemi ekseninde tarama sistemini manuel olarak kalibrasyon bilyesi üzerine ve çalışma düzleminde bilye ortasına konumlandırın
3. Program akışı işletim türünü seçin ve kalibrasyon programını başlatın
4. Numerik kontrol otomatik olarak arka arkaya tüm devir eksenlerini belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer
5. Numerik kontrol, ölçüm değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q141 | A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q142 | B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q143 | C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q144 | A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse) |
| Q145 | B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse) |
| Q146 | C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse) |
| Q147 | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası |
| Q148 | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası |
| Q149 | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası |

## Konumlandırma yönü

Ölçülecek olan döner eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlamış olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir. 0°'de otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir.

Başlangıç açısı ve son açıyı, aynı pozisyonun numerik kontrol tarafından iki kez ölçülmeyeceği şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi (ör. +90° ve -270° ölçüm pozisyonu) makul değildir, fakat bir hata mesajının verilmesine yol açmaz.

- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = -90°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = -90°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı = (-90° - +90°) / (4 – 1) = -60°
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +30°
  - Ölçüm noktası 3 = -30°
  - Ölçüm noktası 4 = -90°
- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = +270°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = +270°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı = (270° – 90°) / (4 – 1) = +60°
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +150°
  - Ölçüm noktası 3 = +210°
  - Ölçüm noktası 4 = +270°

### Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Konumlandırılması için eksen, Hirth tarama ızgarasından dışarı doğru hareket etmelidir. Numerik kontrol, gerekli durumda ölçüm pozisyonlarını Hirth matrisine uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktalarının sayısına bağlı olarak).

- Bu nedenle, tarama sistemi ile kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin
- Aynı zamanda, güvenlik mesafesine hareket için yeterince yer olmasına özen gösterin (yazılım son şalteri)

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Makine yapılandırmasına bağlı olarak numerik kontrol, döner eksenleri otomatik olarak konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından numerik kontrolün döner eksenleri hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. **mStrobeRotAxPos** (No. 244803) makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın

Yazılım seçeneği 2 mevcut olmadığı zaman geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

Ölçüm pozisyonlarını, ilgili eksenin ve Hirth matrisinin başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından elde edebilirsiniz.

### A ekseni için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:

Başlangıç açısı **Q411** = -30

Son açı **Q412** = +90

Ölçüm noktalarının sayısı **Q414** = 4

Hirth matrisi = 3°

Hesaplanan açı adımı = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Hesaplanan açı adımı = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

Ölçüm konumu 1 = Q411 + 0 x Açı adımı = -30° --> -30°

Ölçüm konumu 2 = Q411 + 1 x Açı adımı = +10° --> 9°

Ölçüm konumu 3 = Q411 + 2 x Açı adımı = +50° --> 51°

Ölçüm konumu 4 = Q411 + 3 x Açı adımı = +90° --> 90°

## Ölçüm noktası sayısının seçimi

Zamandan tasarruf etmek için ör. düşük ölçüm nokta sayısı (1 - 2) ile işlem çalıştırmada kaba bir optimizasyon ayarı gerçekleştirebilirsiniz.

Ardından, orta düzeyde bir ölçüm nokta sayısı (tavsiye edilen değer = yak. 4) ile ince bir optimizasyon ayarı yapılabilir. Daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı, çoğu zaman daha iyi sonuçların elde edilmesine sebep olmaz. En iyi sonuçlar için ölçüm noktalarını eşit oranda eksenin dönme alanına dağıtmanızı tavsiye ederiz.

0-360° değerinde dönme alanına sahip bir ekseni, en iyi şekilde 90°, 180° ve 270° değerinde üç ölçüm noktasıyla ölçebilirsiniz. Yani başlangıç açısını 90° ve son açıyı 270° ile tanımlayın.

Doğruluğu kontrol etmek isterseniz **kontrol** modunda daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı da girebilirsiniz.

> Bir ölçüm noktası 0° ile tanımlanmış ise bu dikkate alınmaz, çünkü 0°'de her zaman bir referans ölçümü gerçekleşir.

## Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilir, ve gergi gereçleri veya işleme parçalarına sabitleyebilirsiniz. Aşağıdaki faktörler ölçüm sonucunu olumlu olarak etkilemelidir:

- Yuvarlak/döndürme tezgahlı makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca dönme merkezinden uzak bir yere sabitleyin
- Büyük hareket yoluna sahip makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca sonraki çalışma konumuna yakın bir yere sabitleyin

## Kesinlik

Makinenin geometri ve pozisyon hataları, ölçüm değerlerini ve böylece döner bir eksenin optimize edilmesini etkiler. Bu yüzden, ortadan kaldırılamayan bir artık hatası daima mevcut olacaktır.

Geometri ve pozisyon hatalarının mevcut olmamasından yola çıkıldığında, döngü tarafından tespit edilen değerler, makinenin herhangi bir yerinde belirli bir zamanda tam olarak tekrarlanabilirdi. Geometri ve pozisyon hataları ne kadar büyük olursa, ölçümleri farklı pozisyonlarda gerçekleştirdiğinizde, ölçüm sonuçlarının dağılımı da o kadar büyük olur.

Ölçüm protokolünde numerik kontrol tarafından verilen dağılım, bir makinenin statik dönme hareketlerinin doğruluğu için bir ölçüdür. Ancak ölçüm doğruluğu incelemesine ölçüm dairesinin yarıçapı ve ölçüm noktalarının sayısı ve konumu da dahil olmalıdır. Sadece tek bir ölçüm noktasının olması halinde dağılım hesaplanamaz; bu durumda verilen dağılım, ölçüm noktasının hacim hatasına eşittir.

Aynı anda birkaç döner eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir veya en kötü ihtimalde birbirine eklenir.

> Makinenizin ayarlı bir mil ile donatılmış olması halinde, tarama sistemi tablosundaki (**TRACK sütunu**) açı izlemesini etkinleştirmelisiniz. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükseltmiş olur.
>
> Gerekirse ölçüm süresi için döner eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri

- **Çalıştırma esnasında yaklaşık ölçülerin girilmesinden sonra kaba bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 1 ila 2 arasında
  - Devir eksenlerin açı adımı: Yakl. 90°
- **Hareket alanının tamamında ince bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 3 ila 6 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah döner eksenlerinde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık döner eksenlerinde ölçümün temsili bir konumda gerçekleşebileceği şekilde (ör. hareket alanının ortasında) konumlandırın
- **Özel bir dönüş ekseninin konumunun optimize edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 2 ila 3 arasında
  - Ölçümler, çalışmanın daha sonra yapılacağı devir ekseni açısı civarında gerçekleşir
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun çalışmanın yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- **Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi**
  - Ölçüm noktası sayısı 4 ila 8
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- **Dönüş ekseninde gevşekliğin tespit edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 8 ila 12 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

## Gevşeklik

Gevşek ile, yön değiştirme esnasında devir vericisi (açı ölçüm cihazı) ve tezgah arasında meydana gelen mesafe kastedilir. Örneğin açı ölçümünün motor devir vericisiyle gerçekleştiği için, dönüş eksenlerinin dizge dışında bir gevşekliğe sahip olması, hareket esnasında ciddi hatalara yol açabilir.

**Q432** giriş parametresiyle gevşekliklerde bir ölçüm etkinleştirebilirsiniz. Bunun için numerik kontrolün geçme açısı olarak kullanacağı bir açı girin. Döngü, her döner eksen için iki adet ölçüm gerçekleştirir. Açı değerini 0 olarak aktarırsanız numerik kontrol, bir gevşeklik tespit etmez.

Numerik kontrol, gevşek noktalarda otomatik kompanzasyon gerçekleştirmez.

Ölçüm dairesi yarıçapı 1 mm'den küçükse numerik kontrol, artık gevşek noktaların tespitini yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyükse numerik kontrol, döner eksen gevşekliğini o kadar kesin olarak belirleyebilir (bkz. "Protokol fonksiyonu", Sayfa 758).

**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresinde döner eksenleri konumlandırmak için bir M fonksiyonu tanımlanmış ise ya da eğer eksen bir Hirth ekseni ise gevşek noktalarda tespit yapılamaz.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmanız veya Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlamanız gerekir.

**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (M fonksiyonu, döner ekseni konumlandırır) tanımlandığında bir ölçümü yalnızca bütün döner eksenler 0°'de ise başlatabilirsiniz.

Numerik kontrol, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. Numerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Numerik kontrol döngü tanımındaki etkin olmayan eksenlere yönelik verileri yok sayar.

Açıların optimizasyonu için makine üreticisi yapılandırmayı uygun şekilde engelleyebilir.

Makine sıfır noktasındaki (Q406=3) bir düzeltme ancak baş veya tezgah tarafında bindirilmiş döner eksenler ölçüldüğünde mümkündür.

Açıların bir dengelemesi yalnızca seçenek no. 52 **KinematicsComp** ile mümkündür.

Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değerin (**maxModification**) üzerinde olması durumunda numerik kontrol bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin aktarımını **NC başlat** tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima referans noktasında da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra referans noktasını yeniden ayarlayın.

