HEIDENHAIN

TNC 640

İşleme döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı

NC yazılımı
340590-11
340591-11
340595-11

Türkçe (tr)
01/2021

İçindekiler

1 Temel bilgiler.....35
2 Esaslar/ Genel bakış.....51
3 İşlem döngülerini kullanın.....55
4 Döngü: Delme.....81
5 Döngüler: Diş delme / diş frezeleme.....123
6 Döngüler: Cep frezeleme / pim frezeleme / yiv frezeleme.....161
7 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....213
8 Döngüler: Örnek tanımlamalar.....239
9 Döngüler: Kontur cebi.....253
10 Döngüler: Optimize edilmiş kontur frezeleme.....297
11 Döngüler: Silindir kılıfı.....349
12 Döngüler: Kontur formülü ile kontur cebi.....367
13 Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....383
14 Döngüler: Dönme.....457
15 Döngüler: Taşlama.....615
16 Döngü genel bakış tabloları.....655

1 Temel bilgiler 35

1.1 Bu el kitabı hakkında 36

1.2 Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar 38

Yazılım seçenekleri 39

34059x-11 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 45

2 Esaslar/ Genel bakış 51

2.1 Giriş 52

2.2 Mevcut döngü gurupları 53

İşlem döngülerine genel bakış 53

Tarama sistemi döngülerine genel bakış 54

3 İşlem döngülerini kullanın ... 55

3.1 İşleme döngülerle çalışma ... 56

Makineye özgü döngüler ... 56
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama ... 57
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama ... 57
Döngüleri çağırın ... 58
Bir paralel eksen ile çalışma ... 63

3.2 Döngüler için program bilgileri ... 64

Genel bakış ... 64
GLOBAL TAN girin ... 65
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın ... 65
Genel geçerli global veriler ... 66
Delme işlemeleri için global veriler ... 66
Cep döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler ... 67
Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler ... 67
Pozisyonlama davranışı için global veriler ... 68
Tarama işlevleri için global veriler ... 68

3.3 Örnek tanımı PATTERN DEF ... 69

Uygulama ... 69
PATTERN DEF girme ... 70
PATTERN DEF kullanma ... 70
Tekli işleme pozisyonlarını tanımlama ... 71
Münferit sıraların tanımlanması ... 71
Tekli örnek tanımlama ... 72
Tekli çerçeve tanımlama ... 73
Tam daire tanımlama ... 74
Daire kesiti tanımlama ... 75

3.4 Nokta tabloları ... 76

Uygulama ... 76
Nokta tablosu girme ... 76
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması ... 77
NC programındaki nokta tablosunu seçin ... 77
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma ... 78

4 Döngü: Delme ... 81

4.1 Temel bilgiler ... 82
Genel bakış ... 82

4.2 DELME (Döngü 200, DIN/ISO: G200) ... 83
Uygulama ... 83
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 84
Döngü parametresi ... 85

4.3 RAYBALAMA (Döngü 201, DIN/ISO: G201) ... 86
Uygulama ... 86
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 86
Döngü parametresi ... 87

4.4 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202) ... 88
Uygulama ... 88
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 89
Döngü parametresi ... 91

4.5 ÜNİVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203) ... 92
Uygulama ... 92
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 94
Döngü parametresi ... 95

4.6 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204) ... 97
Uygulama ... 97
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 98
Döngü parametresi ... 99

4.7 ÜNİVERSAL DERİN DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205) ... 101
Uygulama ... 101
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 102
Döngü parametresi ... 103
Talaş kaldırma ve talaş kırma ... 105

4.8 DELME FREZELEME (Döngü 208, DIN/ISO: G208) ... 107
Uygulama ... 107
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 108
Döngü parametresi ... 109

4.9 TEK DUDAKLI DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241) ... 110
Uygulama ... 110
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 111
Döngü parametresi ... 112
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı ... 114

4.10 MERKEZLEME (Döngü 240, DIN/ISO: G240)....118

Uygulama....118
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....118
Döngü parametresi....119

4.11 Programlama örnekleri....120

Örnek: Delme döngüleri....120
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı....121

5 Döngüler: Diş delme / diş frezeleme ... 123

5.1 Temel bilgiler ... 124
Genel bakış ... 124

5.2 DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (Döngü 206, DIN/ISO: G206) ... 125
Uygulama ... 125
Programlama sırasında dikkat edin! ... 126
Döngü parametresi ... 127

5.3 DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207) ... 128
Uygulama ... 128
Programlama sırasında dikkat edin! ... 129
Döngü parametresi ... 130
Program kesintisinde serbest hareket ettirme ... 131

5.4 TALAŞ KIRILMALI DİŞLİ DELME (Döngü 209, DIN/ISO: G209) ... 132
Uygulama ... 132
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 133
Döngü parametresi ... 134
Program kesintisinde serbest hareket ettirme ... 135

5.5 Dişli frezeleme temel ilkeleri ... 136
Ön koşullar ... 136

5.6 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262) ... 138
Uygulama ... 138
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 139
Döngü parametresi ... 140

5.7 HAVŞA DİŞLİ FREZELEME (Döngü 263, DIN/ISO: G263) ... 142
Uygulama ... 142
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 143
Döngü parametresi ... 144

5.8 DELME DİŞLİ FREZELEME (Döngü 264, DIN/ISO: G264) ... 146
Uygulama ... 146
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 147
Döngü parametresi ... 148

5.9 HELEZON DELME DİŞLİ FREZELEME (Döngü 265, DIN/ISO: G265) ... 150
Uygulama ... 150
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 151
Döngü parametresi ... 152

5.10 DIŞ DİŞLİ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267) ... 154
Uygulama ... 154

Programlama esnasında dikkatli olun! ... 155
Döngü parametresi ... 156

5.11 Programlama örnekleri ... 158
Örnek: Dişli delme ... 158

6 Döngüler: 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
Uygulama 163
Programlama sırasında dikkat edin! 164
Döngü parametresi 166
RCUTS ile daldırma stratejisi Q366 169

6.3 DAİRESEL CEP (Döngü 252, DIN/ISO: G252) 170
Uygulama 170
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 172
Döngü parametresi 174
RCUTS ile daldırma stratejisi Q366 177

6.4 YİV FREZELEME (Döngü 253, DIN/ISO: G253) 178
Uygulama 178
Programlama esnasında dikkatli olun! 178
Döngü parametresi 180

6.5 YUVARLAK YİV (Döngü 254, DIN/ISO: G254) 182
Uygulama 182
Programlama esnasında dikkatli olun! 183
Döngü parametresi 185

6.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256) 188
Uygulama 188
Programlama esnasında dikkatli olun! 189
Döngü parametresi 190

6.7 DAİRESEL PİM (Döngü 257, DIN/ISO: G257) 193
Uygulama 193
Programlama esnasında dikkatli olun! 194
Döngü parametresi 195

6.8 ÇOK KÖŞELİ PİM (Döngü 258, DIN/ISO: G258) 197
Uygulama 197
Programlama sırasında dikkat edin! 198
Döngü parametresi 200

6.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233) 203
Uygulama 203
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! 207
Döngü parametresi 208

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

7 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri....213

7.1 Temel ilkeler....214
Genel bakış....214
Koordinat dönüşümlerinin etkinliği....214

7.2 SIFIR NOKTASI (Döngü 7, DIN/ISO: G54)....215
Uygulama....215
Programlama sırasında dikkat edin!....215
Döngü parametresi....215

7.3 SIFIR NOKTASI kaydırması, sıfır noktası tablolarıyla (Döngü 7, DIN/ISO: G53)....216
Uygulama....216
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!....217
Döngü parametresi....217
NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin....218
Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi....218
Tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde sıfır noktası tablosunu düzenleme....220
Sıfır noktası tablosunu yapılandırın....220
Sıfır noktası tablosundan çıkın....221
Durum göstergeleri....221

7.4 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)....222
Uygulama....222
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....222
Döngü parametresi....222

7.5 DÖNDÜRME (Döngü 10, DIN/ISO: G73)....223
Uygulama....223
Programlama esnasında dikkatli olun!....224
Döngü parametresi....224

7.6 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72)....225
Uygulama....225
Döngü parametresi....225

7.7 EKS. ÖZG. ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (Döngü 26)....226
Uygulama....226
Programlama sırasında dikkat edin!....226
Döngü parametresi....227

7.8 CALISMA DUZLEMI (Döngü 19, DIN/ISO: G80, seçenek no. 8)....228
Uygulama....228
Programlama esnasında dikkatli olun!....229
Döngü parametresi....230
Sıfırla....231
Devir ekseni pozisyonlandırma....231

Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi....232
Çalışma alanı denetimi....232
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma....233
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon....233
Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz....234

7.9 REFERANS NOKT AYARI (Döngü 247, DIN/ISO: G247)....235

Uygulama....235
Programlamadan önce dikkat edin!....235
Döngü parametresi....235
Durum göstergeleri....235

7.10 Programlama örnekleri....236

Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini....236

8 Döngüler: Örnek tanımlamalar ... 239

8.1 Temel bilgiler ... 240

Genel bakış ... 240

8.2 DAİRE ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220) ... 242

Uygulama ... 242
Programlamada bazı hususlara dikkat edin! ... 242
Döngü parametresi ... 243

8.3 ÇİZGİ ÖRNEĞİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221) ... 245

Uygulama ... 245
Programlama esnasında dikkatli olun! ... 246
Döngü parametresi ... 247

8.4 ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU (Döngü 224, DIN/ISO: G224) ... 248

Uygulama ... 248
Programlama sırasında dikkat edin! ... 248
Döngü parametresi ... 249

8.5 Programlama örnekleri ... 250

Örnek: Çember ... 250

9 Döngüler: Kontur cebi....253

9.1 SL döngüleri....254

Temel bilgiler....254
Genel bakış....256

9.2 KONTUR (Döngü 14, DIN/ISO: G37)....257

Uygulama....257
Döngü parametresi....257

9.3 Üste alınan konturlar....258

Temel bilgiler....258
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler....258
"Toplam" yüzey....259
"Fark" yüzey....260
"Kesit" yüzey....261

9.4 KONTUR VERİLERİ (Döngü 20, DIN/ISO: G120)....262

Uygulama....262
Döngü parametresi....263

9.5 ÖN DELME (Döngü 21, DIN/ISO: G121)....264

Uygulama....264
Programlama esnasında dikkatli olun!....265
Döngü parametresi....265

9.6 BOŞALTMA (Döngü 22, DIN/ISO: G122)....266

Uygulama....266
Programlama esnasında dikkatli olun!....267
Döngü parametresi....268

9.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123)....270

Uygulama....270
Programlama esnasında dikkatli olun!....271
Döngü parametresi....271

9.8 YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)....272

Uygulama....272
Programlama esnasında dikkatli olun!....273
Döngü parametresi....274

9.9 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270)....275

Uygulama....275
Döngü parametresi....275

9.10 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)....276

Uygulama....276

Programlama sırasında dikkat edin!....277
Döngü parametresi....278

9.11 DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ. (Döngü 275, DIN/ISO: G275)....280

Uygulama....280
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....282
Döngü parametresi....283

9.12 3D KONTUR ÇEKME (Döngü 276, DIN/ISO: G276)....286

Uygulama....286
Programlama sırasında dikkat edin!....288
Döngü parametresi....289

9.13 Programlama örnekleri....291

Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması....291
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın....293
Örnek: Kontur çekme....295

10 Döngüler: Optimize edilmiş kontur frezeleme ... 297

10.1 OCM döngüleri (seçenek no. 167) ... 298
OCM temel ilkeleri ... 298
Genel bakış ... 301

10.2 OCM KONTUR VERİLERİ (Döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167) ... 302
Uygulama ... 302
Programlama sırasında dikkat edin! ... 302
Döngü parametresi ... 302

10.3 OCM KUMLAMA (Döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167) ... 304
Uygulama ... 304
Programlama sırasında dikkat edin! ... 305
Döngü parametresi ... 306

10.4 OCM kesim verileri hesaplayıcı (seçenek no. 167) ... 308
OCM kesim verileri hesaplayıcı temel bilgileri ... 308
Kullanım ... 309
Form ... 310
İşlem düzeni ... 313
En iyi sonucu elde edin ... 314

10.5 OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek no. 167) ... 316
Uygulama ... 316
Programlama sırasında dikkat edin! ... 316
Döngü parametresi ... 317

10.6 OCM YAN PERDAHLAMA (Döngü 274, DIN/ISO: G274, seçenek no. 167) ... 319
Uygulama ... 319
Programlama sırasında dikkat edin! ... 319
Döngü parametresi ... 320

10.7 OCM PAHLAMA (Döngü 277, DIN/ISO: G277, seçenek no. 167) ... 321
Uygulama ... 321
Programlama sırasında dikkat edin! ... 322
Döngü parametresi ... 323

10.8 OCM standart şekilleri ... 324
Temel ilkeler ... 324

10.9 OCM DİKDÖRTGEN (Döngü 1271, DIN/ISO: G1271, seçenek no. 167) ... 325
Uygulama ... 325
Programlama sırasında dikkat edin! ... 325
Döngü parametresi ... 326

10.10 OCM DAİRE (Döngü 1272, DIN/ISO: G1272, seçenek no. 167)..... 328
Uygulama..... 328
Programlama sırasında dikkat edin!..... 328
Döngü parametresi..... 329

10.11 OCM YİV/ÇUBUK (Döngü 1273, DIN/ISO: G1273, seçenek no. 167)..... 330
Uygulama..... 330
Programlama sırasında dikkat edin!..... 330
Döngü parametresi..... 331

10.12 OCM ÇOKGEN (Döngü 1278, DIN/ISO: G1278, seçenek no. #167)..... 332
Uygulama..... 332
Programlama sırasında dikkat edin!..... 332
Döngü parametresi..... 333

10.13 DİKDÖRTGEN SINIRLAMASI (Döngü 1281, DIN/ISO: G1281, seçenek no. 167)..... 335
Uygulama..... 335
Programlama sırasında dikkat edin!..... 335
Döngü parametresi..... 336

10.14 OCM DAİRE SINIRLAMASI (Döngü 1282, DIN/ISO: G1282, seçenek no. 167)..... 337
Uygulama..... 337
Programlama sırasında dikkat edin!..... 337
Döngü parametresi..... 338

10.15 Programlama örnekleri..... 339
Örnek: Açık cep ve OCM döngüleriyle boşaltma..... 339
Örnek: OCM döngüleriyle çeşitli derinlikler..... 342
Örnek: OCM döngüleri ile yüzey frezeleme ve ardıl boşaltma..... 344
Örnek: OCM şekil döngüleri ile kontur..... 346

11 Döngüler: Silindir kılıfı....349

11.1 Temel ilkeler....350

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış....350

11.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, seçenek no. 8)....351

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

11.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, seçenek no. 8)....354

Uygulama....354
Programlama esnasında dikkatli olun!....356
Döngü parametresi....357

11.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (Döngü 29, DIN/ISO: G129, seçenek no. 8)....358

Uygulama....358
Programlama esnasında dikkatli olun!....359
Döngü parametresi....360

11.5 SİLİNDİR KILIFI KONTUR (Döngü 39, DIN/ISO: G139, seçenek no. 8)....361

Uygulama....361
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....362
Döngü parametresi....363

11.6 Programlama örnekleri....364

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı....364
Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı....366

12 Döngüler: Kontur formülü ile kontur cebi 367

12.1 Karmaşık kontur formüllü SL veya OCM döngüleri 368

Temel bilgiler 368
Kontur tanımlamalı NC programını seçin 370
Kontur açıklamalarını tanımlayın 371
Karmaşık kontür formülü girilmesi 372
Üste alınan konturlar 373
SL veya OCM döngüleri ile kontur işleme 375
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın 376

12.2 Basit kontur formüllü SL veya OCM döngüleri 379

Temel ilkeler 379
Basit kontür formülü girilmesi 381
SL döngüleriyle kontur işleme 382

13 Döngüler: Özel Fonksiyonlar....383

13.1 Temel ilkeler....384
Genel bakış....384

13.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)....386
Uygulama....386
Döngü parametresi....386

13.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)....387
Uygulama....387
Programlama esnasında dikkatli olun!....387
Döngü parametresi....387

13.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)....388
Uygulama....388
Programlama esnasında dikkatli olun!....388
Döngü parametresi....388

13.5 TOLERANS (Döngü 32, DIN/ISO: G62)....389
Uygulama....389
CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler....389
Programlama esnasında dikkatli olun!....390
Döngü parametresi....391

13.6 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KUPLAJI (Döngü 291, DIN/ISO: G291, seçenek no. 96)....392
Uygulama....392
Programlama sırasında dikkat edin!....393
Döngü parametresi....394
Aleti tanımla....395

13.7 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI (Döngü 292, DIN/ISO: G292, seçenek no. 96)....399
Uygulama....399
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar....401
Döngü parametresi....403
İşleme tipleri....405
Aleti tanımla....407

13.8 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)....410
Uygulama....410
Programlama esnasında dikkatli olun!....410
Döngü parametresi....411
Kazınabilecek karakterler....413
Basılamayacak karakterler....413
Sistem değişkenlerini kumlama....414