Numerik kontrol, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlamış olduğunuzdan daha fazla sapma gösterdiğinde numerik kontrol bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Referans noktası ayarlaması sırasında, programlanan yarıçap yalnızca ikinci ölçümde denetlenir. Çünkü kalibrasyon bilyesine göre ön konumlandırma belirsizse ve siz referans noktası ayarlama işlemini yürütürseniz kalibrasyon bilyesi iki kere taranır.

## Döngü parametresi

- **Q406 Mod (0/1/2/3)?**: Numerik kontrolün, etkin kinematiği kontrol mu yoksa optimize mi edeceğini belirleyin:
  **0**: Etkin makine kinematiğini kontrol edin. Numerik kontrol, kinematiği belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer, etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde görüntüler.
  **1**: Etkin makine kinematiğini optimize edin: Numerik kontrol, kinematiği sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Ardından etkin **kinematiğindöner eksenlerinin pozisyonunu** optimize eder.
  **2**: Etkin makine kinematiğini optimize edin: Numerik kontrol, kinematiği sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. #52 KinematicsComp seçeneği bir açı hatası düzeltmesi için önkoşuldur.
  **3**: Aktif makine kinematiğini optimize edin: Numerik kontrol burada makine sıfır noktasını otomatik olarak düzeltir. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. #52 KinematicsComp. seçeneği önkoşuldur.
- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999Alternatif **PREDEF**
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
  **0**: Geri çekme yüksekliğine gitme, numerik kontrol ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Numerik kontrol ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider
  **>0**: Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde numerik kontrolün mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca numerik kontrol, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?** Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

**Kinematiğin kaydedilmesi ve kontrol edilmesi**

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
   Q410=0      ;MOD
   Q409=5      ;BELLEK ADI
6 TCH PROBE 451 MEASURE
   KINEMATICS
   Q406=0      ;MOD
   Q407=12,5   ;SPHERE RADIUS
   Q320=0      ;GUVENLIK MES.
   Q408=0      ;RETR. HEIGHT
   Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
   Q380=0      ;REFERANS ACISI
   Q411=-90    ;START ANGLE A AXIS
   Q412=+90    ;END ANGLE A AXIS
   Q413=0      ;INCID. ANGLE A AXIS
   Q414=0      ;MEAS. POINTS A AXIS
   Q415=-90    ;START ANGLE B AXIS
   Q416=+90    ;END ANGLE B AXIS
   Q417=0      ;INCID. ANGLE B AXIS
   Q418=2      ;MEAS. POINTS B AXIS
   Q419=-90    ;START ANGLE C AXIS
   Q420=+90    ;END ANGLE C AXIS
   Q421=0      ;INCID. ANGLE C AXIS
   Q422=2      ;MEAS. POINTS C AXIS
   Q423=4      ;TARAMA SAYISI
   Q431=0      ;ON AYARI AYARLA
   Q432=0      ;GEVSEK ACI ALANI
```

- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q411 A ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı A eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q413 A ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q414 A ekseni ölçüm nokt. (0...12)?**: Numerik kontrolün A ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- **Q415 B ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q417 B ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q418 B ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: Numerik kontrolün B ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- **Q419 C ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q421 C ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999

- **Q422 C ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: Numerik kontrolün C ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz
- **Q423 Temas sayısı?** Numerik kontrolün düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırır.
- **Q431 Ön ayar yapın (0/1/2/3)?** Numerik kontrolün etkin referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlama: Referans noktasını döngü başlangıcından önce ayarla
  **1**: Referans notasını ölçümden önce bilye merkezine otomatik olarak ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden ön konumlandır
  **2**: Referans noktasını ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Referans noktasını döngü başlangıcından önce manuel olarak ayarla
  **3**: Referans noktasını ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden manuel olarak ön konumlandır
- **Q432 Gevşeklik telafisi açı alanı**: Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılacak açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliğinden belirgin olarak daha büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000

> Referans noktası ayarını ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (Q431 = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini güvenlik mesafesinin (Q320 + SET_UP) etrafında kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırırsınız.

## Çeşitli modlar (Q406)

**Kontrol modu Q406 = 0**

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Numerik kontrol, olası bir konumlandırma optimizasyonunun sonuçlarını kaydeder; ancak uyarlama gerçekleştirmez

**Döner eksen pozisyon optimizasyonu modu Q406 = 1**

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Bu esnada numerik kontrol, kinematik modelde döner eksenin pozisyonu, daha net bir kesinliğe ulaşmak üzere değiştirir
- Makine verilerinin adaptasyonu otomatik olarak gerçekleşir

**Pozisyon ve açı optimizasyon modu Q406 = 2**

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Numerik kontrol, öncelikle döner eksenin açı konumunu bir dengeleme işlemi üzerinden optimize etmeyi dener (seçenek no. 52 KinematicsComp)
- Açı optimizasyonundan sonra pozisyon optimizasyonu gerçekleşir. Bunun için ek ölçümler gerekmez, pozisyon optimizasyonu otomatik olarak numerik kontrol tarafından hesaplanır

**Öncesinde otomatik referans noktası ve döner eksen gevşekliğinin ölçümü ile döner eksenlerin açı ve konum optimizasyonu yapın**

```
1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12,5    ;SPHERE RADIUS
    Q320=0       ;GUVENLIK MES.
    Q408=0       ;RETR. HEIGHT
    Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=0       ;REFERANS ACISI
    Q411=-90     ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+90     ;END ANGLE A AXIS
    Q413=0       ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=0       ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90     ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90     ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0       ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=4       ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90     ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270    ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0       ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3       ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=3       ;TARAMA SAYISI
    Q431=1       ;ON AYARI AYARLA
    Q432=0,5     ;GEVSEK ACI ALANI
```

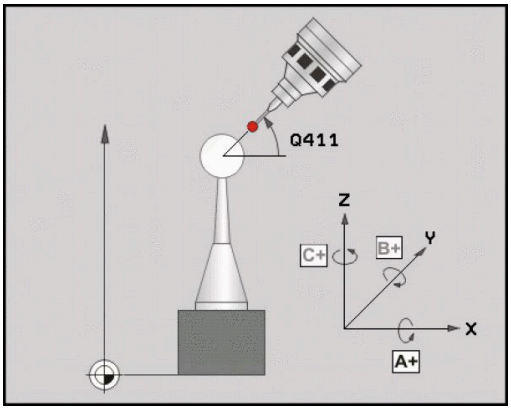
## Protokol fonksiyonu

Numerik kontrol, döngü 451 işlendikten sonra bir protokol **(TCHPR451.html)** oluşturur ve protokol dosyasını ilgili NC programının bulunduğu klasöre kaydeder. Protokol aşağıdaki verileri içerir:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=kontrol/1=pozisyon optimizasyonu/2=Pose optimizasyonu)
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir ekseni için:
  - Başlangıç açısı
  - Son açı
  - Hücum açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış pozisyonlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Bütün eksenlerdeki düzeltme miktarları (referans noktası kayması)
  - Optimizasyondan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Optimizasyondan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

## 20.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)

### Döngü akışı




Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik dönüşüm zincirini optimize edebilirsiniz (bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)", Sayfa 745). Ardından numerik kontrol, yine kinematik modelde malzeme koordinat sistemini, güncel referans noktasını optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacak şekilde düzeltir.

Bu döngüyle ör. geçiş düğmelerini kendi aralarında uyarlayabilirsiniz.

1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
2 Referans kafasını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından 451 döngüsünden referans noktasının bilye merkezine ayarlanmasını sağlayın
3 İkinci kafayı değiştirin
4 Geçiş kafasını 452 döngüsü ile kafa değiştirme arayüzüne kadar ölçün
5 Başka değiştirme kafalarını 452 döngüsü ile referans kafasına eşitleyin

İşlem esnasında kalibrasyon bilyesini makine tezgahına sabitlenmiş olarak bırakabilirseniz ör. makinenin bir sapmasını dengeleyebilirsiniz. Bu işlem döner ekseni olmayan bir makinede de mümkündür.

1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
2 Kalibrasyon bilyesinde referans noktasını ayarlayın
3 Malzemede referans noktasını ayarlayın ve malzeme işlemeyi başlatın
4 452 döngüsü ile düzenli aralıklarla bir Preset kompanzasyonu uygulayın. Bu esnada numerik kontrol, ilgili eksenlerin sapmalarını algılar ve bunları kinematikte düzeltir

| Parametre numarası | Anlamı |
|---|---|
| Q141 | A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q142 | B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q143 | C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q144 | A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q145 | B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q146 | C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse) |
| Q147 | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası |
| Q148 | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası |
| Q149 | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Bir Preset dengelemesini uygulayabilmek için kinematik gerekli şekilde hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmiş ve etkinleştirmiş olmanız gerekir.

Ayrı bir konum ölçüm sistemi olmayan eksenlerde ölçüm noktalarını, son şaltere kadar 1° hareket yolu olacak şekilde seçin. Numerik kontrol, bu yola dahili gevşek kompanzasyon için ihtiyaç duyar.

Numerik kontrol, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. Numerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimizasyondan önce etkin kinematiği yedekleyin. Böylece, bir hata durumunda en son etkin kinematiği geri yükleyebilirsiniz.

Belirlenen kinematik verileri izin verilen sınır değerin (**maxModification**) üzerinde bulunduğunda numerik kontrol bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin aktarımını **NC başlat** tuşu ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima referans noktasında da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra referans noktasını yeniden ayarlayın.

Numerik kontrol, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlamış olduğunuzdan daha fazla sapma gösterdiğinde numerik kontrol bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

## Döngü parametresi

- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
  **0**: Geri çekme yüksekliğine gitme, numerik kontrol ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Numerik kontrol ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider
  **>0**: Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde numerik kontrolün mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca numerik kontrol, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?** Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q411 A ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı A eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q413 A ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q414 A ekseni ölçüm nokt. (0...12)?**: Numerik kontrolün A ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12

**Kalibrasyon programı**

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
    Q410=0      ;MOD
    Q409=5      ;BELLEK ADI
6 TCH PROBE 452 ON AYAR
  KOMPANZASYONU
    Q407=12,5   ;SPHERE RADIUS
    Q320=0      ;GUVENLIK MES.
    Q408=0      ;RETR. HEIGHT
    Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=0      ;REFERANS ACISI
    Q411=-90    ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+90    ;END ANGLE A AXIS
    Q413=0      ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=0      ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90    ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90    ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0      ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=2      ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=-90    ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+90    ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0      ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=2      ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=4      ;TARAMA SAYISI
    Q432=0      ;GEVSEK ACI ALANI
```