Bir NC programının adını ve yolunu kazıma..... 415
Sayaç durumunu kazıma.....415

13.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 232, DIN/ISO: G232).....416

Uygulama.....416
Programlama esnasında dikkatli olun!..... 418
Döngü parametresi..... 419

13.10 Dişlilerin üretilmesi için temel ilkeler (seçenek no. 157).....422

Temel bilgiler.....422
Programlama sırasında dikkat edin!.....423
Dişli formülleri..... 424

13.11 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (Döngü 285, DIN/ISO: G285, seçenek no. 157)..... 425

Uygulama.....425
Programlama sırasında dikkat edin!.....425
Döngü parametresi..... 426

13.12 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (Döngü 286, DIN/ISO: G286, seçenek no. 157).....428

Uygulama.....428
Programlama sırasında dikkat edin!.....430
Döngü parametresi..... 431
Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin.....434

13.13 DİŞLİ ÇARK AZDIRMALI SOYMA (Döngü 287, DIN/ISO: G287, seçenek no. 157)..... 435

Uygulama.....435
Programlama sırasında dikkat edin!.....436
Döngü parametresi..... 437
Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin.....440

13.14 MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (Döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155)..... 441

Uygulama.....441
Programlama sırasında dikkat edin!.....442
Döngü parametresi..... 442

13.15 YÜKLEME BELİRLEME (Döngü 239, DIN/ISO: G239, seçenek no. 143)..... 443

Uygulama.....443
Programlama sırasında dikkat edin!.....444
Döngü parametresi..... 444

13.16 DİŞ KESME (Döngü 18, DIN/ISO: G86).....445

Uygulama.....445
Programlama sırasında dikkat edin!.....445
Döngü parametresi..... 446

13.17 Programlama örnekleri.....447

Enterpolasyonlu torna döngü 291 örneği..... 447

Enterpolasyonlu döndürme döngü 292 örneği.....450
Azdırma frezeleme örneği.....452
Azdırma soyma örneği.....454

14 Döngüler: Dönme....457

14.1 Dönme döngüleri (seçenek no. 50)....458

Genel bakış....458
Dönme döngüleriyle çalışmak....462
Ham parça izlemesi (TURNDATA FONKSİYONU)....463

14.2 KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI (Döngü 800, DIN/ISO: G800)....465

Uygulama....465
Etki....468
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....469
Döngü parametresi....471

14.3 KOORDİNAT SİSTEMİNİ SIFIRLAMA (Döngü 801, DIN/ISO: G801)....473

Uygulama....473
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....474
Döngü parametresi....475

14.4 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (döngü 880, DIN/ISO: G880, seçenek no. 131)....476

Uygulama....476
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:....478
Döngü parametresi....480
Çalışma tarafına bağlı dönme yönü (Q550)....483

14.5 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (Döngü 892, DIN/ISO: G892)....484

Uygulama....484
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!....485
Döngü parametresi....486

14.6 Talaş kaldırma döngüleri için temel prensipler....487

14.7 UZUNLAMASINA GİRİNTİ DÖNDÜRME (Döngü 811, DIN/ISO: G811)....488

Uygulama....488
Kazıma döngü akışı....488
Perdahlama devre akışı....488
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!....489
Döngü parametresi....490

14.8 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (Döngü 812, DIN/ISO: G812)....491

Uygulama....491
Kumlama döngü akışı....491
Perdahlama döngü akışı....492
Programlama esnasında dikkatli olun!....492
Döngü parametresi....493

14.9 UZUNLAMASINA DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 813, DIN/ISO: G813)....495

Uygulama....495

Kumlama döngü akışı....495
Perdahlama döngü akışı.... 496
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 496
Döngü parametresi.... 497

14.10 UZUNLAMASINA GENİŞLETİLMİŞ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 814, DIN/ISO: G814).....499

Uygulama.... 499
Kumlama döngü akışı....499
Perdahlama döngü akışı.... 500
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 500
Döngü parametresi.... 501

14.11 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (Döngü 810, DIN/ISO: G810).... 503

Uygulama.... 503
Kumlama döngü akışı....503
Perdahlama döngü akışı.... 504
Programlama sırasında dikkat edin!....504
Döngü parametresi.... 505

14.12 KONTURA PARALEL DÖNDÜRME (Döngü 815, DIN/ISO: G815).... 507

Uygulama.... 507
Kumlama döngü akışı....507
Perdahlama döngü akışı.... 507
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 508
Döngü parametresi.... 509

14.13 DÜZ GİRİNTİ DÖNDÜRME (Döngü 821, DIN/ISO: G821).... 510

Uygulama.... 510
Kumlama döngü akışı....510
Perdahlama döngü akışı.... 510
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 511
Döngü parametresi.... 512

14.14 DÜZ GİRİNTİ DÖNDÜRME GENİŞLETİLMİŞ (Döngü 822, DIN/ISO: G822)....513

Uygulama.... 513
Kumlama döngü akışı....513
Perdahlama döngü akışı.... 514
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 514
Döngü parametresi.... 515

14.15 DÜZ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 823, DIN/ISO: G823).... 518

Uygulama.... 518
Kumlama döngü akışı....518
Perdahlama döngü akışı.... 518
Programlama esnasında dikkatli olun!.... 519
Döngü parametresi.... 520

14.16 DÜZ GENİŞLETİLMİŞ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 824, DIN/ISO: G824)....522
Uygulama....522
Kumlama döngü akışı....522
Perdahlama döngü akışı....523
Programlama esnasında dikkatli olun!....523
Döngü parametresi....524

14.17 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (Döngü 820, DIN/ISO: G820)....526
Uygulama....526
Kumlama döngü akışı....526
Perdahlama döngü akışı....526
Programlama sırasında dikkat edin!....527
Döngü parametresi....528

14.18 BASİT RADYAL YİV AÇMA (Döngü 841, DIN/ISO: G841)....530
Uygulama....530
Kumlama döngü akışı....530
Perdahlama döngü akışı....531
Programlama esnasında dikkatli olun!....531
Döngü parametresi....532

14.19 GENİŞLETİLMİŞ RADYAL YİV AÇMA (Döngü 842, DIN/ISO: G842)....534
Uygulama....534
Kumlama döngü akışı....534
Perdahlama döngü akışı....535
Programlama esnasında dikkatli olun!....535
Döngü parametresi....536

14.20 BASİT EKSENEL YİV AÇMA (Döngü 851, DIN/ISO: G851)....538
Uygulama....538
Kumlama döngü akışı....538
Perdahlama döngü akışı....539
Programlama esnasında dikkatli olun!....539
Döngü parametresi....540

14.21 EKSENEL GENİŞLETİLMİŞ YİV AÇMA (Döngü 852, DIN/ISO: G852)....542
Uygulama....542
Kumlama döngü akışı....542
Perdahlama döngü akışı....543
Programlama esnasında dikkatli olun!....543
Döngü parametresi....544

14.22 RADYAL KONTUR YİV AÇMA (Döngü 840, DIN/ISO: G840)....546
Uygulama....546
Kumlama döngü akışı....546
Perdahlama döngü akışı....547

Programlama sırasında dikkat edin!....547
Döngü parametresi....548

14.23 EKSENEL KONTUR YİV AÇMA (Döngü 850, DIN/ISO: G850)....550

Uygulama....550
Kumlama döngü akışı....550
Perdahlama döngü akışı....551
Programlama esnasında dikkatli olun!....551
Döngü parametresi....552

14.24 RADYAL YİV AÇMA (Döngü 861, DIN/ISO: G861)....554

Uygulama....554
Kumlama döngü akışı....554
Perdahlama döngü akışı....555
Programlama esnasında dikkatli olun!....556
Döngü parametresi....556

14.25 RADYAL GENİŞLETİLMİŞ BATIRMA (Döngü 862, DIN/ISO: G862)....558

Uygulama....558
Kumlama döngü akışı....558
Perdahlama döngü akışı....559
Programlama esnasında dikkatli olun!....560
Döngü parametresi....561

14.26 EKSENEL BATIRMA (Döngü 871, DIN/ISO: G871)....564

Uygulama....564
Kumlama döngü akışı....564
Perdahlama döngü akışı....565
Programlama esnasında dikkatli olun!....566
Döngü parametresi....566

14.27 EKSENEL GENİŞLETİLMİŞ BATIRMA (Döngü 872, DIN/ISO: G872)....568

Uygulama....568
Kumlama döngü akışı....568
Perdahlama döngü akışı....569
Programlama esnasında dikkatli olun!....570
Döngü parametresi....571

14.28 RADYAL KONTUR BATIRMA (Döngü 860, DIN/ISO: G860)....574

Uygulama....574
Kumlama döngü akışı....574
Perdahlama döngü akışı....575
Programlama sırasında dikkat edin!....576
Döngü parametresi....577

14.29 EKSENEL KONTUR BATIRMA (Döngü 870, DIN/ISO: G870)....579

Uygulama....579

Kumlama döngü akışı....579
Perdahlama döngü akışı....580
Programlama sırasında dikkat edin!....581
Döngü parametresi....582

14.30 UZUNLAMASINA DİŞLİ (Döngü 831, DIN/ISO: G831)....584

Uygulama....584
Devre akışı....584
Programlama esnasında dikkatli olun!....585
Döngü parametresi....587

14.31 GENİŞLETİLMİŞ DİŞLİ (Döngü 832, DIN/ISO: G832)....588

Uygulama....588
Döngü akışı....588
Programlama sırasında dikkat edin!....589
Döngü parametresi....590

14.32 KONTURA PARALEL DİŞLİ (Döngü 830, DIN/ISO: G830)....592

Uygulama....592
Döngü akışı....593
Programlama esnasında dikkatli olun!....594
Döngü parametresi....596

14.33 ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME (Döngü 882, DIN/ISO: G882, seçenek no. 158)....598

Uygulama....598
Kumlama döngü akışı....598
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!....599
Döngü parametresi....601

14.34 ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME (Döngü 883, DIN/ISO: G883, seçenek no. 158)....603

Uygulama....603
Perdahlama döngü akışı....603
Programlama sırasında dikkat edin!....604
Döngü parametresi....606

14.35 Programlama örneği....608

Azdırma frezeleme örneği....608
Örnek: Oyuklu girinti....610
Örnek: Eş zamanlı perdahlama döndürme....613

15 Döngüler: Taşlama ... 615

15.1 Taşlama döngüleri genel bilgileri ... 616
Genel bakış ... 616
Koordinat taşlama ile ilgili genel bilgiler ... 617

15.2 SALLANMA STROKUNU TANIMLAMA (Döngü 1000, DIN/ISO: G1000, seçenek no. 156) ... 618
Uygulama ... 618
Programlama sırasında dikkat edin! ... 619
Döngü parametresi ... 620

15.3 SALLANMA STROKUNU BAŞLATMA (Döngü 1001, DIN/ISO: G1001, seçenek no. 156) ... 621
Uygulama ... 621
Programlama sırasında dikkat edin! ... 621
Döngü parametresi ... 621

15.4 SALLANMA STROKUNU DURDURMA (Döngü 1002, DIN/ISO: G1002, seçenek no. 156) ... 622
Uygulama ... 622
Programlama sırasında dikkat edin! ... 622
Döngü parametresi ... 622

15.5 Düzenleme döngüleri ile ilgili genel bilgiler ... 623
Temel ilkeler ... 623
Programlama sırasında dikkat edin! ... 624

15.6 ÇAP DÜZENLEMESİ (Döngü 1010, DIN/ISO: G1010, seçenek no. 156) ... 625
Uygulama ... 625
Programlama sırasında dikkat edin! ... 626
Döngü parametresi ... 628

15.7 PROFİL DÜZENLEME (Döngü 1015, DIN/ISO: G1015, seçenek no. 156) ... 630
Uygulama ... 630
Programlama sırasında dikkat edin! ... 631
Döngü parametresi ... 633

15.8 ÇANAK RONDELA DÜZENLEMESİ (Döngü 1016, DIN/ISO: G1016, seçenek no. 156) ... 635
Uygulama ... 635
Programlama sırasında dikkat edin! ... 636
Döngü parametresi ... 638

15.9 KONTUR TASLAMASI (Döngü 1025, DIN/ISO: G1025, seçenek no. 156) ... 640
Uygulama ... 640
Programlama sırasında dikkat edin! ... 640
Döngü parametresi ... 641

15.10 DİSK KENARINI ETKİNLEŞTİRME (Döngü 1030, DIN/ISO: G1030, seçenek no. 156) ... 643
Uygulama ... 643

Programlama sırasında dikkat edin!.....643
Döngü parametresi.....644

15.11 TAŞLAMA DİSKİ UZUNLUK DÜZELTMESİ (Döngü 1032, DIN/ISO: G1032, seçenek no. 156)..... 645

Uygulama.....645
Programlama sırasında dikkat edin!.....645
Döngü parametresi.....646

15.12 TAŞLAMA DİSKİ YARIÇAP DÜZELTMESİ (Döngü 1033, DIN/ISO: G1033, seçenek no. 156)..... 647

Uygulama.....647
Programlama sırasında dikkat edin!.....647
Döngü parametresi.....648

15.13 Programlama örnekleri.....649

Taşlama döngüleri örneği.....649
Düzenleme döngüleri örneği.....651
Profil programı örneği.....652

16 Döngü genel bakış tabloları ... 655

16.1 Genel bakış tablosu ... 656

İşleme döngüleri ... 656
Dönme döngüleri ... 659
Taşlama döngüleri ... 660

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. 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, aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren kumandalarda yer alan programlama fonksiyonlarını tarif eder.

Kumanda tipi	NC Yazılım No.
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programlama yeri	340595-11

E seri kodu, kumandanın dışa aktarım sürümünü tanımlar. Aşağıdaki yazılım seçenekleri dışa aktarım sürümünde bulunmaz ya da sadece sınırlı şekilde bulunur:

- Advanced Function Set 2 (seçenek no. 9) 4 eksen enterpolasyonu olarak sınırlı
- KinematicsComp (seçenek no. 52)

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 HEIDENHAIN kumandalarını programlama kursu sunar. Kumanda fonksiyonları konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak için bu kurslara katılmanız önerilir.

Kullanıcı el kitabı:

İşleme döngüleri ile bağlantısı olmayan tüm döngü fonksiyonları, **Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması** kullanıcı el kitabında açıklanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN firmasına başvurun.

Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı kimliği 1303409-xx

Kullanıcı el kitabı:

Döngülerle bağlantısı olmayan tüm kumanda 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, duruma göre makine üreticiniz tarafından ayrıca onaylanabilecek farklı yazılım seçeneklerine sahiptir. Seçeneklerin her birinde aşağıda listelenen fonksiyonlar mevcuttur:

Additional Axis (seçenek #0 ila seçenek #7)	
Ek eksen	Ek kontrol döngüleri 1 ila 8
Advanced Function Set 1 (seçenek #8)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 1	**Yuvarlak tezgah işlemesi:** ■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi ■ mm/dak cinsinden besleme **Koordinat dönüştürmeleri:** Çalışma düzleminin döndürülmesi
Advanced Function Set 2 (seçenek #9)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 2 Dışa aktarım için izin alınmalıdır	**3D işleme:** ■ Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi ■ Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi; Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Aleti kontura dik tutun ■ Alet yönüne dik olan alet yarıçap düzeltmesi ■ Aktif eksen sisteminde manuel hareket **Enterpolasyon:** Düz, > 4 eksen (dışa aktarım için izin alınmalıdır)
HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)	
	Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden
Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)	
Dinamik çarpışma kontrolü	■ Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar ■ Manuel işletimde uyarı ■ Program testinde çarpışma denetimi ■ Otomatik işletimde program iptali ■ 5 eksen hareketinde de denetleme
CAD Import (seçenek no. 42)	
CAD Import	■ DXF, STEP ve IGES desteklenir ■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi ■ Konforlu referans noktası tespiti ■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi
Global PGM Settings – GPS (Seçenek no. 44)	
Global program ayarları	■ Program akışında koordinat dönüşümleri bindirmesi ■ El çarkı bindirmesi

Adaptive Feed Control – AFC (seçenek #45)	
Adaptif besleme ayarı	**Frezeleme işlemi:** ■ Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi ■ Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması ■ İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı **Torna işlemi (seçenek no. 50):** ■ İşlem sırasında kesim kuvveti denetimi
KinematicsOpt (seçenek #48)	
Makine kinematiğinin optimizasyonu	■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme ■ Etkin kinematiği kontrol etme ■ Etkin kinematiği optimize etme
Mill-Turning (seçenek #50)	
Frezeleme/torna işletimi	**Fonksiyonlar:** ■ Frezeleme/torna işletimi geçişi ■ Sabit kesim hızı ■ Kesici yarıçap kompanzasyonu ■ Dönme devreleri ■ Döngü **DISLI HADDEL. ONAYI** (Seçenek no. 50 ve Seçenek no. 131)
KinematicsComp (seçenek no. 52)	
3D hacim dengelemesi	Konum ve bileşen hatalarının dengelenmesi
OPC UA NC Sunucusu 1 - 6 (Seçenek no. 56 ila 61)	
Standart hale getirilmiş arayüz	OPC UA NC sunucusu, kumandadaki verilere ve fonksiyonlara harici erişim için standart hale getirilmiş bir arayüz (OPC UA) sunar Bu yazılım seçenekleri ile altı adete varan paralel istemci bağlantısı oluşturulabilir
3D-ToolComp (seçenek no. 92)	
Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi Dışa aktarım için izin alınmalıdır	■ Erişim açısına bağlı olarak alet yarıçapı sapmasını dengeleyin ■ Ayrı düzeltme değeri tablosunda düzeltme değerleri ■ 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:** ■ Döngü **IPO.-TORNA KUPLAJ** ■ Döngü **IPO.-TORNA KONTUR**
Spindle Synchronism (seçenek #131)	
Mil senkron çalışması	■ Freze mili ve torna mili senkron çalışması ■ Döngü **DISLI HADDEL. ONAYI** (Seçenek no. 50 ve Seçenek no. 131)

Remote Desktop Manager (seçenek #133)	
Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası	■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows ■ Kumanda yüzeyine bağlı
Synchronizing Functions (seçenek #135)	
Senkronizasyon fonksiyonları	**Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):** Eksen kuplajı
Visual Setup Control – VSC (seçenek no. 136)	
Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü	■ Germe durumunun bir HEIDENHAIN kamera sistemiyle kaydedilmesi ■ Çalışma alanının gerçek ile nominal durumu arasında optik karşılaştırma
State Reporting Interface – SRI (seçenek #137)	
Numerik kontrol durumuna http erişimleri	■ Durum değişikliklerinin zamanlarının okunması ■ Aktif NC programlarının okunması
Cross Talk Compensation – CTC (seçenek #141)	
Aks bağlantıları denkleştirme	■ Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti ■ TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) kompanzasyonu
Position Adaptive Control – PAC (seçenek #142)	
Adaptif pozisyon kontrolü	■ Ayar parametrelerini çalışma alanındaki eksenlerin konumlarına göre uyarlama ■ Ayar parametrelerini eksen hızına veya ivmelenmesine göre uyarlama
Load Adaptive Control – LAC (seçenek #143)	
Adaptif yük kontrolü	■ İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi ■ Ayar parametrelerini güncel malzeme kütlesine göre uyarlama
Active Chatter Control – ACC (seçenek #145)	
Etkin gürültü önleme	İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu
Machine Vibration Control – MVC (Seçenek no. 146)	
Makineler için titreşim sönümlemesi	Aşağıdaki fonksiyonlar ile malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerini sönümlendirme: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
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

Grinding (seçenek no. 156)	
Koordinat taşlama	■ Sallanma stroku için döngüler ■ Düzenleme için döngüler ■ Taşlama aleti ve düzenleme aleti alet tiplerinin desteklenmesi
Gear Cutting (seçenek #157)	
Dişlilerin düzenlenmesi	■ Döngü **DISLIYI TANIMLAMA** ■ Döngü **DISLI HADDEL. FREZESI** ■ Döngü **DISLI SOYMA**
Advanced Function Set Turning (seçenek #158)	
Gelişmiş tornalama fonksiyonları	Döngü **ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME**
Seç. Contour Milling (seçenek no. 167)	
Optimize edilmiş kontur döngüleri	Dönüşlü freze işlemiyle istenen şekilde cep ve adaların imalatı için döngüler

Diğer mevcut seçenekler

HEIDENHAIN, sadece makine üreticiniz tarafından konfigüre edilebilecek ve uygulanabilecek donanım genişletmeleri ve yazılım seçenekleri sunar. Örneğin FS fonksiyonel güvenlik özelliği bunlardan biridir.

Ayrıntılı bilgiyi makine üreticinizin dokümantasyonunda veya **Seçenekler ve aksesuarlar** mini broşüründe bulabilirsiniz.

ID: 827222-xx

Gelişim durumu (güncelleme 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

Kumanda yazılımı, kullanımı özel kullanım koşullarına tabi olan açık kaynak yazılımlar içermektedir. Bu kullanım koşulları öncelikli olarak geçerlidir.

Ayrıntılı bilgiyi kumandada aşağıdaki gibi bulabilirsiniz:

- **Ayarlar ve bilgi** penceresini açmak için **MOD** tuşuna basın
- Pencerede **Anahtar sayısını belirtin** bölümünü seçin
- **LİSANS BİLGİLERİ** yazılım tuşuna basın veya doğrudan **Ayarlar ve bilgi** penceresinden **Genel bilgiler** → **Lisans bilgileri** bölümünü seçin

Kumanda yazılımında ayrıca Softing Industrial Automation GmbH şirketine ait ikili OPC UA Software kitaplıkları da mevcuttur. Bunlar için HEIDENHAIN ve Softing Industrial Automation GmbH arasında anlaşma yapılarak kararlaştırılan kullanım koşulları öncelikli olarak geçerlidir.

OPC UA NC sunucusu veya DNC sunucusu kullanılıyorsa kumandanın davranışlarını yönetebilirsiniz. Bu nedenle bu arabirimleri üretimde kullanmadan önce kumandanın hatasız veya performans kayıpları olmadan çalıştırılıp çalıştırılamayacağını belirleyin. Sistem testlerinin yapılması, bu iletişim arabirimlerini kullanan yazılımı oluşturan kişinin sorumluluğundadır.

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-11 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.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Döngü tanımını çağırın
- Yeni Q parametreleri görüntülenene kadar sağ ok tuşuna basın
- Girilen standart değeri devralın

veya

- Değeri 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-11 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

Yeni ve değiştirilmiş yazılım fonksiyonlarına genel bakış

Önceki yazılım sürümlerine ilişkin ayrıntılı bilgi **Yeni ve değiştirilmiş yazılım fonksiyonlarına genel bakış** ek dokümantasyonunda açıklanmıştır. Bu dokümana ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN ile iletişime geçin.

ID: 1322095-xx

Kullanıcı el kitabı - İşleme döngülerinin programlanması:

Yeni fonksiyonlar:

- Döngü **277 OCM PAHLAMA** (DIN/ISO: **G277**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile kumanda, diğer OCM döngüleri kullanılarak en son tanımlanmış, kumlanmış veya perdahlanmış olan konturlardaki çapakları temizler.

  Diğer bilgiler: "OCM PAHLAMA (Döngü 277, DIN/ISO: G277, seçenek no. 167) ", Sayfa 321
- Döngü **1271 OCM DIKDORTGEN** (DIN/ISO: **G1271**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile, diğer OCM döngüleriyle bağlantılı olarak yüzey frezeleme için bir cep, ada veya sınır olarak kullanabileceğiniz bir dikdörtgen tanımlarsınız.

  Diğer bilgiler: "OCM DİKDÖRTGEN (Döngü 1271, DIN/ISO: G1271, seçenek no. 167) ", Sayfa 325
- Döngü **1272 OCM DAIRE** (DIN/ISO: **G1272**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile, diğer OCM döngüleriyle bağlantılı olarak yüzey frezeleme için bir cep, ada veya sınır olarak kullanabileceğiniz bir daire tanımlarsınız.

  Diğer bilgiler: "OCM DAİRE (Döngü 1272, DIN/ISO: G1272, seçenek no. 167) ", Sayfa 328
- Döngü **1273 OCM YIV/CUBUK** (DIN/ISO: **G1273**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile, diğer OCM döngüleriyle bağlantılı olarak yüzey frezeleme için bir cep, ada veya sınır olarak kullanabileceğiniz bir yiv tanımlarsınız.

  Diğer bilgiler: "OCM YİV/ÇUBUK (Döngü 1273, DIN/ISO: G1273, seçenek no. 167) ", Sayfa 330
- Döngü **1278 OCM COKGEN** (DIN/ISO: **G1278**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile, diğer OCM döngüleriyle bağlantılı olarak yüzey frezeleme için bir cep, ada veya sınır olarak kullanabileceğiniz bir çokgen tanımlarsınız.

  Diğer bilgiler: "OCM ÇOKGEN (Döngü 1278, DIN/ISO: G1278, seçenek no. #167) ", Sayfa 332

- Döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.** (DIN/ISO: **G1281**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile, daha önce OCM standart şekillerini kullanarak programladığınız adalar veya açık cepler için dikdörtgen bir sınırlama tanımlarsınız.

  Diğer bilgiler: "DİKDÖRTGEN SINIRLAMASI (Döngü 1281, DIN/ISO: G1281, seçenek no. 167) ", Sayfa 335
- Döngü **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI** (DIN/ISO: **G1282**, Seçenek no. 167)

  Bu döngü ile, daha önce OCM standart şekillerini kullanarak programladığınız adalar veya açık cepler için daire biçiminde bir sınırlama tanımlarsınız.

  Diğer bilgiler: "OCM DAİRE SINIRLAMASI (Döngü 1282, DIN/ISO: G1282, seçenek no. 167) ", Sayfa 337
- Döngü **1016 KAP DISKINI DUZENLE** (DIN/ISO: **G1016**, Seçenek no. 156)

  Bu döngü ile bir örneğin bir çanak rondelanın alın tarafını düzeltebilirsiniz. Opsiyonel arka çekme açısını alet tablosunda tanımlarsınız. Bu döngü sadece **FUNCTION MODE DRESS** düzenleme işletiminde kullanılabilir.

  Diğer bilgiler: "ÇANAK RONDELA DÜZENLEMESİ (Döngü 1016, DIN/ISO: G1016, seçenek no. 156)", Sayfa 635
- Döngü **1025 KONTUR TASLAMASI** (DIN/ISO: **G1025**, Seçenek no. 156)

  Bu döngü ile, kumanda kapalı veya açık konturlarda taşlama işlemi yapar. Konturu bir alt programda tanımlar ve **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**) döngüsü ile seçersiniz.

  Diğer bilgiler: "KONTUR TASLAMASI (Döngü 1025, DIN/ISO: G1025, seçenek no. 156)", Sayfa 640
- Döngü **882 ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME** (DIN/ISO: **G882**, Seçenek no. 50, Seçenek no. 158)

  Bu döngü ile, bir döndürme konturunu değişen çalışma açılarıyla kumlarsınız. Bu sayede örneğin tek bir aletle alttan kesilmiş konturlar oluşturabilirsiniz. Ayrıca kesici plakanın geniş bir alanı kullanıldığı için aletin dayanıklılık ömrünü de uzatabilirsiniz.

  Konturu bir alt programda tanımlar ve **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**) döngüsü veya **SEL CONTOUR** fonksiyonu ile seçersiniz.

  Diğer bilgiler: "ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME (Döngü 882, DIN/ISO: G882, seçenek no. 158) ", Sayfa 598
- Kumanda bir **OCM kesim verileri hesaplayıcı** sunar; bu araç ile **272 OCM KUMLAMA** (DIN/ISO: **G272**, Seçenek no. 167) döngüsü için en uygun kesim verilerini belirleyebilirsiniz. Kesim verileri hesaplama aracını, döngü tanımlama sırasında **OCM KESİM VERİLERİ** yazılım tuşuna basarak açabilirsiniz. Sonuçları doğrudan bir döngü parametresine devralabilirsiniz.

  Diğer bilgiler: "OCM kesim verileri hesaplayıcı (seçenek no. 167)", Sayfa 308

Değiştirilen fonksiyonlar:

- **225 GRAVURLE** (DIN/ISO: **G225**) döngüsü ile, bir sistem değişkeni kullanarak güncel takvim haftasının kabartmasını yapabilirsiniz.

  Diğer bilgiler: "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 414
- **202 CEVIR** (DIN/ISO: **G202**) ve **204 GERIYE DUSURULMESI** (DIN/ISO: **G204**) döngüleri, işlemenin sonunda döngü başlangıcındaki mil durumunu geri yükler.

  Diğer bilgiler: "TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202)", Sayfa 88

  Diğer bilgiler: "GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204)", Sayfa 97
- **206 DISLI DELME** (DIN/ISO: **G206**), **207 DISLI DEL GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 DISLI DEL PARCA KIR.** (DIN/ISO: **G209**) ve **18 DIS KESME** (DIN/ISO: **G18**) döngülerinin dişleri, program testinde bir tarama ile gösterilir.
- Alet tablosunun **LU** sütununda tanımlanan kullanım uzunluğu derinlikten düşükse kumanda bir hata görüntüler.

  Aşağıdaki döngüler **LU** kullanım uzunluğunu denetler:
  - Tüm delme işlemi döngüleri
  - Tüm kılavuz çekme işlemesi döngüleri
  - Tüm cep ve pim işleme döngüleri
  - Döngü 22 **BOSALTMA** (DIN/ISO: **G122**)
  - Döngü 23 **PERDAHLAMA DERINLIGI** (DIN/ISO: **G123**)
  - Döngü 24 **YANAL PERDAHLAMA** (DIN/ISO: **G124**)
  - Döngü 233 **SATIH FREZELEME** (DIN/ISO: **G233**)
  - Döngü 272 **OCM KUMLAMA** (DIN/ISO: **G272**, Seçenek no. 167)
  - Döngü 273 **OCM DER. PERDAHLAMA** (DIN/ISO: **G273**, Seçenek no. 167)
  - Döngü 274 **OCM YAN PERDAHLAMA** (DIN/ISO: **G274**, Seçenek no. 167)
- Döngü **251 DIKDORTGEN CEP** (DIN/ISO: **G251**), **252 DAIRE CEBI** (DIN/ISO: **G252**) ve **272 OCM KUMLAMA** (DIN/ISO: **G272**, Seçenek no. 167), daldırma yolunu hesaplarken **RCUTS** sütununda tanımlanan kesim genişliğini dikkate alır.

  Diğer bilgiler: "DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251)", Sayfa 163

  Diğer bilgiler: "DAİRESEL CEP (Döngü 252, DIN/ISO: G252)", Sayfa 170

  Diğer bilgiler: "OCM KUMLAMA (Döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167) ", Sayfa 304
- Döngü **208 DELIK FREZESI** (DIN/ISO: **G208**), **253 YIV FREZELEME** (DIN/ISO: **G208**) ve **254 YUVARLATILM. YIV** (DIN/ISO: **G254**) alet tablosundaki **RCUTS** sütununda tanımlanan bir kesim genişliğini denetler. Merkezden kesme yapmayan bir aletin alın tarafına yerleşmesi halinde kumanda bir hata gösterir.

  Diğer bilgiler: "DELME FREZELEME (Döngü 208, DIN/ISO: G208)", Sayfa 107

  Diğer bilgiler: "YİV FREZELEME (Döngü 253, DIN/ISO: G253)", Sayfa 178

Diğer bilgiler: "YUVARLAK YİV (Döngü 254, DIN/ISO: G254)", Sayfa 182

- Makine üreticisi **238 MAKINE DURUMUNU OLC** (DIN/ISO: **G238**, Seçenek no. 155) döngüsünü gizleyebilir.

  Diğer bilgiler: "MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (Döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155)", Sayfa 441
- **271 OCM KONTUR VERILERI** (DIN/ISO: **G271**, Seçenek no. 167) döngüsündeki **Q569 ACIK SINIRLAMA** parametresine giriş değeri 2 eklenmiştir. Bu seçim yapıldığında kumanda **CONTOUR DEF** fonksiyonu dahilindeki ilk konturu bir cep sınırlama bloğu olarak yorumlar.

  Diğer bilgiler: "OCM KONTUR VERİLERİ (Döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167) ", Sayfa 302
- Döngü **272 OCM KUMLAMA** (DIN/ISO: **G272**, Seçenek no. 167) genişletilmiştir:
  - **Q576 MIL DEVRI** parametresi ile, kumlama aletinin mil devir sayısını tanımlarsınız.
  - **Q579 DALDIRMA S FAKTORU** parametresi ile, daldırma işlemi sırasındaki mil devir sayısı için bir faktör tanımlarsınız.
  - **Q575 BESLEME STRATEJISI** parametresi ile, kumandanın konturu yukarıdan aşağıya veya tersi yönde işleyeceğini tanımlarsınız.
  - **Q370 GECIS BINDIRME** parametresi için maksimum giriş aralığı 0,01 ila 1 iken 0,04 ila 1,99 olarak değiştirilmiştir.
  - Sarmal bir hareketle daldırma mümkün değilse, kumanda aleti bir sarkaç hareketiyle daldırmaya çalışır.

  Diğer bilgiler: "OCM KUMLAMA (Döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167) ", Sayfa 304
- Döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA** (DIN/ISO: **G273**, Seçenek no. 167) genişletilmiştir.

  Aşağıdaki parametreler eklenmiştir:
  - **Q595 STRATEJI**: Sabit yol mesafeleri veya sabit erişim açısıyla işleme
  - **Q577 YAKLASMA YARICAP FAKT.**: Yaklaşma yarıçapının uyarlanması için alet yarıçapı faktörü

  Diğer bilgiler: "OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek no. 167)", Sayfa 316
- **1010 CAP HIZALAMASI** (DIN/ISO: **G1010**, Seçenek no. 156) döngüsü, sevk hareketi sırasında **Q1018 PLANYA BESLEMESI** parametresi değerini kullanır.