- **Q415 B ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q417 B ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q418 B ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: Numerik kontrolün B ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- **Q419 C ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q421 C ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- **Q422 C ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: Numerik kontrolün C ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz
- **Q423 Temas sayısı?** Numerik kontrolün düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırır.
- **Q432 Gevşeklik telafisi açı alanı**: Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılacak açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliğinden belirgin olarak daha büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000

## Geçiş kafalarının denkleştirilmesi

Bu işlemin amacı, döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra malzemedeki referans noktasının değişmemesidir

Aşağıdaki örneklerde bir çatal kafasının denkleştirmesi AC eksenleriyle tanımlanır. A eksenleri değiştirilir, C ekseni ana makinede kalır.

- Ardından referans kafası olarak görev görecek geçiş kafalarının değiştirilmesi.
- Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kinematiğin tamamını referans kafası ile 451 döngüsü aracılığıyla ölçün
- Referans noktasını (Q431 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) referans başlığının ölçümünden sonra ayarlayın

**Referans kafasının ölçülmesi**

```
1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12,5    ;SPHERE RADIUS
    Q320=0       ;GUVENLIK MES.
    Q408=0       ;RETR. HEIGHT
    Q253=2000    ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=+45     ;REFERANS ACISI
    Q411=-90     ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+90     ;END ANGLE A AXIS
    Q413=45      ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=4       ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90     ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90     ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0       ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=2       ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90     ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270    ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0       ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3       ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=4       ;TARAMA SAYISI
    Q431=3       ;ON AYARI AYARLA
    Q432=0       ;GEVSEK ACI ALANI
```

- İkinci geçiş başlığının değiştirilmesi
- Tarama sistemini değiştirin
- Geçiş kafasını 452 döngüsüyle ölçün
- Sadece gerçekten değiştirilmiş olan eksenleri ölçün (örnekte sadece A ekseni, C ekseni Q422 ile gizlenmiştir)
- Referans noktası ve kalibrasyon bilyesinin konumunu tüm işlem boyunca değiştiremezsiniz
- Diğer bütün geçiş düğmelerini aynı yolla uygun hale getirebilirsiniz

Kafa değişimi makineye özel bir fonksiyondur. Makine el kitabına dikkat edin.

**Geçiş kafasını denkleştirin**

```
3 TOOL CALL "BUTON" Z
4 TCH PROBE 452 ON AYAR
  KOMPANZASYONU
  Q407=12,5  ;SPHERE RADIUS
  Q320=0     ;GUVENLIK MES.
  Q408=0     ;RETR. HEIGHT
  Q253=2000  ;BESLEME POZISYONL.
  Q380=45    ;REFERANS ACISI
  Q411=-90   ;START ANGLE A AXIS
  Q412=+90   ;END ANGLE A AXIS
  Q413=45    ;INCID. ANGLE A AXIS
  Q414=4     ;MEAS. POINTS A AXIS
  Q415=-90   ;START ANGLE B AXIS
  Q416=+90   ;END ANGLE B AXIS
  Q417=0     ;INCID. ANGLE B AXIS
  Q418=2     ;MEAS. POINTS B AXIS
  Q419=+90   ;START ANGLE C AXIS
  Q420=+270  ;END ANGLE C AXIS
  Q421=0     ;INCID. ANGLE C AXIS
  Q422=0     ;MEAS. POINTS C AXIS
  Q423=4     ;TARAMA SAYISI
  Q432=0     ;GEVSEK ACI ALANI
```

## Sapma kompanzasyonu

İşlem esnasında bir makinenin çeşitli yapı parçaları, değişen çevre etkilerinden bir sapmaya uğrar. Sapma, hareket alanı üzerinde sabit ise ve işlem esnasında kalibrasyon bilyesi makine tezgahı üzerinde kalabildiğinde, bu sapma 452 döngüsü ile tespit edilebilir ve dengelenebilir.

- Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kinematiği 451 döngüsü ile, işleme başlamadan önce tamamen ölçün
- Referans noktasını (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- Sonra malzemeleriniz için referans noktalarını ayarlayın ve işlemi başlatın

**Sapma kompanzasyonu için referans ölçümü**

```
1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI
    Q339=1       ;REFERANS NOKTASI NO.
3 TCH PROBE  451 MEASURE
    KINEMATICS
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12,5    ;SPHERE RADIUS
    Q320=0       ;GUVENLIK MES.
    Q408=0       ;RETR. HEIGHT
    Q253=750     ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=45      ;REFERANS ACISI
    Q411=+90     ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+270    ;END ANGLE A AXIS
    Q413=45      ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=4       ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90     ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90     ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0       ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=2       ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90     ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270    ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0       ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3       ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=4       ;TARAMA SAYISI
    Q431=3       ;ON AYARI AYARLA
    Q432=0       ;GEVSEK ACI ALANI
```

- Düzenli aralıklarla eksenlerin sapmasını tespit edin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kalibrasyon bilyesinde referans noktasını etkinleştirin
- Döngü 452 ile kinematiği ölçün
- Referans noktası ve kalibrasyon bilyesinin konumunu tüm işlem boyunca değiştiremezsiniz

Bu işlem devir ekseni olmayan makinelerde de mümkün

**Sapmayı dengeleyin**

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
5 TCH PROBE  452 ON AYAR
  KOMPANZASYONU
    Q407=12,5  ;SPHERE RADIUS
    Q320=0     ;GUVENLIK MES.
    Q408=0     ;RETR. HEIGHT
    Q253=99999;BESLEME POZISYONL.
    Q380=45    ;REFERANS ACISI
    Q411=-90   ;START ANGLE A AXIS
    Q412=+90   ;END ANGLE A AXIS
    Q413=45    ;INCID. ANGLE A AXIS
    Q414=4     ;MEAS. POINTS A AXIS
    Q415=-90   ;START ANGLE B AXIS
    Q416=+90   ;END ANGLE B AXIS
    Q417=0     ;INCID. ANGLE B AXIS
    Q418=2     ;MEAS. POINTS B AXIS
    Q419=+90   ;START ANGLE C AXIS
    Q420=+270  ;END ANGLE C AXIS
    Q421=0     ;INCID. ANGLE C AXIS
    Q422=3     ;MEAS. POINTS C AXIS
    Q423=3     ;TARAMA SAYISI
    Q432=0     ;GEVSEK ACI ALANI
```

## Protokol işlevi

Numerik kontrol, döngü 452'nin çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol **(TCHPR452.html)** oluşturur:

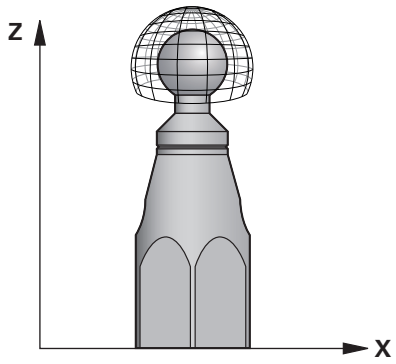
- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir ekseni için:
  - Başlangıç açısı
  - Bitiş açısı
  - Çalışma açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış konumlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Bütün eksenlerdeki düzeltme miktarları (referans noktası kayması)
  - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği
  - Preset kompanzasyonundan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Preset kompanzasyonundan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

**Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar**

(bkz. "Protokol fonksiyonu", Sayfa 758)

## 20.6 KİNEMATİK IZGARA (döngü 453, DIN/ISO: G453, seçenek)

### Döngü akışı




Makineniz konum hatası bakımından önceden optimize edilmişse de (ör. döngü 451 vasıtasıyla) Tool Center Point (TCP) noktasında döner eksenlerin hareketi sırasında artık hatalar kalabilir. Özellikle de döner başlıklı makinelerde bu hatalar ortaya çıkar. Başlık döner eksenlerde ör. parça hatalarından (ör. bir yatak hatasından) ortaya çıkabilir.

Bu hatalar döngü 453 KINEMATIK IZGARA ile hareketli eksenin konumlarına bağlı olarak tespit edilip dengelenebilir. Yazılım seçenekleri no. 48 KinematicsOpt ve no. 52 KinematicsComp gereklidir. Bu döngü vasıtasıyla bir 3D tarama sistemi TS yardımıyla makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümünü yapabilirsiniz. Döngü bu durumda tarama sistemini, kalibrasyon bilyesi etrafına ızgara formunda düzenlenmiş konumlara otomatik olarak hareket ettirir. Bu hareketli eksen konumlarını makine üreticiniz belirler. Konumlar maks. üç boyutta bulunabilir. (Her boyut bir döner eksendir). Bilyedeki tarama işleminden sonra çok boyutlu bir tablo vasıtasıyla hatanın kompanzasyonu gerçekleşebilir. Bu kompanzasyon tablosunu (*.kco) makine üreticiniz belirler, ayrıca bu tablonun depolama yerini de belirler.

Döngü 453 ile çalışma yapıyorsanız döngüyü çalışma alanındaki çok sayıda farklı konumda uygulayın. Bu sayede döngü 453 ile bir kompanzasyonun, makine hassasiyeti üzerinde istenen pozitif etkiye sahip olup olmadığını derhal kontrol edebilirsiniz. Sadece aynı düzeltme değerleriyle çok sayıdaki konumda istenen iyileştirmeler hedefleniyorsa bu tür bir kompanzasyon ilgili makine için uygundur. Durum bu şekilde değilse hatalar, döner eksenler haricinde aranmalıdır.

Ölçümü döngü 453 ile döner eksen konum hatasının optimize edilmiş bir durumunda uygulayın. Bunun için önceden örn. döngü 451 ile çalışın.

HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.

Döngü 453 KINEMATIK IZGARA için yazılım seçeneği no. 48 KinematicsOpt ve yazılım seçeneği no. 52 KinematicsComp gereklidir.

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Bu döngüyü kullanabilmek için makine üreticiniz önceden bir kompanzasyon tablosu (*kco) oluşturup yapılandırmalı ve ayrıca diğer ayarları uygulamış olmalıdır.

Numerik kontrol makinenizin hassasiyetini optimize eder. Bunun için ölçüm işleminin sonunda kompanzasyon değerlerini bir kompanzasyon tablosuna (*kco) otomatik olarak kaydeder. (Mod Q406=1)

1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
2 Manuel işletim türünde referans noktasını bilye merkezine yerleştirin ya da **Q431=1** veya **Q431=3** tanımlanmışsa: Tarama sistemi ekseninde tarama sistemini manuel olarak kalibrasyon bilyesi üzerine ve çalışma düzleminde bilye ortasına konumlandırın
3 Program akışı işletim türünü seçin ve NC programını başlatın
4 Döngü, Q406 (-1=silme / 0=kontrol / 1=kompanse) durumuna bağlı olarak uygulanır

## Çeşitli modlar (Q406)

**Silme modu Q406 = -1**

- Eksenlerde hareket olmaz
- Numerik kontrol, kompanzasyon tablosunun (*kco) tüm değerlerini "0" ile açıklar. Bu şekilde güncel seçilen kinematik üzerine ilave kompanzasyonların etki etmemesi sağlanır

**Kontrol modu Q406 = 0**

- Numerik kontrol kalibrasyon bilyesinde taramalar uygular.
- Sonuçlar .html formatındaki bir protokole kaydedilir. Bu protokol, güncel NC programının bulunduğu aynı klasöre kaydedilir

**Kompanzasyon modu Q406 = 1**

- Numerik kontrol kalibrasyon bilyesinde taramalar uygular
- Numerik kontrol sapmaları kompanzasyon tablosuna (*kco) yazar. Tablo güncellenir ve kompanzasyonlar derhal etkili olur
- Sonuçlar .html formatındaki bir protokole kaydedilir. Bu protokol, güncel NC programının bulunduğu aynı klasöre kaydedilir

## Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilirsiniz ancak bilye tespit ekipmanı veya malzemelere de sabitlenebilir. Ancak kalibrasyon bilyesinin daha sonraki çalışma adımlarına mümkün olduğu kadar yakın şekilde gerilmesi önerilir.

## Programlama sırasında dikkat edin!

Döngü 453 KINEMATIK IZGARA için yazılım seçeneği no. 48 KinematicsOpt ve yazılım seçeneği no. 52 KinematicsComp gereklidir.

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Makine üreticiniz kompanzasyon tablosunun (*kco) depolama yerini belirler.

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Kalibrasyon bilyesinin makine tezgahı üzerindeki konumunu ölçüm işlemi esnasında bir çarpışma meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmanız veya Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlamanız gerekir.

**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (M fonksiyonu, döner ekseni konumlandırır) tanımlandığında bir ölçümü yalnızca bütün döner eksenler 0°'de ise başlatabilirsiniz.

Numerik kontrol, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. Numerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Numerik kontrol, tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlamış olduğunuzdan daha fazla sapma gösterdiğinde numerik kontrol ancak ikinci ölçümde (tekrarlanan ölçüm) bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Referans noktası ayarlaması sırasında, programlanan yarıçap yalnızca ikinci ölçümde denetlenir. Çünkü kalibrasyon bilyesine göre ön konumlandırma belirsizse ve siz referans noktası ayarlama işlemini yürütürseniz kalibrasyon bilyesi iki kere taranır.

Makinenizin ayarlı bir mil ile donatılmış olması halinde, tarama sistemi tablosundaki (**TRACK sütunu**) açı izlemesini etkinleştirmelisiniz. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükseltmiş olur.

## Döngü parametresi

- **Q406 Modus (-1/0/+1)**: Numerik kontrolün kompanzasyon tablosu (*.kco) değerlerini 0 değeriyle tanımlayıp tanımlamayacağını, güncel mevcut sapmaları kontrol etmesi mi ya da kompanse etmesi mi gerektiğini belirleyin. Bir protokol (*.html) oluşturulur.
  **-1**: Kompanzasyon tablosundaki (*.kco) değerleri silin. TCP konum hatalarının kompanzasyon değerleri kompanzasyon tablosunda (*.kco) 0 değerine ayarlanır. Ölçüm konumları taranmaz. Protokolde (*.html) sonuç verilmez.
  **0**: TCP konum hatalarını kontrol edin. Numerik kontrol, döner eksen konumuna bağlı olarak TCP konum hatalarını ölçer ancak kompanzasyon tablosuna (*.kco) giriş yapmaz. Numerik kontrol, standart ve maksimum sapmayı bir protokolde (*.html) gösterir.
  **1**: TCP konum hatasını kompanse edin. Numerik kontrol, döner eksen konumuna bağlı olarak TCP konum hatalarını ölçer ve sapmaları kompanzasyon tablosuna (*.kco) yazar. Ardından kompanzasyonlar derhal etki eder. Numerik kontrol, standart ve maksimum sapmayı bir protokolde (*.html) gösterir.
- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999Alternatif **PREDEF**
- **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
  **0**: Geri çekme yüksekliğine gitme, numerik kontrol ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Numerik kontrol ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider
  **>0**: Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde numerik kontrolün mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca numerik kontrol, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın

**Döngü 453 ile tarama**