  Diğer bilgiler: "ÇAP DÜZENLEMESİ (Döngü 1010, DIN/ISO: G1010, seçenek no. 156)", Sayfa 625
- **1015 PROFIL DUZENLEME** (DIN/ISO: **G1015**, Seçenek no. 156) döngüsündeki **QS1000 PROFIL PROGRAMI** parametresi ile **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunu kullanarak taşlama aleti profili için NC programı seçebilirsiniz.

  Diğer bilgiler: "PROFİL DÜZENLEME (Döngü 1015, DIN/ISO: G1015, seçenek no. 156)", Sayfa 630

Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı:

Yeni fonksiyonlar

- Döngü **485 DONER ALETI OLC** (DIN/ISO: **G485**, seçenek no. 50)

  Bu döngü ile, bir alet tarama sistemi kullanarak torna takımlarınızı ölçebilirsiniz. Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** frezeleme modunda gerçekleştirebilirsiniz. Ayrıca kare şeklinde tarama elemanı olan alet tarama sistemine de ihtiyacınız olacaktır.

Değiştirilen fonksiyonlar

- Döngü **480 TT KALIBRE ETME** (DIN/ISO: **G480**) ve **484 IR TT KALIBRE ET** (DIN/ISO: **G484**) ile kare şeklinde tarama elemanları olan bir alet tarama sistemini kalibre edebilirsiniz.
- Döngü **483 OLCME ALETI** (DIN/ISO: **G483**) aletlerin dönüşü sırasında önce alet uzunluğunu ardından da aletin yarıçapını ölçer.
- Döngü **1410 KENAR TARAMASI** (DIN/ISO: **G1410**) ve **1411 IKI DAIRENIN TARANMASI** (DIN/ISO: **G1411**) temel dönüşü standart olarak giriş koordinat sisteminde (I-CS) hesaplar. Aks açısı ve döndürme açısı örtüşmüyorsa, malzeme koordinat sisteminde (W-CS) temel dönüş döngüler tarafından hesaplanır.

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** üzerinde olan döngülerde dolaylı parametre atamaları (örneğin **Q210 = Q1**) kullanırsanız, atanan parametrede (örneğin **Q1**) döngü tanımlamasından sonra yapılan bir değişiklik etkili olmayacaktır. Bu gibi durumlarda döngü parametresini (örneğin **Q210**) doğrudan tanımlayın.

Numaraları **200** üzerinde olan döngülerde bir besleme parametresi tanımlarsanız, sayısal değer girmek yerine yazılım tuşunu kullanarak da **TOOL CALL** tümcesinde tanımlanmış besleme (**FAUTO** yazılım tuşu) atamasını gerçekleştirebilirsiniz. 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

- **CYCL DEF** tuşuna basın

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
DELME/ DİŞLİSİ	Derin delme, sürtünme, tornalama ve indirme döngüleri	82
DELME/ DİŞLİSİ	Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	124
CEPLER/ TIPALAR/ YİVLER	cep, pim, yiv ve yüzey frezeleme için döngüler	162
KOORD.- HESAP DÖN	İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler	214
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)	256
NOKT. NUMUNE	Nokta örneklerinin üretilmesi için döngüler; ör. delikli daire veya delikli yüzey, veri matrisi kodu	240
DÖNDÜR	Torna işlemleri ve azdırma frezeleme için döngüler	458
ÖZEL DÖNGÜLER	Bekleme süresi, Program çağrısı, Mil oryantasyonu, Gravürleme, Tolerans, Enterpolasyonlu döndürme, Yüklemeyi belirleme, Dişli çark döngüleri ile ilgili özel döngüler	384
TAŞLAMA	Taşlama işlemesi, taşlama takımlarını yeniden bileme döngüleri	616

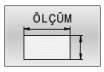
▷

- Gerekirse makineye özel işleme döngülerine geçiş yapın

Bu tip işleme döngüleri makine üreticiniz tarafından entegre edilebilir.

Tarama sistemi döngülerine genel bakış

▶ **TOUCH PROBE** tuşuna basın

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Özel döngüler	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Tuş sistemini kalibre edin	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı
	Germe durumu VSC'nin kamera tabanlı kontrolü için döngüler (seçenek no. 136)	**Ayrıntılı bilgi:** Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı

▶ Gerekirse makineye özgü tarama sistemi döngülerine geçiş yapın, bu tür tarama sistemi döngülerini makine üreticiniz entegre edebilir

3

İşlem döngülerini kullanın

3.1 İşleme döngülerle çalışma

Makineye özgü döngüler

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

Birçok makinede döngüler hazır bulunur. Makine üreticiniz bu döngüleri HEIDENHAIN döngülerine ek olarak kumandaya ekleyebilir. Bunun için ayrı bir döngü numara çemberi kullanıma sunulmuştur:

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

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.

Çoklu olarak kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazılmasıyla ilgili problemlerden kaçının.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- DEF etkin döngülerini CALL etkin döngülerinden önce programlayın

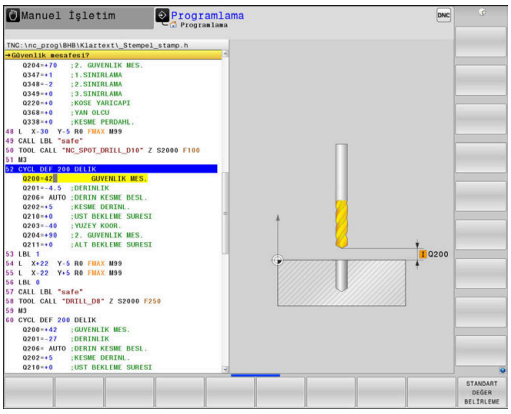
Programlama bilgileri:

- Bir CALL etkin döngünün tanımlanması ve ilgili döngü çağrısı arasında bir DEF etkin döngüyü, sadece bu iki döngünün aktarma parametrelerinde kesişmelerin ortaya çıkmaması durumunda programlayın.

Diğer bilgiler: "Döngüleri çağırın", Sayfa 58

Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

Aşağıdaki işlemleri yapın:



CYCL DEF

- ▶ **CYCL DEF** tuşuna basın
- > Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir.

DELME/ DİŞLİSİ

- ▶ Döngü grubunu seçin, ör. delme döngüleri

262

- ▶ Döngü seçin, ör. **262 DİŞ FREZELEME**
- > Kumanda bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular. Kumanda aynı zamanda ekranın sağ yarısında bir grafik ekrana getirir. Girilecek parametre açık renktedir.
- ▶ Gerekli parametrelerin girilmesi
- ▶ Her girişin **ENT** tuşu ile sonlandırılması
- > Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra kumanda, diyaloğu sona erdirir.

GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama

Aşağıdaki işlemleri yapın:

CYCL DEF

- ▶ **CYCL DEF** tuşuna basın
- > Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir.

GOTO

- ▶ **GOTO** tuşuna basın
- > Kumanda, döngülere genel bakışı içeren smartSelect seçim penceresini açar.
- ▶ Ok tuşları ya da fare ile istenilen döngüyü seçin

veya

- ▶ Döngü numarasını girin
- ▶ Her seferinde **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, 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 zaman şunları programlayın:

- **BLK FORM** grafik tasvir için (sadece test grafiği için gerekli)
- Alet çağırma
- Milin dönüş yönü (ek fonksiyon **M3**/**M4**)
- 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:

- Döngü **9 BEKLEME SURESI**
- Döngü **12 PGM CALL**
- Döngü **13 YONLENDIRME**
- Döngü **14 KONTUR**
- Döngü **20 KONTUR VERILERI**
- Döngü **32 TOLERANS**
- Döngü **220 ORNEK DAIRE**
- Döngü **221 ORNEK HATLAR**
- Döngü **224 ORNEK VERI MATRISI KODU**
- Döngü **238 MAKINE DURUMUNU OLC**
- Döngü **239 YUKLEME BELIRLE**
- Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI**
- Döngü **285 DISLIYI TANIMLAMA**
- Döngü **800 ROTORU AYARLA**
- Döngü **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA**
- Döngü **892 BAL. BOZ. KONTR.**
- Döngü **1271 OCM DIKDORTGEN**
- Döngü **1272 OCM DAIRE**
- Döngü **1273 OCM YIV/CUBUK**
- Döngü **1278 OCM COKGEN**
- Döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.**
- Döngü **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI**
- Koordinat dönüştürmeye yönelik döngüler
- Taşlama işlemesi için döngüler
- Tarama sistemi döngüleri

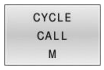
Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağırabilirsiniz.

CYCL CALL ile döngü çağrısı

CYCL CALL fonksiyonu son tanımlanmış işleme döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, son olarak **CYCL CALL** tümcesinden önce programlanmış pozisyondur.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **CYCL CALL** tuşuna basın



- **CYCL CALL M** yazılım tuşuna basın
- Gerekirse M ek fonksiyonunu girin (ör. **M3**, milleri devreye almak için)
- **END** tuşu ile diyaloğu sonlandırın

CYCL CALL PAT ile döngü çağrısı

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

Diğer bilgiler: "Örnek tanımı PATTERN DEF", Sayfa 69

Diğer bilgiler: "Nokta tabloları", Sayfa 76

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.

Kumanda, **CYCL CALL POS** tümcesinde belirtilen konuma, konumlama mantığıyla yaklaşır:

- Alet eksenindeki güncel alet pozisyonu malzemenin (**Q203**) üst kenarından daha büyükse kumanda, önce işleme düzleminde programlanmış pozisyona ve ardından alet eksenine pozisyonlanır
- Alet eksenindeki güncel alet konumu malzemenin (**Q203**) üst kenarının altında bulunuyorsa, kumanda önce alet ekseninde güvenli yüksekliğe ve ardından çalışma düzleminde programlanmış konuma gelir

Programlama ve kullanım bilgileri

- **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 başlangıç konumunun tanımlanmış olduğu bir döngüyü çağırırsanız (ör. döngü **212**), bu durumda döngünün içinde tanımlanmış konum aynen **CYCL CALL POS** tümcesinde tanımlanmış bir konuma ilave bir kaydırma gibi etki eder. Bundan dolayı döngüde tespit edilecek başlangıç konumunu daima 0 ile tanımlamanız gerekir.

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'un etkisini kaldırmak için aşağıdaki şekilde ilerleyin:

- Konumlandırma tümcesinde **M99** programlanır
- > Kumanda, son başlangıç noktasına ilerler.

veya

- **CYCL DEF** ile yeni işleme döngüsü tanımlanır

> Kumanda, **M89**'u FK programlamayla birlikte desteklemez!

SEL CYCLE ile döngü çağrısı

SEL CYCLE ile istenilen NC programını işleme döngüsü olarak kullanabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM CALL

- **PGM CALL** tuşuna basın

DÖNGÜ SEÇİMİ

- **DÖNGÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın

DOSYA SEÇ

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- NC programını seçin

NC programını döngü olarak çağırın

CYCL CALL

- **CYCL CALL** tuşuna basın
- Döngü çağırma yazılım tuşuna basın

veya

- **M99**'u programlayın

Programlama ve kullanım bilgileri

- Çağrılan dosya çağıran dosya ile aynı dizinde yer alıyorsa yol bilgisi olmadan sadece dosya adını dahil edebilirsiniz. Bunun için **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunun seçim penceresinde **DOSYA ADI KABUL ET** yazılım tuşu kullanılabilir.
- **SEL CYCLE** ile seçilmiş bir NC programını 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 konumlandırma mantığı kullanır. Konumlandırma 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 konumundaki maksimum değer ve nokta örneğindeki tüm Z konumları kullanılarak gerçekleştirilir. **CYCL CALL POS** durumunda alet ekseni yönünde bir ön konumlandırma yapılmaz. Çağrılan dosya dahilinde bir ön konumlandırmayı bu durumda kendiniz programlamalısınız.

Bir paralel eksen ile 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.

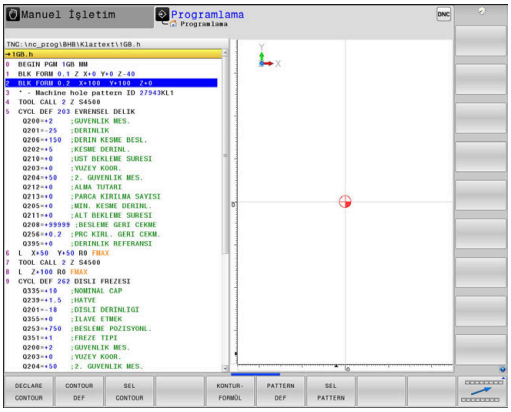
Ayrıntılı bilgiler: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

3.2 Döngüler için program bilgileri

Genel bakış

Bazı döngülerde sürekli olarak aynı döngü parametreleri kullanılır, örneğin tüm döngü tanımlarında belirtilmesi gereken **Q200** güvenlik mesafesi. **GLOBAL DEF** fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama imkanına sahipsiniz, böylece bu döngü parametreleri NC programında kullanılan tüm döngüleri için etkili olur. Bu durumda söz konusu döngüde program başlangıcında tanımlamış olduğunuz değeri referans alırsınız.

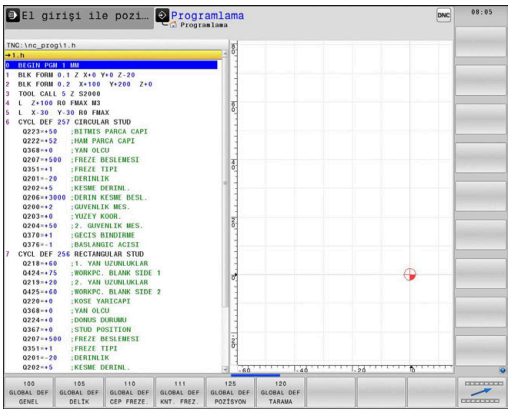
Aşağıdaki GLOBAL DEF fonksiyonları kullanıma sunulur:



Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
100 GLOBAL DEF GENEL	GLOBAL DEF GENEL Genel geçerli döngü parametrelerinin tanımlaması	66
105 GLOBAL DEF DELİK	GLOBAL DEF DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	66
110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	GLOBAL DEF CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	67
111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	GLOBAL DEF KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	67
125 GLOBAL DEF POZİSYON	GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA **CYCL CALL PAT**'ta konumlama davranışının tanımlanması	68
120 GLOBAL DEF TARAMA	GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama sistemi döngüleri parametrelerinin tanımlanması	68

GLOBAL TAN girin

Aşağıdaki işlemleri yapın:

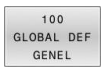


- **PROGRAMLAMA** tuşuna basın

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **PROGRAM BİLGİLERİ** yazılım tuşuna basın

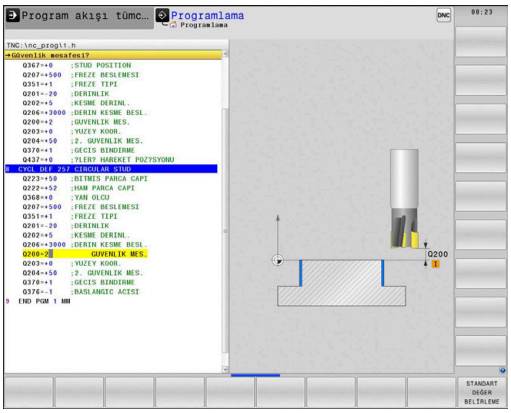
- **GLOBAL DEF** yazılım tuşuna basın



- İstediğiniz GLOBAL DEF fonksiyonunu seçin, ör. **GLOBAL DEF GENEL** yazılım tuşuna basın
- Gerekli tanımları girin
- Her defasında **ENT** tuşu ile onaylayın

GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın

Program başlangıcında söz konusu GLOBAL TAN fonksiyonlarını girdiyseniz, herhangi bir işleme döngüsünün tanımlanması sırasında global geçerliliği olan bu değerleri referans alabilirsiniz.



Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **PROGRAMLAMA** tuşuna basın

- **CYCL DEF** tuşuna basın

- İstediğiniz döngü grubunu seçin, ör. Cep / Pim / Yiv döngüleri

- İstediğiniz döngüyü seçin, ör. **CIRCULAR STUD**
> Bunun için global bir parametre bulunuyorsa kumanda **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşunu açar.

- **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, **PREDEF** (İngilizce: ön tanımlı) kelimesini döngü tanımlamasına girer. Böylece program başlangıcında tanımlamış olduğunuz söz konusu **GLOBAL DEF** parametresine için bağlantı gerçekleştirmiş oldunuz.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Sonradan program ayarlarını **GLOBAL DEF** ile değiştirirseniz, bu değişiklikler NC programının tamamını etkiler. Böylece işlem akışı önemli ölçüde değişebilir.

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

Genel geçerli global veriler

Parametreler şunlar için geçerlidir: Tüm **2xx** işleme döngüleri ve Döngü **880, 1025** ve tarama sistemi döngüleri **451**, **452**, **453**

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Kumandanın aleti bir döngü dahilinde hareket ettirdiği besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Kumandanın aleti geri konumlandırdığı besleme. Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**

Örnek

```
11 GLOBAL DEF 100 GENEL
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q204=100    ;2. GUVENLIK MES.
    Q253=+750   ;BESLEME POZISYONL.
    Q208=+999   ;BESLEME GERI CEKME
```

Delme işlemeleri için global veriler

Parametreler **200** ila **209**, **240**, **241** ve **262** ila **267**.

- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q210 Üst bekleme süresi?**: Kumandanın, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000

Örnek

```
11 GLOBAL DEF 105 DELIK
    Q256=+0.2   ;PRC KIRL. GERI CEKM.
    Q210=+0     ;UST BEKLEME SURESI
    Q211=+0     ;ALT BEKLEME SURESI
```

Cep döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler

Parametreler **208**, **232**, **233**, **251** ila **258**, **262** ila **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277** döngüleri için geçerlidir

- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı işlemi sonucunda yan sevk değeri k elde edilir. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0: Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak kumanda diklemesine dalar
  1: Helezon şeklinde daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir
  2: Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır, kumanda minimum değer olarak alet çapının iki katını kullanır

Örnek

```
11 GLOBAL DEF 110 CEP FREZELEME
    Q370=+1     ;GECIS BINDIRME
    Q351=+1     ;FREZE TIPI
    Q366=+1     ;BATIRMA
```

Kontur döngüleri ile freze işlemeleri için global veriler

Parametreler **20**, **24**, **25**, **27** ila **29**, **39**, **276** döngüleri için geçerlidir

- **Q2 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q2** x alet yarıçapı işlemi sonucunda yan sevk değeri k elde edilir. Giriş aralığı +0,0001 ila 1,9999
- **Q6 Guvenlik mesafesi?** (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 arası
- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Cepler için işleme yönü
  - **Q9** = -1 cep ve ada için karşı çalışma
  - **Q9** = +1 cep ve ada için eşit çalışma

Örnek

```
11 GLOBAL DEF 111 KONTUR
   FREZELEME
    Q2=+1       ;GECIS BINDIRME
    Q6=+2       ;GUVENLIK MES.
    Q7=+50      ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q9=+1       ;DONUS YONU
```

Pozisyonlama davranışı için global veriler

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

- **Q345 Pozisyon yükseklik seçimi (0/1)**: Bir işleme adımının sonunda alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine veya Unit başlangıcındaki konuma geri çekme

Örnek

```
11 GLOBAL DEF 125
   POZISYONLANDIRMA
   Q345=+1    ;POZ. YUKSEKL. SECIMI
```

Tarama işlevleri için global veriler

Parametrelerin geçerliliği: Tüm tarama sistemi döngüleri **4xx** ve **14xx** ve ayrıca Döngü **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Guvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi 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

```
11 GLOBAL DEF 120 TARAMA
   Q320=+0    ;GUVENLIK MES.
   Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q301=+1    ;GUVENLI YUKS. SURME
```

3.3 Örnek tanımı PATTERN DEF

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.

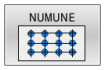
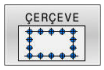
BILGI

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 9 adede kadar herhangi işleme konumlarının tanımlanması	71
	SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş	71
	ÖRNEK Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	72
	ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	73
	DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması	74
	Kısmi daire Bir kısmi dairenin tanımlanması	75

PATTERN DEF girme

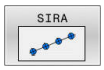
Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **PROGRAMLAMA** tuşuna basın

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **KONTUR/NOKTA İŞL.** yazılım tuşuna basın

- **PATTERN DEF** yazılım tuşuna basın



- İstediğiniz işleme örneğini seçin, ör. tek sıra yazılım tuşuna basın
- Gerekli tanımları girin
- Her defasında **ENT** tuşu ile onaylayın

PATTERN DEF kullanma

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

Diğer bilgiler: "Döngüleri çağırın", Sayfa 58

Kumanda, en son tanımlanan işleme döngüsünü tanımlamış olduğunuz işleme örneği üzerinde uygular.

Programlama ve kullanım bilgileri

- Bir işleme örneği, siz yenisini tanımlayana kadar veya **SEL PATTERN** işlevi üzerinden bir nokta tablosu seçene kadar aktif kalır.
- Kumanda, aleti başlangıç noktaları arasında güvenli yüksekliğe çeker. Kumanda, güvenli yükseklik olarak hangisinin daha büyük olduğuna bağlı olmak üzere, döngü çağrısı sırasında mil ekseni koordinatlarını veya **Q204** döngü parametresindeki değeri kullanır.
- PATTERN DEF dahilindeki koordinat yüzeyi döngüdekinden büyükse güvenlik mesafesi ve 2. güvenlik mesafesi PATTERN DEF öğesinin koordinat yüzeyi üzerine eklenerek hesaplanır.
- **CYCL CALL PAT** öncesinde **GLOBAL DEF 125** fonksiyonunu (**SPEC FCT**/program talimatlarında bulunur) **Q345**=1 ile kullanabilirsiniz. Bu durumda kumanda, delikler arasında her zaman döngüde tanımlanmış olan 2. güvenlik mesafesine konumlama yapar.

Kullanım bilgileri

- Tümce akışı üzerinden işlemeyi başlatabileceğiniz veya devam ettirebileceğiniz bir noktayı seçebilirsiniz **Ayrıntılı bilgiler**: Kurulum ayarları, NC programının test edilmesi ve revizyon yapılması

Tekli işleme pozisyonlarını tanımlama

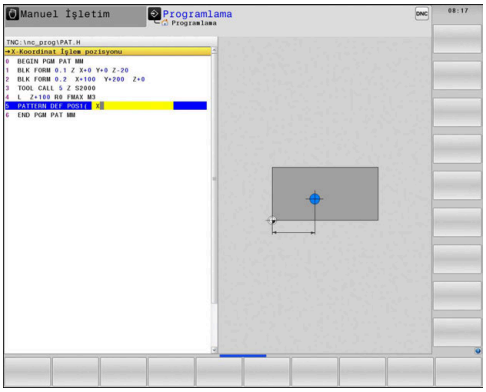
Programlama ve kullanım bilgileri:

- Maksimum 9 işleme pozisyonu girebilirsiniz, girişi her defasında **ENT** düğmesi ile onaylayın.
- POS1 mutlak koordinatlarla programlanmalıdır. POS2 ile POS9 arası mutlak 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

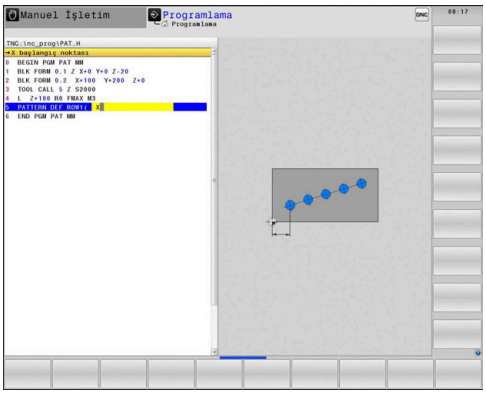
Programlama ve kullanım bilgileri:

- **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 işleme düzleminin ana ekseni (ör. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başladığı Z koordinatını girin

Örnek

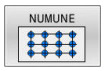
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
     (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
     +0)
```



Tekli örnek tanımlama

Programlama ve kullanım bilgileri:

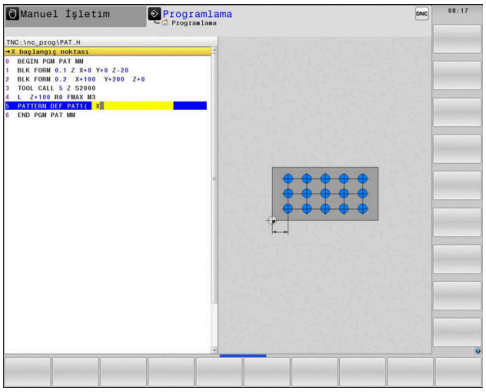
- **Ana eksen dönme durumu** ve **Yan eksen dönme pozisyonu** parametreleri daha önce uygulanan **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu** öğesine ek olarak etki eder.
- **Z'deki malzeme yüzeyi** eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.



- **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde 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 işleme 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

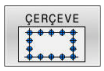
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Tekli çerçeve tanımlama

Programlama ve kullanım bilgileri:

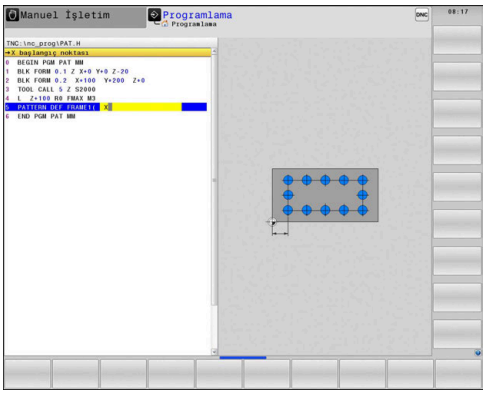
- **Ana eksen dönme durumu** ve **Yan eksen dönme pozisyonu** parametreleri daha önce uygulanan **Tüm numunelerin dönüş pozisyonu** öğesine ek olarak etki eder.
- **Z'deki malzeme yüzeyi** eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız, bu değer işleme döngüsünde tanımladığınız **Q203** malzeme yüzeyine ek olarak etkide bulunur.



- **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde 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 işleme 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 tanımlama

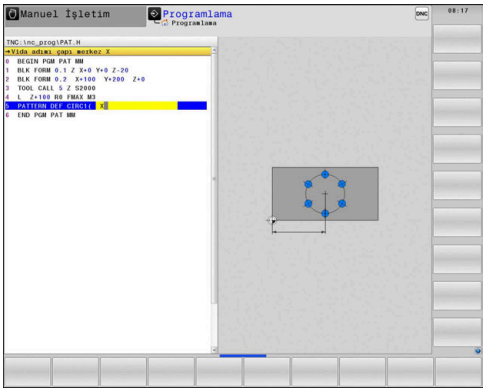
Programlama ve kullanım bilgileri:

- **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 işleme 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)
```



Daire kesiti tanımlama

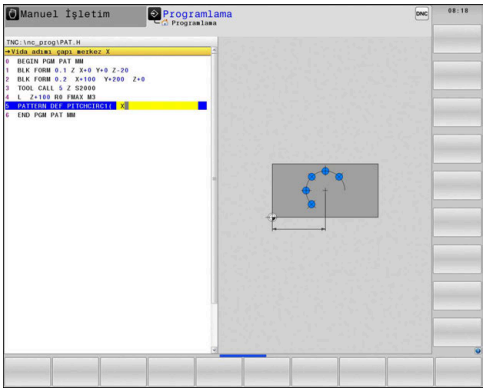
Programlama ve kullanım bilgileri:

- **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 işleme 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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **PROGRAMLAMA** tuşuna basın

- **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.
- Yeni dosyayı oluşturmak istediğiniz klasörü seçin
- Adı ve dosya türünü (**.PNT**) girin

- **ENT** tuşuyla onaylayın

- **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda program penceresine geçiş yapar 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.

- Gerekirse **SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, istenen koordinatları gösterir. Veya koordinatların sırasını değiştirir.

> Nokta tablosunun adı, SQL ataması yapıldığında bir harfle başlamalıdır.

Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Tablodaki **OK TUŞLARI** ile istediğiniz noktayı seçin

- **FADE** sütununu seçin

- Gizlemeyi etkinleştirmek için **ENT** tuşuna basın

- Gizlemeyi devre dışı bırakmak için **NO ENT** tuşuna basın

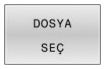
NC programındaki nokta tablosunu seçin

Programlama işletim türünde nokta tablosunun etkinleştirileceği NC programını seçin.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **PGM CALL** tuşuna basın

- **NOKTALARI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın



- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Nokta tablosunu kaldırın
- **OK** yazılım tuşuna basın

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

> Çağrılan dosya çağıran dosya ile aynı dizinde yer alıyorsa yol bilgisi olmadan sadece dosya adını dahil edebilirsiniz. Bunun için **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunun seçim penceresinde **DOSYA ADI KABUL ET** yazılım tuşu kullanılabilir.

Örnek

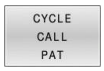
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

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:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **CYCL CALL** tuşuna basın



- **CYCL CALL PAT** yazılım tuşuna basın
- Beslemeyi girin

veya

- **F MAX** yazılım tuşuna basın
- > Bu besleme ile kumanda, noktaların arasında hareket eder.
- > Giriş yok: En son programlanan besleme ile hareket etme.
- İhtiyaç halinde M ek fonksiyonunu girin
- **END** tuşu ile onaylayın

Kumanda, aleti başlangıç noktaları arasında güvenli yüksekliğe çeker. Kumanda, güvenli yükseklik olarak hangisinin daha büyük olduğuna bağlı olmak üzere, döngü çağrısı sırasında mil ekseni koordinatlarını ya da **Q204** döngü parametresindeki değeri kullanır.

CYCL CALL PAT öncesinde **GLOBAL DEF 125** fonksiyonunu (**SPEC FCT**/program talimatlarında bulunur) **Q345**=1 ile kullanabilirsiniz. Bu durumda kumanda, delikler arasında her zaman döngüde tanımlanmış olan 2. güvenlik mesafesine konumlama yapar.

Ön konumlama sırasında, mil ekseninde daha düşük bir besleme hızıyla sürüş 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

Kumanda, işleme 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

Kumanda, işleme 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.

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.

Programlama ve kullanım bilgileri:

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

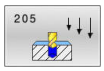
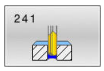
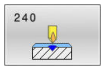
4

Döngü: Delme

4.1 Temel bilgiler

Genel bakış

Numerik kontrol, farklı delme için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	DELME (Döngü 200, DIN/ISO: G200) ■ Kolay delme ■ Üst ve alt bekleme süresini girme ■ Derinlik referansı seçilebilir	83
	RAYBALAMA (Döngü 201, DIN/ISO: G201) ■ Delik raybalama ■ Alt bekleme süresini girme	86
	TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202) ■ Delik tornalama ■ Geri çekme beslemesini girme ■ Alt bekleme süresini girme ■ Serbest hareketi girme	88
	ÜNİVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203) ■ Degresyon - Daha düşük sevk ile delme ■ Üst ve alt bekleme süresini girme ■ Talaş kırmayı girme ■ Derinlik referansı seçilebilir	92
	GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204) ■ Malzemenin alt kısmında havşa oluşturma ■ Bekleme süresini girme ■ Serbest hareketi girme	97
	ÜNİVERSAL DERİN DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205) ■ Degresyon - Daha düşük sevk ile delme ■ Talaş kırmayı girme ■ Derinleştirilmiş başlangıç noktasını girme ■ Önde tutma mesafesini girme	101
	DELME FREZELEME (Döngü 208, DIN/ISO: G208) ■ Deliği frezeleme ■ Ön delmesi yapılmış çapı girme ■ Aynı yönde veya ters yönde çalışma seçilebilir	107
	TEK DUDAKLI DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241) ■ Tek ağızlı derin delme matkap ucu ile delme ■ Derinleştirilen başlangıç noktası ■ Delikten içeri ve dışarı hareket için dönüş yönü ve devir sayısı seçilebilir ■ Bekleme derinliğini girme	110
	MERKEZLEME (Döngü 240, DIN/ISO: G240) ■ Merkezleme deliği açma ■ Merkezleme çapını veya derinliğini girme ■ Alt bekleme süresini girme	118

4.2 DELME (Döngü 200, DIN/ISO: G200)

Uygulama

Bu döngü ile basitçe delik oluşturabilirsiniz. Bu döngüde derinlik referansını seçebilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerinde güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Alet, programlanan besleme **F** ile ilk sevk derinliğine kadar deler
3 Kumanda, aleti **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri getirir, girilmişse burada bekler ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine hareket eder
4 Ardından alet, girilmiş besleme F ile diğer bir sevk derinliğini deler
5 Kumanda girilen delme derinliğine ulaşılıncaya kadar bu akışı (2 ila 4) tekrarlar (**Q211**'deki 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!

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

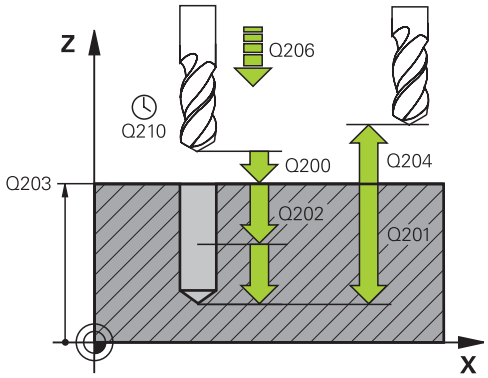
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

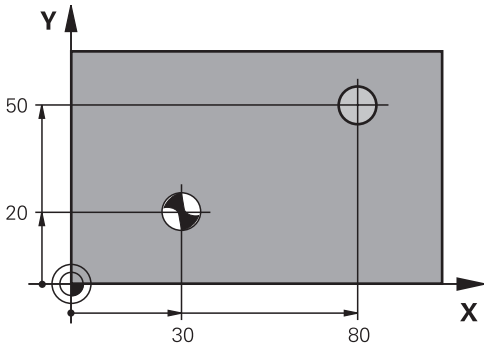
Talaş kırma olmadan delmek istiyorsanız **Q202** parametresinde **Q201** derinliği ile uç açısından hesaplanan derinliğin toplamından daha büyük bir değer tanımlayın. Burada çok daha büyük bir değer de belirtebilirsiniz.