```
4 TOOL CALL "BUTON" Z
6 TCH PROBE 453 KINEMATIK IZGARA
    Q406=0      ;MOD
    Q407=12.5   ;SPHERE RADIUS
    Q320=0      ;GUVENLIK MES.
    Q408=0      ;RETR. HEIGHT
    Q253=750    ;BESLEME POZISYONL.
    Q380=0      ;REFERANS ACISI
    Q423=4      ;TARAMA SAYISI
    Q431=0      ;ON AYARI AYARLA
```

- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?** Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak) Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q423 Temas sayısı?** Numerik kontrolün düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırır.
- **Q431 Ön ayar yapın (0/1/2/3)?** Numerik kontrolün etkin referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  **0**: Referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlama: Referans noktasını döngü başlangıcından önce ayarla
  **1**: Referans notasını ölçümden önce bilye merkezine otomatik olarak ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden ön konumlandır
  **2**: Referans noktasını ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Referans noktasını döngü başlangıcından önce manuel olarak ayarla
  **3**: Referans noktasını ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden manuel olarak ön konumlandır

> Referans noktası ayarını ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (Q431 = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini güvenlik mesafesinin (Q320 + SET_UP) etrafında kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırırsınız.

## Protokol fonksiyonu

Numerik kontrol, döngü 453 işleminden sonra bir protokol **(TCHPR453.html)** oluşturur, bu protokol güncel NC programının bulunduğu aynı klasöre kaydedilir. Aşağıdaki verileri içerir:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Etkin aletin numarası ve adı
- Mod
- Ölçülen veriler: Standart sapma ve maksimum sapma
- Maksimum sapmanın hangi konumda derece (°) olarak ortaya çıktığı ile ilgili bilgi
- Ölçüm konumları sayısı

# 21

# Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü

## 21.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Kullanım bilgileri
- Tarama sistemi döngüleri uygulanırken döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkin olmamalıdır.
- HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Makine ve numerik kontrolün makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gerekir.

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sistemi döngüleri, yalnızca yazılım seçeneği no. 17 Touch Probe Functions ile birlikte kullanılabilir.

Numerik kontrolün alet tarama sistemi ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçebilirsiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri numerik kontrol tarafından merkezi TOOL.T alet belleğine kaydedilir ve otomatik olarak tarama sistemi döngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:
- Sabit duran aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesici ölçümü

Alet ölçümü için döngüleri **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

| Yeni format | Eski format | Döngü | Sayfa |
|---|---|---|---|
| 480 CAL. | 30 CAL. | TT'yi kalibre edin, Döngüler 30 ve 480 | 784 |
| 484 CAL. | | Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484 | 786 |
| 481 | 31 | Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481 | 788 |
| 482 | 32 | Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482 | 790 |
| 483 | 33 | Alet uzunluğunu ve alet yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483 | 792 |

Ölçüm döngüleri sadece merkezi alet belleği TOOL.T etkinken çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğine kaydetmiş ve ölçülecek aleti **TOOL CALL** ile çağırmış olmalısınız.

## 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon kapsamı ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngülerin arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

## Makine parametrelerini ayarlayın

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce **ProbeSettings** > **CfgTT** (No. 122700) ve **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) altında tanımlanmış olan tüm makine parametrelerini kontrol edin.

Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 makine parametresi **hideMeasureTT** (No. 128901) ile kapatılabilir.

Numerik kontrol duran milli ölçüm için **probingFeed** (No. 122709) makine parametresindeki tarama beslemesini kullanır.

Dönen aletle ölçüm yaparken numerik kontrol, mil devir sayısı 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 şu şekilde hesaplanır:
v = ölçüm toleransı • n ile

| | |
|---|---|
| **v:** | Tarama beslemesi [mm/dak] |
| **Ölçüm toleransı:** | Ölçüm toleransı [mm], **maxPeriphSpeedMeas**'e bağlı |
| **n:** | Devir sayısı [U/dak] |

**probingFeedCalc** (No. 122710) ile tarama beslemesinin hesaplanmasını ayarlayabilirsiniz:

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **ConstantTolerance**:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra iner. Maksimum tur hızını (**maxPeriphSpeedMeas** No. 122712) ve izin verilen toleransı (**measureTolerance1** No. 122715) ne kadar küçük seçerseniz bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **VariableTolerance**:

Ölçüm toleransı alet yarıçapının büyümesi ile birlikte değişir. Bu durum, büyük alet yarıçaplarında bile yeterli bir tarama beslemesinin mevcut olmasını sağlar. Numerik kontrol ölçüm toleransını aşağıdaki tabloya göre değiştirir:

| Alet yarıçapı | Ölçüm toleransı |
|---|---|
| 30 mm'ye kadar | **measureTolerance1** |
| 30 ila 60 mm | 2 • **measureTolerance1** |
| 60 ila 90 mm | 3 • **measureTolerance1** |
| 90 ila 120 mm | 4 • **measureTolerance1** |

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **ConstantFeed**:

Tarama beslemesi sabit kalır; ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) ile

| | |
|---|---|
| **r:** | Aktif alet yarıçapı [mm] |
| **measureTolerance1:** | İzin verilen maksimum ölçüm hatası |

## TOOL.T alet tablosundaki girişler

| Gir. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **CUT** | Alet kesimi sayısı (maks. 20 kesim) | **Kesim sayısı?** |
| **LTOL** | Aşınma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Aşınma toleransı: Uzunluk?** |
| **RTOL** | Aşınma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (**I** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Aşınma toleransı: Yarıçap?** |
| **R2TOL** | Aşınma teşhisinde, R2 alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (**I** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Aşınma toleransı: Yarıçap 2?** |
| **DIRECT.** | Dönen aletli ölçüm için alet kesim yönü | **Kesim yönü (M3 = -)?** |
| **R-OFFS** | Uzunluk ölçümü: Aletin, Stylus ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayar: Değer girilmemiş (kaydırma = alet yarıçapı) | **Alet kaydırma: Yarıçap?** |
| **L-OFFS** | Yarıçap ölçümü: Aletin, Stylus üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, **offsetToolAxis**'a ek olarak kayması. Ön ayar: 0 | **Alet kaydırma: Uzunluk?** |
| **LBREAK** | Kırılma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Kırılma toleransı: Uzunluk?** |
| **RBREAK** | Kırılma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (**I** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Kırılma toleransı: Yarıçap?** |

**Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri**

| Alet tipi | CUT | R-OFFS | L-OFFS |
|---|---|---|---|
| **Matkap** | – (fonksiyonsuz) | 0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur) | |
| **Şaft freze** | 4 (4 kesim) | R (alet çapı TT disk çapından daha büyük ise ofset gereklidir) | 0 (yarıçap ölçümünde ek bir ofsete gerek yoktur. **offsetToolAxis** (No. 122707) altındaki ofset kullanılır) |
| Örneğin 10 mm çaplı **bilye frezesi** | 4 (4 kesim) | 0 (bilye güney kutbu ölçüleceği için bir ofsete gerek yoktur) | 5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını ofset olarak tanımlayın) |

## 21.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek #17)

### Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz. (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 779). Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. Numerik kontrol otomatik olarak kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini de tespit eder. Bunun için numerik kontrol, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, ör. bir silindirik pim. Kalibrasyon değerleri, numerik kontrolü kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.

Kalibrasyon akışı:

1 Kalibrasyon aletini gerin. Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim
2 Kalibrasyon aletini çalışma düzleminde manuel olarak TT merkezi üzerine konumlandırın
3 Kalibrasyon aletini alet ekseninde yakl. 15 mm + güvenlik mesafesi ile TT üzerine konumlandırın
4 Numerik kontrolün ilk hareketi, alet ekseni boyunca gerçekleşir. Alet önce 15 mm + güvenlik mesafesi olarak güvenli bir yüksekliğe hareket ettirilir
5 Alet ekseni boyunca kalibrasyon işlemi başlar
6 Ardından çalışma düzleminde kalibrasyon gerçekleşir
7 Numerik kontrol, kalibrasyon aletini önce çalışma düzleminde değer 11 mm + TT yarıçapı + güvenlik mesafesi olarak konumlandırır
8 Sonra numerik kontrol aleti, alet ekseni boyunca aşağıya doğru hareket ettirir ve kalibrasyon işlemi başlar
9 Tarama işlemi sırasında numerik kontrol, kare şeklinde bir hareket görüntüsü uygular
10 Numerik kontrol, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır
11 Numerik kontrol bunun ardından tarama pimini, alet ekseni boyunca güvenlik mesafesine geri çeker ve TT merkezine hareket ettirir

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

**centerPos** (No. 114201) > **[0]** ila **[2]** makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

**centerPos** (No. 114201) > **[0]** ila **[2]** makine parametrelerinden birini değiştirdiğinizde yeniden kalibrasyon yapmalısınız.

## Döngü parametresi

- **Q260 Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistToolAx** (No. 114203) altındaki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

**Eski format örneği**

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 30.0  TT KALIBRE ETME
8 TCH PROBE 30.1  YUKSKL: +90
```

**Yeni format örneği**

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 480  TT KALIBRE ETME
    Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
```

## 21.3 Kablosuz TT 449'u kalibre et (döngü 484, DIN/ISO: G484)

### Temel bilgiler

Döngü 484 ile alet tarama sisteminizi kalibre edersiniz; ör. kablosuz enfraruj tezgah tarama sistemi TT 449. Kalibrasyon işlemi girilen parametreye göre tam otomatik veya yarı otomatik olarak gerçekleşir.

- **Yarı otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurarak: Aleti manuel olarak TT üzerine hareket ettirmeniz istenir
- **Tam otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurmadan: Döngü 484'ü kullanmadan önce aleti TT üzerine hareket ettirmelisiniz

### Döngü akışı

Alet tarama sisteminizi kalibre etmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 484'ü programlayın. Q536 giriş parametresinde döngünün yarı otomatik mi yoksa tam otomatik mi yürütüleceğini ayarlayabilirsiniz.

**Yarı otomatik - döngü başlangıcından önce durdurarak**

- Kalibrasyon aletini değiştirin
- Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- Numerik kontrol kalibrasyon döngüsünü keser
- Numerik kontrol diyaloğu yeni bir pencerede açar
- Kalibrasyon aletini manuel olarak tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız istenir. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin

**Tam otomatik - döngü başlangıcından önce durdurmadan**

- Kalibrasyon aletini değiştirin
- Kalibrasyon aletini tarama sisteminin üzerine konumlandırın. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin
- Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- Kalibrasyon döngüsü durdurma olmadan devam eder. Kalibrasyon işlemi, aletin bulunduğu güncel pozisyonda başlar

**Kalibrasyon aleti:**

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, ör. bir silindirik pim. Kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girin. Numerik kontrol, kalibrasyon işleminden sonra kalibrasyon değerlerini kaydeder ve bunlar sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır. Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Bir çarpışmayı önlemek istiyorsanız döngü çağırma öncesinde alet, **Q536**=1 durumunda önceden konumlandırılmalıdır! Kalibrasyon işlemi sırasında numerik kontrol ayrıca kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini belirler. Bunun için numerik kontrol, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

- Döngü başlamadan döngünün durmasını mı yoksa döngünün hiç durmadan otomatik devam etmesini mi istediğinizi belirleyin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu boyutlarda bir silindirik pim kullandığınızda 0,1 µm / 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü ortaya çıkar. Yarıçapı çok küçük olan ve/veya tespit ekipmanından dışarı fazla uzanan bir kalibrasyon aletinin kullanılması belirsizliklere neden olabilir.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirirseniz yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

## Döngü parametresi

- **Q536 Çalıştırmadan durdur (0=durdur)?**: Döngü başlangıcından önce bir durdurmanın mı uygulanacağını yoksa döngüyü durdurmadan otomatik olarak yürütmek mi istediğinizi belirleyin:
  **0**: Döngü başlangıcından önce durdurma ile. Aleti manuel olarak tezgah tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız gerektiğini belirten bir diyalog görünür. Tezgah tarama sistemi üzerindeki yaklaşık pozisyona ulaştığınızda işlemi NC başlat ile devam ettirebilir veya **İPTAL** yazılım tuşuyla iptal edebilirsiniz
  **1**: Döngü başlangıcından önce durdurmadan. Numerik kontrol, güncel pozisyonun kalibrasyon işlemini başlatır. Döngü 484'ten önce aleti tezgah tarama sisteminin üzerine hareket ettirmelisiniz.

**Örnek**

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 484  TT KALIBRE ETME
    Q536=+0     ;CALISTIRMADAN DURDUR
```

## 21.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

### Döngü akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481 (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar") ölçüm döngüsünü programlayın. Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçükse veya matkap ya da bilye frezelerinin uzunluğunu belirliyorsanız ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

**"Dönen aletle ölçümü"nün akışı**

En uzun bıçağı belirlemek için ölçülecek alet, tarama sistemi merkezine kaydırılır ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Ofseti alet tablosunda alet ofseti altında programlayabilirsiniz: Yarıçap (**R-OFFS**).

**"Sabit duran aletle alet ölçümü" akışı (ör. matkap için)**

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin üzerinden ortalayarak hareket ettirilir. Ardından, duran bir mille TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için yarıçap (**R-OFFS**) alet ofsetini "0" olarak alet tablosuna girin.

**"Tekil kesici ölçümü" akışı**

Numerik kontrol, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada alet alın yüzeyi, **offsetToolAxis** (No. 122707) altında belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda uzunluk (**L-OFFS**) alet ofseti altında ek bir ofset belirleyebilirsiniz. Numerik kontrol, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ardından mil oryantasyonunu değiştirerek tüm bıçakların uzunluğunu ölçer. Söz konusu ölçüm için KESİM ÖLÇÜMÜNÜ TCH PROBE 31 DÖNGÜSÜNDE = 1 olarak programlayın.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 20**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi

- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
  **0:** Ölçülen alet uzunluğu TOOL.T alet tablosunda L belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
  **1:** Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük ise numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
  **2:** Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115'e yazar. Alet tablosunda L veya DL altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
  **0,0**: Alet tolerans içerisinde
  **1,0**: Alet aşındı (**LTOL** aşıldı)
  **2,0**: Alet kırıldı (**LBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

**Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  ALET UZUNLUGU
8 TCH PROBE 31.1  KONTROL: 0
9 TCH PROBE 31.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 31.3  KESIM OLCUSU 0
```

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  ALET UZUNLUGU
8 TCH PROBE 31.1  KONTROL: 1  q5
9 TCH PROBE 31.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 31.3  KESIM OLCUSU 1
```

**Yeni format örneği**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 481  ALET UZUNLUGU
    Q340=1       ;KONTROL
    Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q341=1       ;KESIM OLCUSU
```

## 21.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

### Döngü akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 779). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Numerik kontrol, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada freze alın yüzeyi, **offsetToolAxis**'te belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Numerik kontrol dönen aletle radyal şekilde tarama yapar. Ek olarak bir tekli kesici ölçümü yapılacaksa tüm kesicilerin yarıçapları mil oryantasyonu vasıtasıyla ölçülür.

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Döngü parametresi

- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
  **0:** Ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
  **1:** Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyükse numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
  **2:** Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q116'ya yazar. Alet tablosunda R veya DR altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
  **0,0**: Alet tolerans içerisinde
  **1,0**: Alet aşındı (**RTOL** aşıldı)
  **2,0**: Alet kırıldı (**RBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

**Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  ALET YARICAPI
8 TCH PROBE 32.1  KONTROL: 0
9 TCH PROBE 32.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 32.3  KESIM OLCUSU 0
```

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  ALET YARICAPI
8 TCH PROBE 32.1  KONTROL: 1  q5
9 TCH PROBE 32.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 32.3  KESIM OLCUSU 1
```

**Yeni format örneği**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 482  ALET YARICAPI
   Q340=1       ;KONTROL
   Q260=+100    ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q341=1       ;KESIM OLCUSU
```

## 21.6 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

### Döngü akışı

Aleti komple ölçmek için (uzunluk ve yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 483'ü programlayın(bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 779). Döngü, uzunluk ve yarıçapın tekli ölçümü ile kıyaslandığında fark edilir bir zaman avantajının söz konusu olmasından dolayı özellikle aletlerin ilk ölçümü için uygundur. Giriş parametreleri üzerinden aleti iki farklı yoldan ölçebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Numerik kontrol, aleti sabit programlanmış bir akışa göre ölçer. Öncelikle aletin yarıçapı ve ardından aletin uzunluğu ölçülür. Ölçüm akışı, ölçüm döngüsü 31 ve 32 ayrıca 481 ve 482 akışlarına karşılık gelir.

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Döngü parametresi

- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
  **0:** Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda L ve R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 ve DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
  **1:** Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL ile DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Buna ek olarak sapma, Q parametresi Q115 ve Q116'da da bulunur. Delta değeri, alet uzunluğu veya yarıçapı için izin verilen aşınma ya da kırılma toleransından daha büyükse numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
  **2:** Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115 veya Q116'ya yazar. Alet tablosunda L, R veya DL, DR altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
  **0,0**: Alet tolerans içerisinde
  **1,0**: Alet aşındı (**LTOL** ve/veya **RTOL** aşıldı)
  **2,0**: Alet kırıldı (**LBREAK** ve/veya **RBREAK** aşıldı)
  Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

**Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  OLCME ALETI
8 TCH PROBE 33.1  KONTROL: 0
9 TCH PROBE 33.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3  KESIM OLCUSU 0
```

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  OLCME ALETI
8 TCH PROBE 33.1  KONTROL: 1  q5
9 TCH PROBE 33.2  YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3  KESIM OLCUSU 1
```