Döngü parametresi

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

  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?**: Kumandanın, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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. Kumanda, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamalısınız.
  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
```

4.3 RAYBALAMA (Döngü 201, DIN/ISO: G201)

Uygulama

Bu döngü ile basitçe bağlantı parçası oluşturabilirsiniz. Döngü için opsiyonel olarak bir alt referans süresi tanımlayabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır
2 Alet, girilmiş olan **F** besleme değerine göre programlanmış derinliğe kadar raybalama yapar
3 Girilmişse, alet delik tabanında bekler
4 Kumanda 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!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

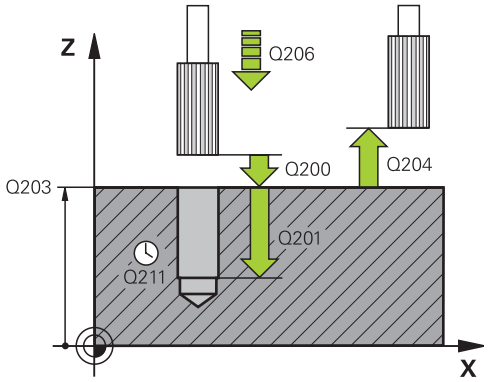
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

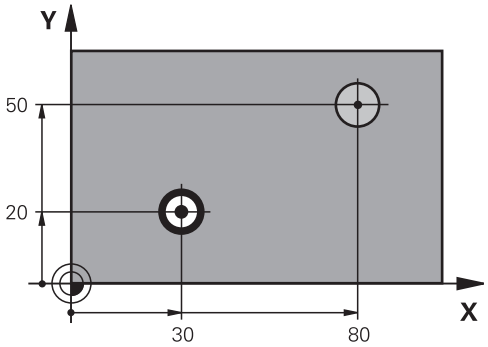
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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/dk cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı.
  Q208 = 0 girerseniz sürtünme beslemesi geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet 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
```

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

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Bu döngü ile delik tornalayabilirsiniz. Döngü için opsiyonel olarak bir alt referans süresi tanımlayabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerinde güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Alet delme beslemesi ile derinliğe kadar deliyor
3 Alet delik tabanında bekler – girilmişse – serbest kesim için çalışan mille
4 Sonra kumanda, **Q336** parametresinde tanımlanmış olan konuma bir mil yönlendirmesi uygular
5 Geri çekme seçildiyse kumanda girilmiş yönde 0,2 mm (sabit değer) geri çeker
6 Ardından kumanda aleti besleme geri çekme ile güvenlik mesafesine getirir
7 Kumanda, aleti tekrar delik ortasına konumlandırır
8 Kumanda, döngü başlangıcındaki mil durumunu geri yükler
9 Gerekirse kumanda **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine gelir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder. **Q214**=0 olarak girilmişse geri çekme delme duvarında gerçekleşir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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** içinde girdiğiniz açının üzerine bir mil yönlendirmesi programladığınızda (ör. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde) alet ucunun konumunu kontrol edin. Bunun için hiçbir dönüşüm etkin olmamalıdır.
- Açı seçerken alet ucunun, serbest hareket yönüne paralel olmasına dikkat edin
- **Q214** serbest hareket yönünü, alet delik kenarından uzaklaşacak şekilde seçin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

M136'yı etkinleştirdiyseniz işleme sonrasında alet programlanmış olan güvenlik mesafesine gelmez. Mil dönüşü delik tabanında durur ve buna bağlı olarak besleme de durur. Geri alma gerçekleşmediğinden çarpışma tehlikesi söz konusudur!

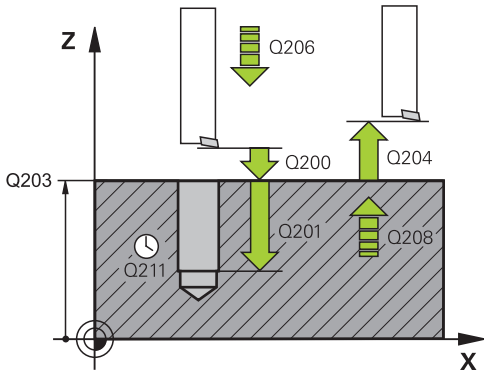
- **M136** fonksiyonunu döngüden önce **M137** ile devre dışı bırakın

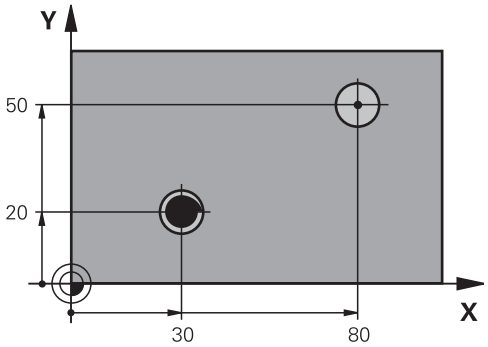
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda 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.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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?**: Delik delme sırasında mm/dak cinsinden alet hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı.
  Q208=0 olarak girerseniz derinlik sevki beslemesi geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**: Kumandanın aleti delik tabanında geri çektiği (mil oryantasyonundan sonra) yönü belirleme
  0: Aleti serbest hareket ettirme
  1: Aleti ana eksenin eksi yönünde serbest hareket ettir
  2: Aleti yan eksenin eksi yönünde serbest hareket ettir
  3: Aleti ana eksenin artı yönünde serbest hareket ettir
  4: Aleti yan eksenin artı yönünde serbest hareket ettir
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): Kumandanın aleti serbest hareket ettirmeden 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
```

4.5 ÜNİVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203)

Uygulama

Bu döngü ile daha düşük bir sevk ile delikler oluşturabilirsiniz. Döngü için opsiyonel olarak bir alt referans süresi tanımlayabilirsiniz. Döngüyü talaş kırma yaparak veya yapmadan gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü akışı

Talaş kırma olmadan, eksilme miktarı olmadan davranış:

1 Kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda mil ekseninde malzeme yüzeyinin üzerinde **GUVENLIK MES. Q200** noktasına konumlandırır

2 Alet delik delme işlemini şu aralıkta gerçekleştirir: **DERIN KESME BESL. Q206** ila ilk **KESME DERINL. Q202**

3 Ardından kumanda, aleti delikten çıkarıp şu konuma getirir; **GUVENLIK MES. Q200**

4 Ardından kumanda, aleti yeniden hızlı çalışmada deliğe daldırır ve sonrasında tekrar şunun kadar bir sevk ile deler: **KESME DERINL. Q202 -> DERIN KESME BESL. Q206**

5 Talaş kırma olmadan yapılan çalışmalarda kumanda aleti her sevk işleminden sonra **BESLEME GERI CEKME Q208** ile delikten çıkartıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir ve orada gerekirse **UST BEKLEME SURESI Q210** döngüsünü bekler

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

7 **DERINLIK Q201** değerine ulaşıldığında, kumanda aleti **FMAX** ile delikten alarak **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** noktasına çeker. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES.** öğesinden daha büyük olarak programlanmışsa etki eder.**GUVENLIK MES. Q200**

Talaş kırma ile eksilme miktarı olmadan davranış:

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerinde girilmiş olan **GUVENLIK MES. Q200** noktasına konumlandırır

2 Alet delik delme işlemini şu aralıkta gerçekleştirir: **DERIN KESME BESL. Q206** ila ilk **KESME DERINL. Q202**

3 Ardından kumanda aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar geri çeker

4 Şimdi yeniden şu değer kadar bir sevk gerçekleşir: **KESME DERINL. Q202 -> DERIN KESME BESL. Q206**

5 Kumanda, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine ulaşıncaya kadar veya delik istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşıncaya kadar yeniden sevk gerçekleştirir. Tanımlanan talaş kırma sayısına ulaşılmasına rağmen delik henüz istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşmadıysa kumanda aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** içinde delikten alarak şu konuma getirir: **GUVENLIK MES. Q200**

6 Girilmişse, kumanda **UST BEKLEME SURESI Q210** değerini bekler

7 Ardından kumanda, hızlı çalışma modunda delik içine **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar son sevk derinliğinin üzerine gelecek şekilde dalar

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

9 **DERINLIK Q201** değerine ulaşıldığında, kumanda aleti **FMAX** ile delikten alarak **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** noktasına çeker. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES.** öğesinden daha büyük olarak programlanmışsa etki eder.**GUVENLIK MES. Q200**

Talaş kırma ile eksilme miktarı ile davranış

1 Kumanda aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda mil ekseninde girilen **SAFETY CLEARANCE Q200** konumuna göre malzeme yüzeyinin üzerine konumlandırır

2 Alet delik delme işlemini şu aralıkta gerçekleştirir: **DERIN KESME BESL. Q206** ila ilk **KESME DERINL. Q202**

3 Ardından kumanda aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar geri çeker

4 Tekrar bir sevk gerçekleşir: **KESME DERINL. Q202** eksi **ALMA TUTARI Q212 -> DERIN KESME BESL. Q206**. Güncellenmiş **KESME DERINL. Q202** eksi **ALMA TUTARI Q212**'den elde edilen ve devamlı azalan fark **MIN. KESME DERINL. Q205**'den asla daha küçük olamaz (örnek: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: İlk sevk derinliği 5 mm, ikinci sevk derinliği 5 – 1 = 4 mm, üçüncü sevk derinliği 4 – 1 = 3 mm, dördüncü sevk derinliği 3 mm'dir)

5 Kumanda, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine ulaşıncaya kadar veya delik istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşıncaya kadar yeniden sevk gerçekleştirir. Tanımlanan talaş kırma sayısına ulaşılmasına rağmen delik henüz istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşmadıysa kumanda aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** içinde delikten alarak şu konuma getirir: **GUVENLIK MES. Q200**

6 Girilmişse, kumanda şimdi **UST BEKLEME SURESI Q210** değerini bekler

7 Ardından kumanda, hızlı çalışma modunda delik içine **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar son sevk derinliğinin üzerine gelecek şekilde dalar
8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşılıncaya kadar tekrarlanır
9 Girilmişse, kumanda şimdi **ALT BEKLEME SURESI Q211** değerini bekler
10 **DERINLIK Q201** değerine ulaşıldığında, kumanda aleti **FMAX** ile delikten alarak **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** noktasına çeker. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES.** öğesinden daha büyük olarak programlanmışsa etki eder.**GUVENLIK MES. Q200**

Programlama esnasında dikkatli olun!

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!

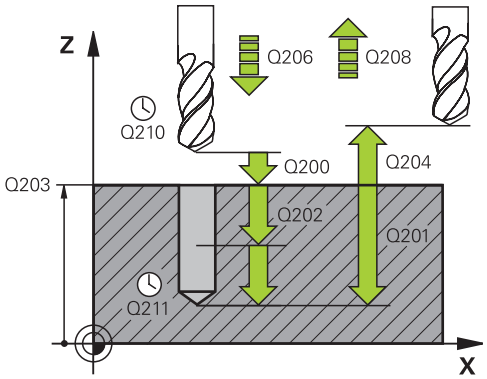
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

  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?**: Kumandanın, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): Kumandanın **Q202 Besleme derinliği** değerini her sevkten sonra küçülttüğü değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q213 Geri çekme ön. par. kır. sayısı?**: Kumandanın talaş kaldırma için aleti delikten çıkarmadan önceki talaş kırılmalarının sayısı. Talaş kırılması için kumanda, aleti geri çekme değeri **Q256** kadar geri çeker.
  Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz kumanda 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
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

- **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 kumanda, aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. Kumanda, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamalısınız.
  0 = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor

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

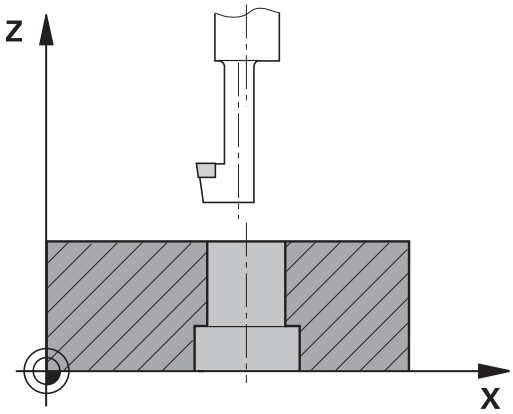
Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerinde güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Kumanda burada 0° konumuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
3 Daha sonra alet, kesici malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesinde bulununcaya kadar besleme ön konumlama ile önceden delinmiş deliğin içine dalar
4 Kumanda 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 hareket eder
7 Kumanda, aleti tekrar delik ortasına konumlandırır
8 Kumanda, döngü başlangıcındaki mil durumunu geri yükler
9 Gerekirse kumanda 2. güvenlik mesafesine gelir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

Programlama esnasında dikkatli olun!

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.

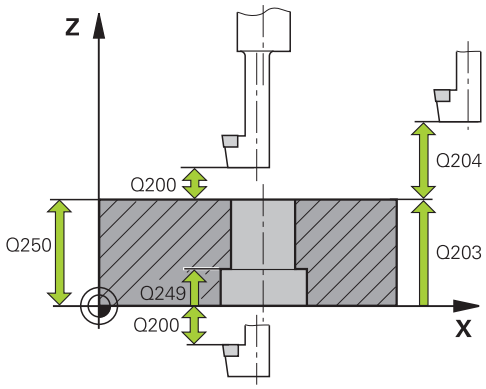
- **Q336** içinde girdiğiniz açının üzerine bir mil yönlendirmesi programladığınızda (ör. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde) alet ucunun konumunu kontrol edin. Bunun için hiçbir dönüşüm etkin olmamalıdır.
- Açı seçerken alet ucunun, serbest hareket yönüne paralel olmasına dikkat edin
- **Q214** serbest hareket yönünü, alet delik kenarından uzaklaşacak şekilde seçin

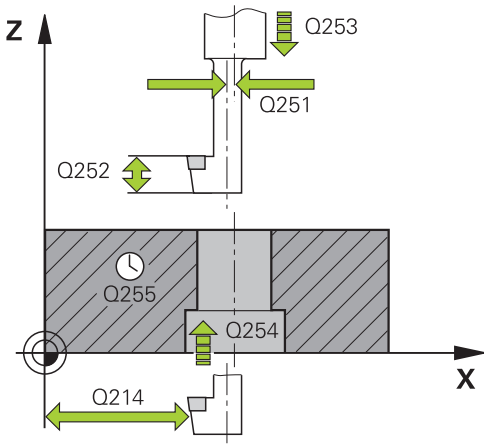
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- İşleme sonrasında numerik kontrol, aleti tekrar çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına konumlandırır. Bu sayede ardından artımlı konumlandırmaya devam edebilirsiniz.
- Derinlik döngü parametresinin ön işareti havşalama işlemi sırasında çalışma yönünü belirler. Dikkat: Pozitif ön işaret, pozitif mil ekseni yönünde daldırır.
- Kumanda, havşanın başlangıç noktasının hesaplanması sırasında delme çubuğunun kesim 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.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. Bu değerin **DERINLIK GIRINTISI Q249** değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

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

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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





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
Q252=15	;KESIM YUKSEKLIGI
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.

- **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**:
  Kumandanın aleti eksantrik ölçü kadar (mil oryantasyonundan sonra) öteleyeceği yönü belirleyin; 0 girişine izin verilmez
  1: Aleti ana eksenin negatif yönünde serbest hareket ettir
  2: Aleti yan eksenin negatif yönünde serbest hareket ettir
  3: Aleti ana eksenin pozitif yönünde serbest hareket ettir
  4: Aleti yan eksenin pozitif yönünde serbest hareket ettir
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak):
  Kumandanın aleti daldırmadan önce ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandırdığı açı.
  Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000

```
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
```

4.7 ÜNİVERSAL DERİN DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205)

Uygulama

Bu döngü ile daha düşük bir sevk ile delikler oluşturabilirsiniz. Derinleştirilmiş bir başlangıç noktasının girilmesi mümkündür. Döngü için opsiyonel olarak bir alt referans süresi tanımlayabilirsiniz. Döngüyü talaş kırma yaparak veya talaş kırma yapmadan gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

2 Derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse kumanda tanımlanmış konumlama beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine gider

3 Alet, girilen besleme **F** ile ilk sevk derinliğine kadar deler

4 Talaş kırma girilmişse kumanda aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırma işlemi olmadan çalışıyorsanız kumanda, aleti hızlı çalışma modunda 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 Kumanda, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar

7 Alet serbest kesim için delik tabanında bekler – 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!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

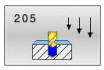
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Önde tutma mesafelerini **Q258** ile **Q259** eşit girmezseniz kumanda, ilk ve son sevk arasındaki önde tutma mesafesini eşit şekilde değiştirir.
- **Q379** üzerinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girerseniz kumanda sevk hareketinin başlangıç noktasını değiştirir. Geri çekme hareketleri kumanda tarafından değiştirilmez, bunlar malzeme yüzeyinin koordinatı ile ilgilidir.
- **Q257 PRC KIRIL DELME DERN** değeri **Q202 KESME DERINL.** değerinden büyükse talaş kırma gerçekleştirilmez.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

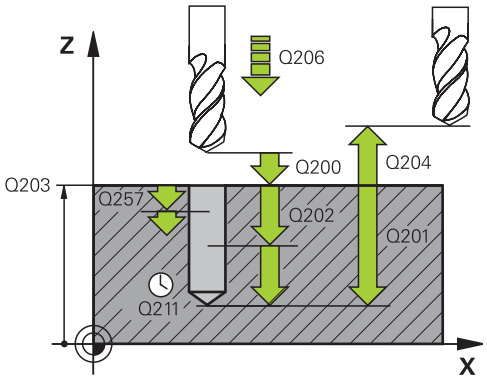
Bu döngü aşırı uzun matkap uçları için uygun değildir. Aşırı uzun matkap ucu için **241 TEK AGIZ DELME DRN.** döngüsünü kullanın.

Döngü parametresi



- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

  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): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **Q212 Alma tutarı?** (artan): Kumandanın sevk derinliği **Q202** değerini küçülttüğü değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz kumanda sevki **Q205** ile sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): Kumandanın aleti delikten geri çektikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı çalışma konumlandırma için güvenlik mesafesi.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q259 Ön mesafe tutucusu aşağıda?** (artan): Kumanda aleti delikten geri çektikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğindeki hızlı çalışma konumlandırma için güvenlik mesafesi; son sevkteki 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): Kumanda bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q379 Derinleştirilen başlan. noktası?** (artan şekilde referans alınan **Q203 YUZEY KOOR.**, **Q200** dikkate alınır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. Kumanda, **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 şu döngüden sonra **Q201 DERINLIK** konumuna doğru yeniden sürüşe başladığı hareket hızını tanımlar: **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** 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 kumanda, aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Çap referansı (0/1)?**: Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. Kumanda, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamalısınız.
  0 = Derinlik, alet ucunu referans alıyor
  1 = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor

Talaş kaldırma ve talaş kırma

Talaş kaldırma

Talaş kaldırma **Q202 KESME DERINL.** döngü parametresine bağlıdır.

Kumanda **Q202 KESME DERINL.** döngü parametresine ulaşıldığında bir talaş kaldırma işlemi gerçekleştirir. Bu işlemde kumanda, derinleştirilmiş **Q379** başlangıç noktasından bağımsız olarak aleti her zaman geri çekme yüksekliğine getirir. Bu değer hesaplanırken şunlar kullanılır: **Q200 GUVENLIK MES. + Q203 YUZEY KOOR.**

Örnek:

0 BEGIN PGM 205 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 geri çekme
5 CYCL DEF 205 EVR. DELME DERINLIGI	Döngü tanımlaması
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-20 ;DERINLIK	
Q206=+250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=+5 ;KESME DERINL.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=+50 ;2. GUVENLIK MES.	
Q212=+0 ;ALMA TUTARI	
Q205=+0 ;MIN. KESME DERINL.	
Q258=+0.2 ;ON MES TUT. YUKARIDA	
Q259=+0.2 ;ON MES TUT. ASAGIDA	
Q257=+0 ;PRC KIRIL DELME DERN	
Q256=+0.2 ;PRC KIRL. GERI CEKM.	
Q211=+0.2 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q379=+10 ;BASLANGIC NOKTASI	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q208=+3000 ;BESLEME GERI CEKME	
Q395=+0 ;DERINLIK REFERANSI	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Deliğe hareket, mili devreye sokma
7 CYCL CALL	Döngü çağrısı
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Aleti serbest sürme, program sonu
12 END PGM 205 MM	

Talaş kırma

Talaş kırma, **Q257 PRC KIRIL DELME DERN** döngü parametresine bağlıdır.

Kumanda **Q257 PRC KIRIL DELME DERN** döngü parametresine ulaşıldığında bir talaş kırma işlemi gerçekleştirir. Bu işlemde kumanda aleti tanımlanmış **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** değeri kadar geri çeker. **KESME DERINL.** değerine ulaşıldığında bir talaş kaldırma işlemi gerçekleştirilir. **Q202 DERINLIK** değerine ulaşılıncaya kadar bu işlem komple tekrarlanır.

Örnek:

0 BEGIN PGM 205 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 geri çekme
5 CYCL DEF 205 EVR. DELME DERINLIGI	Döngü tanımlaması
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-20 ;DERINLIK	
Q206=+250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=+10 ;KESME DERINL.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=+50 ;2. GUVENLIK MES.	
Q212=+0 ;ALMA TUTARI	
Q205=+0 ;MIN. KESME DERINL.	
Q258=+0.2 ;ON MES TUT. YUKARIDA	
Q259=+0.2 ;ON MES TUT. ASAGIDA	
Q257=+3 ;PRC KIRIL DELME DERN	
Q256=+0.5 ;PRC KIRL. GERI CEKM.	
Q211=+0.2 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q379=+0 ;BASLANGIC NOKTASI	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q208=+3000 ;BESLEME GERI CEKME	
Q395=+0 ;DERINLIK REFERANSI	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Deliğe hareket, mili devreye sokma
7 CYCL CALL	Döngü çağrısı
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Aleti serbest sürme, program sonu
12 END PGM 205 MM	

4.8 DELME FREZELEME (Döngü 208, DIN/ISO: G208)

Uygulama

Bu döngü ile delikleri frezeleyebilirsiniz. Döngü için opsiyonel olarak ön delme işlemi yapılmış bir çap değeri tanımlayabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda mil ekseninde girilmiş olan **Q200** güvenlik mesafesine göre malzeme yüzeyinin üzerine konumlandırır
2 Sonraki adımda kumanda, ilk helezon hattına bir yarım daire (merkezden hareketle) ile hareket eder
3 Alet, girilen **F** besleme değeri ile bir cıvata hattında girilen delme derinliğine kadar frezeleme gerçekleştirir
4 Delme derinliğine ulaşıldığında kumanda tekrar bir tam daire sürüşü yapar, böylece daldırma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir
5 Daha sonra kumanda, aleti tekrar delik ortasına ve **Q200** güvenlik mesafesine geri konumlandırır
6 İşlem, nominal çapa ulaşılana kadar devam eder (yan sevk, kumanda tarafından hesaplanır)
7 Son olarak alet **FMAX** ile güvenlik mesafesi veya 2. güvenlik mesafesi **Q204** konumuna hareket eder. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

Aletin yerleşmesini önlemek için birinci helezon hatta olabildiğince büyük bir hat bindirmesi seçilir. Diğer tüm hatlar eşit şekilde dağıtılır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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 alet ve malzeme için tehlike

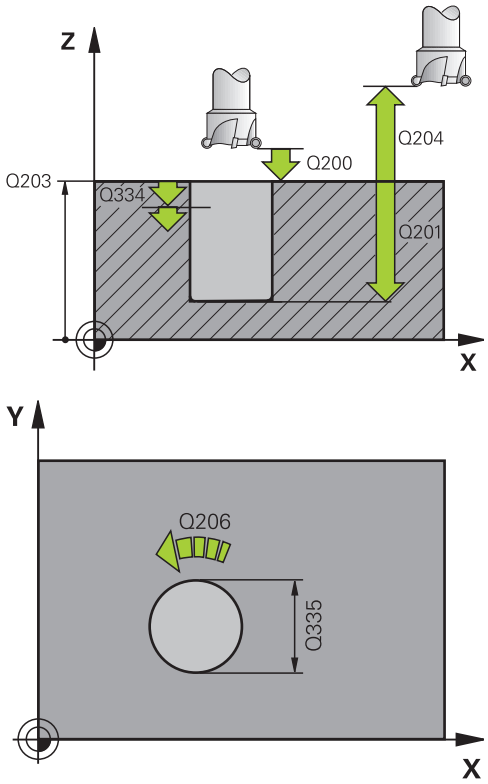
Sevk değerini çok yüksek seçerseniz alet kırılması veya malzeme hasarı tehlikesi söz konusu olur!

- **TOOL.T** alet tablosunun **ANGLE** sütununa alet için mümkün olan en büyük daldırma açısını ve **DR2** köşe yarıçapını girin.
> Kumanda otomatik olarak izin verilen maksimum sevki hesaplar ve gerekiyorsa girmiş olduğunuz değeri değiştirir.

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Delik çapını alet çapına eşit olacak şekilde girdiyseniz kumanda cıvata hattı enterpolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler.
- Etkin bir yansıtma, döngüde tanımlanmış frezeleme tipini **etkilemez**.
- Hat bindirmesi faktörü hesaplanırken güncel aletin **DR2** köşe yarıçapı da dikkate alınır.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngü, **RCUTS** değerinin yardımıyla merkezden kesme yapmayan aletleri denetler ve aletin alın tarafından oturmasını önler. Kumanda gerekli olması halinde bir hata mesajı vererek işlemeyi keser.

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **Q335 Nominal Çap?** (mutlak): Delik çapı. Nominal çapı alet çapına eşit olacak şekilde girerseniz kumanda, cıvata hattı enterpolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q342 Ön delme çapı?** (mutlak): Önceden delinen çapın ölçüsünü girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada 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
```

4.9 TEK DUDAKLI DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241)

Uygulama

Döngü **241 TEK AGIZ DELME DRN.** ile, tek ağızlı derin delme matkap ucu ile delikler oluşturabilirsiniz. Derinleştirilmiş bir başlangıç noktasının girilmesi mümkündür. Delikten içeri ve dışarı hareket için dönüş yönü ve devir sayısı tanımlayabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda mil ekseninde girilmiş olan **Güvenlik mesafesi Q200** veya **YUZEY KOOR. Q203** konumuna getirir
2 Kumanda "Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı", Sayfa 114 ile bağlantılı olarak mil devir sayısını **Güvenlik mesafesi Q200** konumunda veya koordinat yüzeyi üzerindeki belirli bir değer konumunda devreye sokar
3 Kumanda, 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 kumanda, beslemeyi bekleme derinliğine ulaşıldıktan sonra besleme faktörü kadar azaltır
5 Girilmişse, serbest kesme için takım, delik tabanında bekler
6 Kumanda, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (4 ile 5 arası) tekrarlar
7 Kumanda delme derinliğine ulaştıktan sonra soğutma sıvısını kapatır. Aynı zamanda devir sayısını **Q427 DEVIR IC/DIS BESL.** içinde tanımlanmış olan değere getirir
8 Kumanda, aleti geri çekme beslemesiyle geri çekme konumuna konumlandırır. Sizin durumunuzda geri çekme konumu için hangi değerin söz konusu olduğunu şu dokümanda bulabilirsiniz: bkz. Sayfa 114
9 Bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz kumanda aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

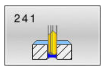
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

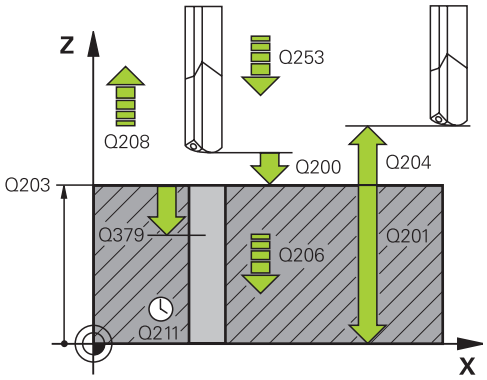
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi



- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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 99999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme sıfır noktasına 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 referans alınan **Q203 YUZEY KOOR.**, **Q200** dikkate alınır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. Kumanda, **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 şu döngüden sonra **Q201 DERINLIK** konumuna doğru yeniden sürüşe başladığı hareket hızını tanımlar: **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** 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/dk cinsinden hareket hızı. **Q208**=0 girerseniz kumanda aleti **Q206 DERIN KESME BESL.** ile dışarı sürer.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **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
Q205=0	;MIN. KESME DERINL.

- **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. Kumanda, 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. Kumanda, 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. **Q201 DERINLIK** değerinden küçük bir değer tanımlayın.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q401 % besleme faktörü?**: Kumandanın, **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): Kumandanın **Q202 Besleme derinliği** değerini her sevkten sonra küçülttüğü değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz kumanda sevki **Q205** ile sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

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

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

Delme başlangıcı

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

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

- Kumanda, 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** üzerindedir. 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'tir. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2'deyse kumanda, delme işlemini -1,6 mm'den 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

Kumandanın talaş kaldırma işlemini yürüttüğü nokta da aşırı uzun aletlerle çalışmada önemlidir. Talaş kaldırma sırasındaki geri çekme konumu, delme başlangıcı konumunda bulunmak zorunda değildir. Talaş kaldırma için tanımlı konumla, matkabın kılavuzda kalması sağlanır.

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

- Talaş kaldırma **GUVENLIK MES. Q200** değerinde, **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde gerçekleştirilir

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

Talaş kaldırma işlemi belirli bir değerde, derinleştirilmiş başlangıç noktası **Q379**'un 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'tir. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2'deyse kumanda talaş kaldırma için -0,4'e 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

4.10 MERKEZLEME (Döngü 240, DIN/ISO: G240)

Uygulama

Döngü **240 MERKEZLEME** ile delikler için merkezlemeler oluşturabilirsiniz. Merkezleme çapını veya merkezleme derinliğini girmeniz mümkündür. İsterseniz bir alt referans süresi tanımlayabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerinde güvenlik mesafesine konumlandırır
2 Alet, programlanmış **F** besleme değeri ile girilmiş olan merkezleme çapına veya girilmiş olan merkezleme derinliğine kadar merkezleme yapar
3 Tanımlanmışsa alet merkez tabanında bekler
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!

BILGI

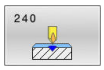
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

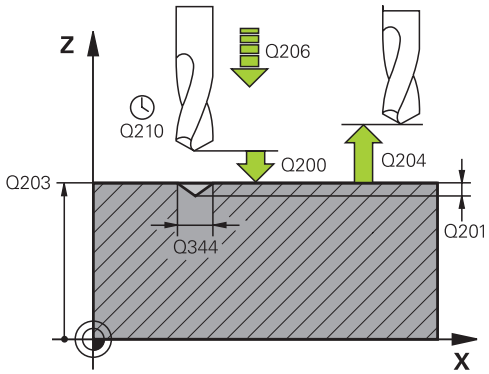
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

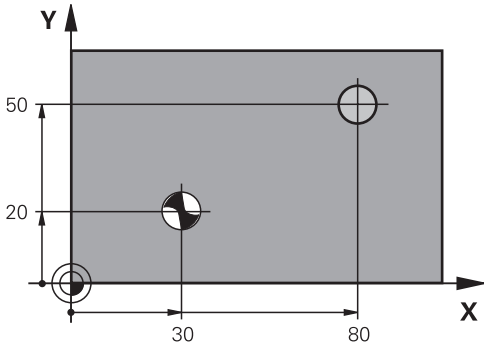
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Döngü parametresi **Q344**'ün (çap) veya **Q201**'in (derinlik) ön işareti çalışma yönünü belirler. Çapı veya derinliği = 0 olarak programlarsanız kumanda döngüyü uygulamaz.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. Bu değerin işleme derinliğinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi



- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q343 Çap/derinlik seçimi (1/0)**: Girilen çapa ya da girilen derinliğe merkezlenip merkezlenmeyeceğinin seçimi. Kumandanın 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 etkilidir.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q344 Çapı düşürme** (ön işaret): Merkezleme çapı. Sadece **Q343**=1 tanımlanmışsa etkilidir.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Merkezleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre.
  Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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



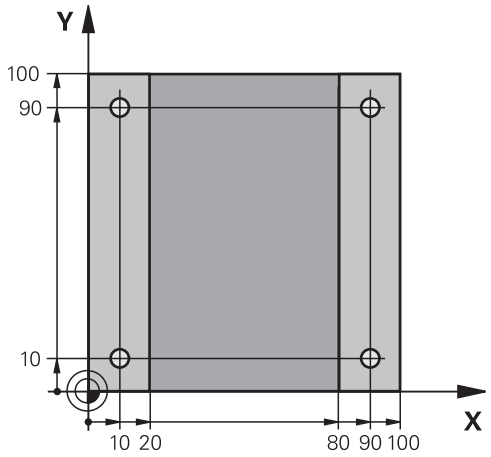


Örnek

```
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
```

4.11 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	

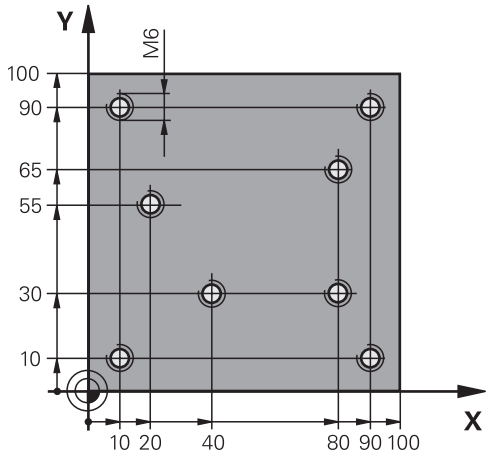
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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	

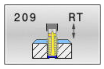
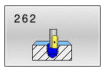
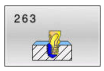
5

Döngüler: Diş delme / diş frezeleme

5.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (Döngü 206, DIN/ISO: G206) ■ Dengeleme dolgulu ■ Alt bekleme süresini girme	125
	DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207) ■ Dengeleme dolgusuz ■ Alt bekleme süresini girme	128
	TALAŞ KIRILMALI DİŞLİ DELME (Döngü 209, DIN/ISO: G209) ■ Dengeleme dolgusuz ■ Talaş kırmayı girme	132
	DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262) ■ Önceden delinmiş materyale diş frezeleme	138
	HAVŞA DİŞLİ FREZELEME (Döngü 263, DIN/ISO: G263) ■ Önceden delinmiş materyale diş frezeleme ■ Havşa pahı oluşturma	142
	DELME DİŞLİ FREZELEME (Döngü 264, DIN/ISO: G264) ■ Dolu materyale delme ■ Diş frezeleme	146
	HELEZON DELME DİŞLİ FREZELEME (Döngü 265, DIN/ISO: G265) ■ Dolu materyale diş frezeleme	150
	DIŞ DİŞLİ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267) ■ Dış diş frezeleme ■ Havşa pahı oluşturma	154

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

Uygulama

Kumanda, dişi bir veya birçok iş adımında uzunlamasına dengeleme dolgusu ile keser.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda 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 kumanda aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir
4 Güvenlik mesafesinde mil dönüş yönü tekrar tersine çevrilir

Kullanım bilgileri:

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

CfgThreadSpindle (no. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (no. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (devir sayısı Override'ı etkin değil), kumanda, devir sayısını daha sonra uygun şekilde ayarlar **SpindlePotentiometer** (besleme Override'ı etkin değil) ve
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Bu süre, diş tabanında mil durduktan sonra beklenir
- **thrdPreSwitch** (no. 113602): Mil, diş tabanına ulaşmadan bu süre kadar önce durdurulur

Programlama sırasında dikkat edin!