**Yeni format örneği**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 483  OLCME ALETI
    Q340=1       ;KONTROL
    Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q341=1       ;KESIM OLCUSU
```

# 22

# Döngü genel bakış tabloları

## 22.1 Genel bakış tablosu

### İşlem döngüleri

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Sıfır noktası kaydırması | ■ | | 303 |
| 8 | Aynalar | ■ | | 310 |
| 9 | Bekleme süresi | ■ | | 329 |
| 10 | Dönme | ■ | | 312 |
| 11 | Ölçü faktörü | ■ | | 314 |
| 12 | Program çağrısı | ■ | | 330 |
| 13 | Mil oryantasyonu | ■ | | 331 |
| 14 | Kontur tanımlaması | ■ | | 229 |
| 18 | Diş açma | | ■ | 369 |
| 19 | Çalışma düzlemi hareketi | ■ | | 317 |
| 20 | Kontur verileri SL II | ■ | | 234 |
| 21 | Delme SL II | | ■ | 236 |
| 22 | Hacimler SL II | | ■ | 238 |
| 23 | Taşıma derinliği SL II | | ■ | 242 |
| 24 | Taşıma tarafı SL II | | ■ | 244 |
| 25 | Köşe çizimi | | ■ | 247 |
| 26 | Ölçü faktörü eksene özel | ■ | | 315 |
| 27 | Silindir kılıfı | | ■ | 271 |
| 28 | Silindir kılıfı yiv frezesi | | ■ | 274 |
| 29 | Silindir kılıfı bölmesi | | ■ | 278 |
| 32 | Tolerans | ■ | | 332 |
| 39 | Silindir yüzeyi dış konturu | | ■ | 281 |
| 200 | Delik | | ■ | 83 |
| 201 | Sürtünme | | ■ | 85 |
| 202 | Çevirerek kapatma | | ■ | 87 |
| 203 | Evrensel delik | | ■ | 90 |
| 204 | Geri indirme | | ■ | 96 |
| 205 | Evrensel delme derinliği | | ■ | 100 |
| 206 | Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni | | ■ | 125 |
| 207 | Dengeleme dolgususuz dişli delik delme, yeni | | ■ | 128 |
| 208 | Delme frezesi | | ■ | 108 |
| 209 | Germe kırılması ile dişli delik delme | | ■ | 132 |
| 220 | Daire üzerinde nokta örneği | ■ | | 217 |
| 221 | Çizgi üzerinde nokta numunesi | ■ | | 220 |
| 225 | Kazıma | | ■ | 356 |

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| 232 | Planlı freze | | ■ | 362 |
| 233 | Yüzey frezeleme (frezeleme yönü seçilebilir, yan yüzeyleri dikkate alın) | | ■ | 202 |
| 239 | Yüklemeyi tespit edin | ■ | | 367 |
| 240 | Merkezleme | | ■ | 81 |
| 241 | Tek ağızlı derin delme | | ■ | 111 |
| 247 | Referans noktası ayarı | ■ | | 309 |
| 251 | Dörtgen cebi komple işleme | | ■ | 163 |
| 252 | Daire cebi komple işleme | | ■ | 169 |
| 253 | Yiv frezesi | | ■ | 176 |
| 254 | Yuvarlatılmış yiv | | ■ | 181 |
| 256 | Dörtgen tıpayı komple işleme | | ■ | 187 |
| 257 | Daire tıpayı komple işleme | | ■ | 192 |
| 258 | Çok köşe pim | | ■ | 196 |
| 262 | Dişli frezesi | | ■ | 139 |
| 263 | Dişli düşürme frezesi | | ■ | 143 |
| 264 | Delme dişli frezesi | | ■ | 147 |
| 265 | Helez. delme dişli frezesi | | ■ | 151 |
| 267 | Dış dişli frezeleme | | ■ | 155 |
| 270 | Kontur çizimi verileri | | ■ | 256 |
| 275 | Kontur Yivi Trokoid | | ■ | 257 |
| 276 | Kontur çekme 3D | | ■ | 251 |
| 285 | Dişli çark tanımlama | ■ | | 373 |
| 286 | Dişli çark azdırma frezeleme | | ■ | 376 |
| 287 | Dişli çark azdırma soyma | | ■ | 382 |
| 291 | Enterpolasyonlu döndürme kuplajı | | ■ | 336 |
| 292 | Enterpolasyonlu döndürme kontur perdahlaması | | ■ | 348 |

## Dönme döngüleri

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| 800 | Döner sistemi uyarlama | ■ | | 404 |
| 801 | Torna sistemini sıfırlama | ■ | | 411 |
| 810 | Uzunlamasına kontur döndürme | | ■ | 427 |
| 811 | Uzunlamasına girinti döndürme | | ■ | 414 |
| 812 | Genişletilmiş uzunlamasına girinti döndürme | | ■ | 416 |
| 813 | Uzunlamasına daldırma döndürme | | ■ | 420 |
| 814 | Genişletilmiş uzunlamasına daldırma döndürme | | ■ | 423 |
| 815 | Kontura paralel döndürme | | ■ | 431 |
| 820 | Düz kontur döndürme | | ■ | 447 |
| 821 | Düz girinti döndürme | | ■ | 434 |
| 822 | Genişletilmiş düz girinti döndürme | | ■ | 436 |
| 823 | Düz döndürme daldırma | | ■ | 440 |
| 824 | Genişletilmiş düz döndürme daldırma | | ■ | 443 |
| 830 | Kontura paralel vida dişi | | ■ | 505 |
| 831 | Uzunlamasına vida dişi | | ■ | 496 |
| 832 | Vida dişi genişletilmiş | | ■ | 500 |
| 840 | Radyal kontur yivi açma | | ■ | 458 |
| 841 | Basit radyal kontur yivi açma | | ■ | 451 |
| 842 | Gelişmiş radyal kontur yivi açma | | ■ | 454 |
| 850 | Eksenel kontur yivi açma | | ■ | 469 |
| 851 | Basit eksenel kontur yivi açma | | ■ | 462 |
| 852 | Gelişmiş eksenel kontur yivi açma | | ■ | 465 |
| 860 | Radyal kontur batırma | | ■ | 480 |
| 861 | Radyal batırma | | ■ | 473 |
| 862 | Radyal batırma genişletilmiş | | ■ | 476 |
| 870 | Eksenel kontur batırma | | ■ | 492 |
| 871 | Eksenel batırma | | ■ | 484 |
| 872 | Eksenel batırma genişletilmiş | | ■ | 487 |
| 880 | Dişli çark azdırma frezeleme | | ■ | 514 |
| 883 | Eş zamanlı perdahlama döndürme | | ■ | 509 |
| 892 | Dengesizliği kontrol edin | ■ | | 521 |

## Tarama sistemi döngüleri

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Referans düzlemi | ■ | | 650 |
| 1 | Kutup referans noktası | ■ | | 651 |
| 3 | Ölçüm | ■ | | 691 |
| 4 | 3D ölçümler | ■ | | 693 |
| 444 | 3D tarama | ■ | | 695 |
| 30 | TT kalibre edin | ■ | | 784 |
| 31 | Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin | ■ | | 788 |
| 32 | Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin | ■ | | 790 |
| 33 | Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin | ■ | | 792 |
| 400 | İki nokta üzerinden temel devir | ■ | | 562 |
| 401 | İki delik üzerinden temel devir | ■ | | 565 |
| 402 | İki tıpa üzerinden temel devir | ■ | | 569 |
| 403 | Dengesizliğin devir ekseni ile dengelenmesi | ■ | | 574 |
| 404 | Temel devri belirleme | ■ | | 579 |
| 405 | Dengesizliğin C devir ekseni ile dengelenmesi | ■ | | 580 |
| 408 | Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu) | ■ | | 589 |
| 409 | Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu) | ■ | | 593 |
| 410 | İç dikdörtgen referans noktası belirleme | ■ | | 597 |
| 411 | Dış dikdörtgen referans noktası belirleme | ■ | | 601 |
| 412 | İç daire referans noktası belirleme (Delik) | ■ | | 605 |
| 413 | Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa) | ■ | | 610 |
| 414 | Dış köşe referans noktası belirleme | ■ | | 615 |
| 415 | İç köşe referans noktası belirleme | ■ | | 620 |
| 416 | Daire çemberi ortası referans noktası belirleme | ■ | | 625 |
| 417 | Tarama sistemi ekseni referans noktası belirleme | ■ | | 630 |
| 418 | Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme | ■ | | 632 |
| 419 | Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi | ■ | | 637 |
| 420 | Malzemede açı ölçümü | ■ | | 652 |
| 421 | İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik) | ■ | | 655 |
| 422 | Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa) | ■ | | 660 |
| 423 | İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü | ■ | | 665 |
| 424 | Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü | ■ | | 668 |
| 425 | İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv) | ■ | | 671 |
| 426 | Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk) | ■ | | 674 |
| 427 | Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü | ■ | | 677 |
| 430 | Daire çemberi çalışma parçası ölçümü | ■ | | 680 |
| 431 | Düzlem çalışma parçası ölçümü | ■ | | 680 |

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| 441 | Hızlı tarama | ■ | | 713 |
| 450 | KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel) | ■ | | 742 |
| 451 | KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel) | ■ | | 745 |
| 452 | KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu | ■ | | 738 |
| 453 | Kinematik ızgara | ■ | | 769 |
| 460 | Tarama sistemini kalibre edin | ■ | | 702 |
| 461 | Tarama sistemi uzunluğunu kalibre edin | ■ | | 706 |
| 462 | Tarama sistemi iç yarıçapını kalibre edin | ■ | | 708 |
| 463 | Tarama sistemi dış yarıçapını kalibre edin | ■ | | 710 |
| 480 | TT kalibre edin | ■ | | 784 |
| 481 | Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin | ■ | | 788 |
| 482 | Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin | ■ | | 790 |
| 483 | Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin | ■ | | 792 |
| 484 | TT kalibre etme | ■ | | 786 |
| 600 | Çalışma alanı global | ■ | | 727 |
| 601 | Çalışma alanı lokal | ■ | | 732 |
| 1410 | Kenar taraması | ■ | | 552 |
| 1411 | İki dairenin taranması | ■ | | 556 |
| 1420 | Düzlem taraması | ■ | | 548 |

# İndeks


## 3

3D tarama sistemi için makine parametreleri..... 535
3D tarama sistemleri..... 532

## A

Açı ölçümü..... 652
Alet denetimi..... 648, 648
Alet düzeltme..... 648
Alet ölçümü..... 778, 782
  Alet uzunluğu..... 788
  Alet yarıçapı..... 790
  Komple ölçüm..... 792
  Makine parametreleri..... 780
  TT'yi kalibre et..... 784
  TT'yi kalibre et..... 786
AZDIRMA FREZELEME..... 521
AZDIRMA FREZESİ..... 514

## B

Bekleme süresi..... 329
Bir düzlemin açısını ölçün..... 683
Boşaltma:\Bkz. SL döngüleri, Boşaltma..... 238
Bu el kitabı hakkında..... 40

## Ç

Çalışma düzlemini döndürme... 317
  Döngü..... 317
  Kılavuz..... 323
Çalışma düzleminin döndürülmesi.. 317
Çalışma parçası ölçümü..... 644
Çok köşe pim..... 196

## D

Daire çemberi..... 217, 680
daire içini ölçme..... 655
Dairesel cep
  Kumlama ve perdahlama..... 169
Dairesel pim..... 192
Delik ölçümü..... 655
Delme..... 83, 90, 100
Delme diş frezeleme..... 147
Delme döngülerine..... 80
Delme frezeleme..... 108
Derin delme..... 100, 111
Derinlik perdahlama..... 242
Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri..... 543
Dış çubuk ölçümü..... 674, 674
Dış daire ölçümü..... 660
Dış genişlik ölçümü..... 674
Dıştan diş frezeleme..... 155
Dikdörtgen cep
  Kumlama ve perdahlama..... 163
Dikdörtgen cep ölçümü..... 668
Dikdörtgen pim..... 187
Dikdörtgen pim ölçümü..... 665
Diş açma
  Dengeleme mandreni olmadan... 132
  Dengeleme mandreni olmadan..... 128
  talaş kaldırmalı..... 132
Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler..... 137
DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME..... 376
DİŞLİ ÇARK AZDIRMA SOYMA..... 382
DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA..... 373
Dişli delme
  Dengeleme mandreni ile. 10, 10
Dişli frezeleme iç..... 139
Dişlilerin oluşturulmasına ilişkin temek bilgiler..... 371
Döndürme..... 312
Döngü..... 58
  çağırma..... 60
  tanımlama..... 59
Döngüler ve nokta tabloları..... 77
Dönme döngüleri..... 398
  Düz daldırma..... 440
  Düz daldırma genişletildi..... 443
  Düz girinti..... 434
  Düz kontur..... 447
  Eksenel batırma..... 462, 484
  Eksenel batırma genişletildi.... 465, 487
  Eksenel kontur batırma.... 469, 492
  Genişletilmiş düz girinti..... 436
  Kontura paralel diş..... 505
  Radyal batırma..... 451, 473
  Radyal batırma genişletildi.... 454, 476
  Radyal kontur batırma. 458, 480
  Uzunlamasına daldırma..... 420
  Uzunlamasına daldırma genişletildi..... 423
  Uzunlamasına diş..... 496
  Uzunlamasına girinti..... 414
  Uzunlamasına girinti genişletildi..... 416
  Uzunlamasına kontur..... 427
Düzlem açısının ölçülmesi..... 548
Düzlem açısını ölçün..... 683

## E

ENTERPOLASYONLU TORNA KONTUR PERDAHLAMA..... 336
ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI..... 348

## F

FCL fonksiyonu..... 46

## G

Gelişim durumu..... 46
Geri havşalama..... 96

## H

Ham parça izlemesi..... 402
Havşa diş frezeleme..... 143
Helezon delme diş frezeleme... 151

## İ

İç dişli frezeleme..... 369
İç genişlik ölçümü..... 671
İşleme örneği..... 68

## K

Kazıma..... 356
Kenar açısının ölçülmesi.. 552, 556
KinematicsOpt..... 738
Kinematik ızgara..... 769
  Kinematik ızgara..... 769
Kinematik ölçüm..... 738
  Gevşeklik..... 751
  Hirth dişleri..... 747
  Kalibrasyon yöntemleri..... 766
  Ölçüm noktası seçimi... 744, 748
  Ön koşullar..... 740
  Protokol fonksiyonu..... 758, 775
  Protokol işlevi..... 743, 768
kinematik ölçüm bilgileri
  Kesin..... 749
Kinematik ölçümü
  Kalibrasyon yöntemleri. 750, 764
  Kinematiği güvence altına alma..... 742
  Kinematik ölçümü..... 759
  Kinematik ölçümü..... 745
  Ölçüm yeri seçimi..... 749, 771
  Preset kompanzasyonu..... 759
Kontur çekme..... 247, 251, 256
Kontur döngüleri..... 226
Konumlandırma mantığı..... 537
Koordinat hesaplama..... 302
KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI..... 404
KOORDİNATLAR SİSTEMİNİ SIFIRLAMA..... 411

## M

Malzeme dengesizliğini dengeleyin
  bir döner eksen üzerinden... 580
  iki delik üzerinden..... 565
Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
  Bir düzlemin iki noktasını ölçerek..... 562

Devir ekseni üzerinden..... 574
İki dairesel tıpa üzerinden.... 569
Malzeme eğriliğini dengeleme.. 561
Merkezleme..... 81
Mil oryantasyonu..... 331

**N**

Nokta numunesi..... 216
Genel bakış..... 216
Nokta örnekleri
çizgiler üzerinde..... 220
daire üzerinde..... 217
Nokta tabloları..... 75

**O**

Otomatik alet ölçümü..... 782
Ölçü faktörü eksene özel..... 315
Ölçüm durumu..... 647
Ölçüm faktörü..... 314
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.. 645
Örnek tanımlama..... 68

**P**

Program çağırma..... 330
döngü vasıtasıyla..... 330
Programda sıfır noktası kaydırması..... 303

**Q**

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları..... 647

**R**

Referans görüntü..... 717
Referans noktasını otomatik belirleyin..... 586
4 deliğin ortası..... 632
Daire çemberinin orta noktası..... 625
Dikdörtgen cebinin orta noktası..... 597
Dikdörtgen tıpanın orta noktası..... 601
Herhangi bir eksende..... 637
Tarama sistemi ekseninde... 630
Referans noktasını otomatik olarak ayarlama
Çubuk merkezi..... 593
Dairesel cep (delik) merkezi. 605
Dairesel pimin merkezi..... 610
Dış köşe..... 615
İç köşe..... 620
Yiv merkezi..... 589

**S**

Satıh frezeleme..... 362
Sıfır noktası kaydırması..... 303
Sıfır noktası tablolarıyla..... 304
Silindir kılıfı
Çubuk işleme..... 278
Kontur işleme..... 271
Yiv işleme..... 274
Silindir yüzeyi
Kontur işleme..... 281
SL döngüleri..... 271, 281
Boşaltma..... 238
Derinlik perdahlama..... 242
Kontur çekme..... 247, 251, 256
Kontur döngüsü..... 229
Kontur verileri..... 234
Ön delme..... 236
Üste alınan konturlar.... 230, 292
Yanal perdahlama..... 244
SL-Döngüleri..... 226
Temel bilgiler..... 226, 298
SL-Döngüleri basit kontur formülüyle..... 298
SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle..... 288
Sonuç parametresi..... 647
Sürtünme..... 85

**T**

Talaş kaldırma döngüleri..... 413
Tarama beslemesi..... 536
Tarama döngüleri
Otomatik işletim için..... 534
Tarama sistemi tablosu..... 538
Tarama sistemi verileri..... 539
Tek dudak delme..... 111
Tekli koordinatın ölçülmesi..... 677
Temel devir
doğrudan ayar..... 579
Program akışı sırasında belirleme..... 561
Temel devri dikkate alma..... 532
Tolerans denetimi..... 647, 647
Torna döngüleri
Diş genişletilmiş..... 500
Eş zamanlı perdahlama..... 509
Kontura paralel..... 431
Tornalama..... 87
TURNDATA FONKSİYONU..... 402

**U**

Universal delme..... 90, 100

**Y**

Yanal perdahlama..... 244
Yansıtma..... 310
Yiv frezeleme
Kumlama+perdahlama..... 176
Yiv genişliği ölçümü..... 671
Yuvarlak yiv
Kumlama ve perdahlama..... 181

HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

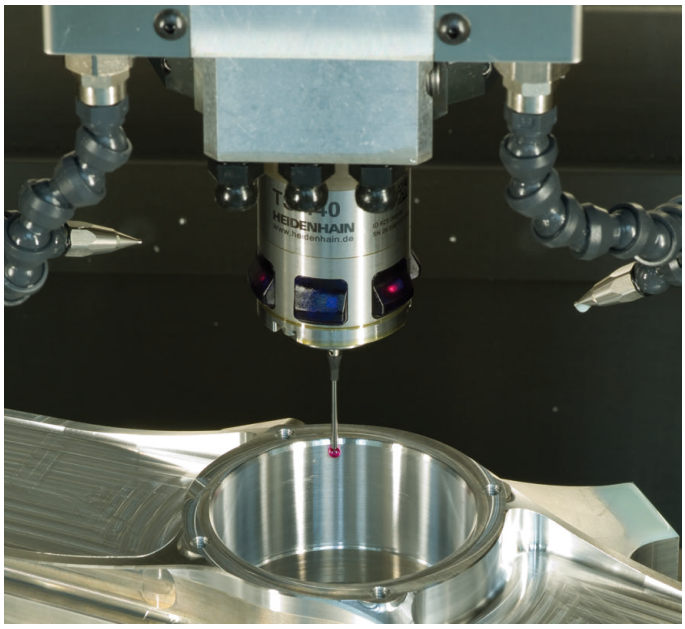
# HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

## Malzeme tarama sistemleri

| | |
|---|---|
| **TS 220** | Kablo bağlantılı sinyal aktarımı |
| **TS 440, TS 444** | Kızılötesi aktarım |
| **TS 640, TS 740** | Kızılötesi aktarım |

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü




## Alet tarama sistemleri

| | |
|---|---|
| **TT 140** | Kablo bağlantılı sinyal aktarımı |
| **TT 449** | Kızılötesi aktarım |
| **TL** | Temassız lazer sistemleri |

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

Orijinal dokümantasyon
892905-M6 · Ver07 · SW09 · 10/2018 · H · Printed in Germany