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

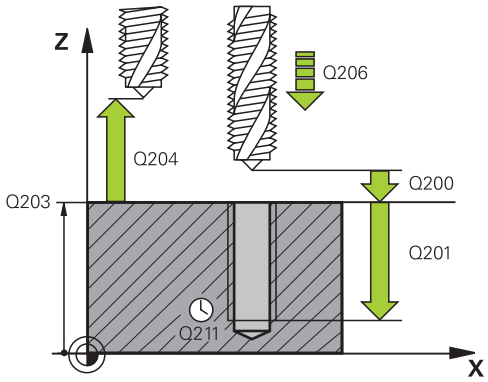
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Sağdan diş için mili **M3** ile, soldan diş için **M4** ile etkinleştirin.
- Kumanda döngü **206** sırasında diş hatvesini programlanmış devir sayısı ve döngüde tanımlanmış besleme değerlerini baz alarak hesaplar.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. Bu değerin **DISLI DERINLIGI Q201** değerinden küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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



Örnek

```
25 CYCL DEF 206 DISLI DELME
   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)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda 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 kumanda aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir

4 Kumanda, güvenlik mesafesinde mili durdurur

Kullanım bilgileri:

- Dişli delme sırasında mil ve alet ekseni daima birbirine göre senkronize edilir. Senkronizasyon hem mil dönerken hem de mil dururken yapılabilir.

CfgThreadSpindle (no. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (no. 113603): SpindlePotentiometer (besleme Override'ı etkin değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override'ı etkin değil), (kumanda, devir sayısını daha sonra uygun şekilde ayarlar)
- **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)

Programlama sırasında dikkat edin!

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!

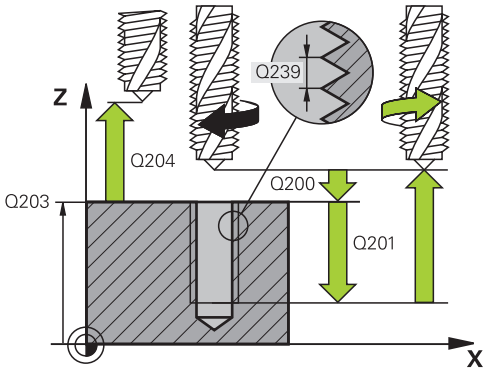
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- Bu döngüden önce **M3** (veya **M4**) programlarsanız döngü bittikten sonra mil (**TOOL-CALL** tümcesinde programlanan devir sayısıyla) döner.
- Bu döngüden önce **M3** (veya **M4**) programlamazsanız bu döngü bittikten sonra mil 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.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. Bu değerin **DISLI DERINLIGI Q201** değerinden küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

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.

Döngü parametresi

- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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):
  Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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



Örnek

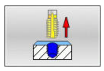
```
26 CYCL DEF 207  DISLI DEL GS
    Q200=2      ;GUVENLIK MES.
    Q201=-20    ;DISLI DERINLIGI
    Q239=+1     ;HATVE
    Q203=+25    ;YUZEY KOOR.
    Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
```

Program kesintisinde serbest hareket ettirme

El girişiyle konumlandırma işletim türünde serbest hareket ettirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Diş kesimini kesintiye uğratmak için **NC stop** tuşuna basın



- Serbest sürüş yazılım tuşuna basın

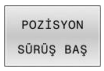
- **NC start** öğesine basın
- > Alet, delikten çıkarak işlemenin başlangıç noktasına geri hareket eder. Mil otomatik olarak durur. Kumanda size bir mesaj verir.

Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest hareket ettirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Programı kesintiye uğratmak için **NC stop** tuşuna basın

- **MANUEL HAREKET** yazılım tuşuna basın
- Aleti etkin mil ekseninde serbest hareket ettirin



- Programı devam ettirmek için **POZİSYONA HAREKET ET** yazılım tuşuna basın

- Ardından **NC start** öğesine basın
- > Kumanda, 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 KIRILMALI DİŞLİ DELME (Döngü 209, DIN/ISO: G209)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

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

Döngü akışı

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

Kullanım bilgileri:

- Dişli delme sırasında mil ve alet ekseni daima birbirine göre senkronize edilir. Senkronizasyon mil durma halindeyken gerçekleştirilebilir.

CfgThreadSpindle (no. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (no. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (devir sayısı Override'ı etkin değil), kumanda, devir sayısını daha sonra uygun şekilde ayarlar **SpindlePotentiometer** (besleme Override'ı etkin değil) ve
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Bu süre, diş tabanında mil durduktan sonra beklenir
- **thrdPreSwitch** (no. 113602): Mil, diş tabanına ulaşmadan bu süre kadar önce durdurulur

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

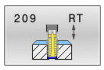
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

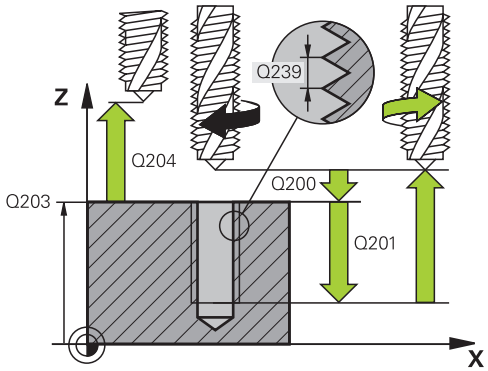
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.
- Döngü parametresi **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 döngü bittikten sonra mil (**TOOL-CALL** tümcesinde programlanan devir sayısıyla) döner.
- Bu döngüden önce **M3** (veya **M4**) programlamazsanız bu döngü bittikten sonra mil 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.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. Bu değerin **DISLI DERINLIGI Q201** değerinden küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

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

Döngü parametresi



- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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):
  Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): Kumanda bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?**: Kumanda, **Q239** hatvesini girilen değerle çarpar ve aleti talaş kırılmasında hesaplanan bu değer kadar geri çeker. **Q256** = 0 girerseniz kumanda, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı çıkar (güvenlik mesafesine).
  Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): Kumandanın, aleti diş kesme işleminden önce konumlandırdığı açı. Bu sayede dişi gerekiyorsa sonradan kesebilirsiniz.
  -360,0000 ila 360,0000 arası girdi alanı
- **Q403 Devir sayısı değişimi çekme fak?**: Kumandanın, mil devir sayısını ve böylece geri çekme beslemesini delikten çıkarma sırasında artırdığı faktör. Azami olarak etkin diş kademesinin maksimum devir sayısına yükseltme.
  Giriş aralığı 0,0001 ila 10.



Örnek

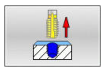
```
26 CYCL DEF 209  DISLI DEL PARCA
   KIR.
   Q200=2      ;GUVENLIK MES.
   Q201=-20    ;DISLI DERINLIGI
   Q239=+1     ;HATVE
   Q203=+25    ;YUZEY KOOR.
   Q204=50     ;2. GUVENLIK MES.
   Q257=5      ;PRC KIRIL DELME DERN
   Q256=+1     ;PRC KIRL. GERI CEKM.
   Q336=50     ;MIL ACISI
   Q403=1,5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

Program kesintisinde serbest hareket ettirme

El girişiyle konumlandırma işletim türünde serbest hareket ettirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Diş kesimini kesintiye uğratmak için **NC stop** tuşuna basın



- Serbest sürüş yazılım tuşuna basın

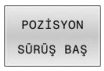
- **NC start** öğesine basın
- > Alet, delikten çıkarak işlemenin başlangıç noktasına geri hareket eder. Mil otomatik olarak durur. Kumanda size bir mesaj verir.

Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest hareket ettirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Programı kesintiye uğratmak için **NC stop** tuşuna basın

- **MANUEL HAREKET** yazılım tuşuna basın
- Aleti etkin mil ekseninde serbest hareket ettirin



- Programı devam ettirmek için **POZİSYONA HAREKET ET** yazılım tuşuna basın

- Ardından **NC start** öğesine basın
- > Kumanda, 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 Dişli frezeleme temel ilkeleri

Ön koşullar

- Makine, mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmıştır
- Dişli frezeleme sırasında genellikle diş profilinde burulmalar oluştuğundan, genel itibariyle alete özgü düzeltmeler gereklidir. Bunları alet kataloğundan veya alet üreticinizden öğrenebilirsiniz (düzeltme **TOOL CALL**'da, delta yarıçapı **DR** üzerinden gerçekleşir)
- Döngü **262, 263, 264** ve **267** sadece sağa dönen aletler ile kullanılabilir, döngü **265** için sağa ve sola dönen aletler kullanabilirsiniz
- Çalışma yönü aşağıdaki giriş parametrelerinden elde edilir: Dişli artışı **Q239** ön işareti (+ = sağdan dişli /– = soldan dişli) ve freze türü **Q351** (+1 = eşit çalışma /–1 = karşı çalışma)

  Aşağıdaki tabloya dayanarak sağa dönüşlü aletlerde giriş parametrelerinin arasındaki ilişkiyi görebilirsiniz.

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+

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

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.

Bir diş frezeleme döngüsünü döngü **8 YANSIMA** ile bağlantılı olarak sadece tek bir eksende işlerseniz dişin dönüş yönü değişir.

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

Uygulama

Bu döngü ile, ön delme işlemi yapılmış materyalde diş frezeleme yapabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda 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 başlangıç 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 kumanda, aleti hızlı çalışma modunda güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

> Dişli nominal çapına hareket, merkezden çıkarak yarım daire şeklinde yapılır. Alet çapı, diş nominal çapından 4 kat hatve kadar daha küçükse yanal bir ön konumlandırma gerçekleştirilir.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

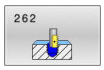
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Diş frezeleme döngüsü, yaklaşma hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi gerçekleştirir. Dengeleme hareketinin büyüklüğü maksimum yarım diş eğimi kadardır. Çarpışma meydana gelebilir.

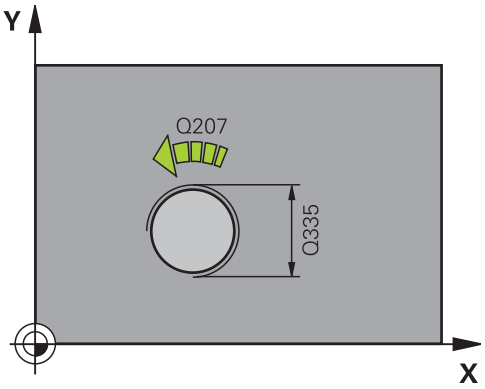
- Delikte yeterince alanın olmasına dikkat edin

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- Diş derinliğini = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Diş derinliğini değiştirirseniz numerik kontrol, otomatik olarak helezon hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

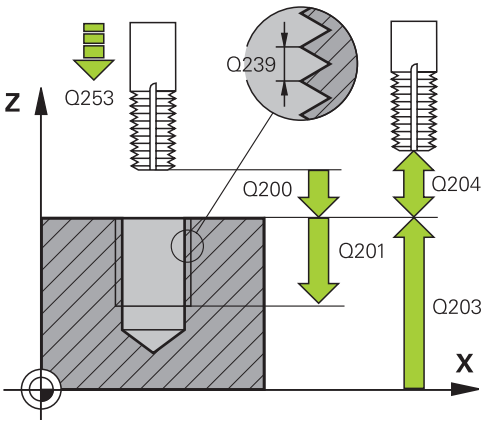
Döngü parametresi

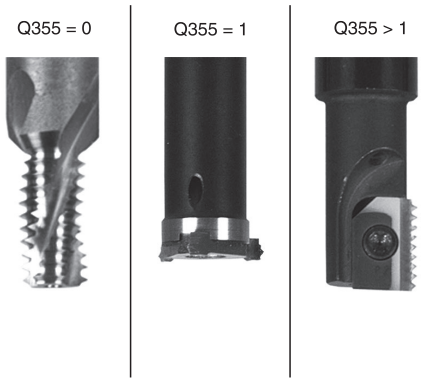


- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q355 Hatve sayısı ilavesi?**: Aletin kaydırılacağı dişli geçişlerinin sayısı:
  0 = Dişli derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı
  1 = Tüm dişli uzunluğunun üzerindeki sürekli cıvata hattı
  >1 = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helezon hattı, aralarda kumanda, 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**: Freze işlemesinin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 263, DIN/ISO: G263)

Uygulama

Bu döngü ile, ön delme işlemi yapılmış materyalde diş frezeleme yapabilirsiniz. Ayrıca bir havşa pahı da oluşturabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

Havşalama

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

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

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

Ön tarafta havşalama

5 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

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

Diş frezeleme

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

9 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 kumanda, aleti hızlı çalışma modunda güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

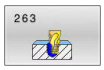
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

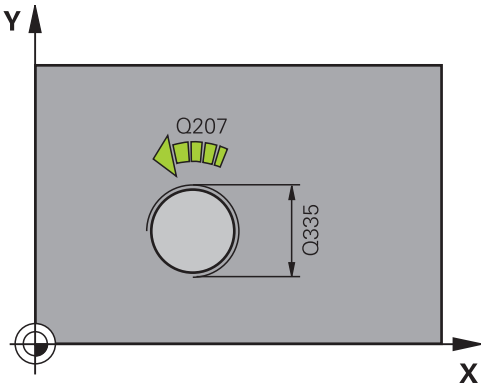
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti 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.

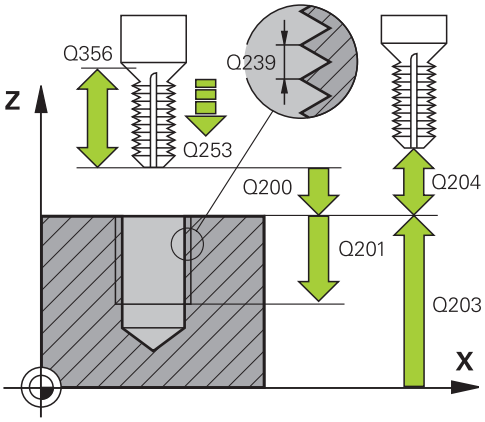
Vida dişi derinliğini en azından üçte bir çarpı vida dişi adımı küçüktür havşa derinliği olarak programlayın.

Döngü parametresi

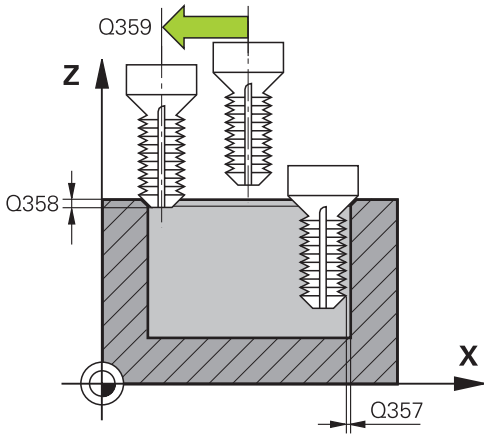


- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q356 Havşa derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile alet ucu arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999





- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Kumandanın alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 264, DIN/ISO: G264)

Uygulama

Bu döngü ile, dolu materyal içinde delme, havşa açma ve son olarak diş frezeleme gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

Delme

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

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

4 Sonra alet, besleme ile diğer bir sevk derinliği kadar deler

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

Ön tarafta havşalama

6 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

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

Diş frezeleme

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

10 Sonra alet, teğetsel olarak bir helezon hareketle 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 kumanda, aleti hızlı çalışma modunda güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

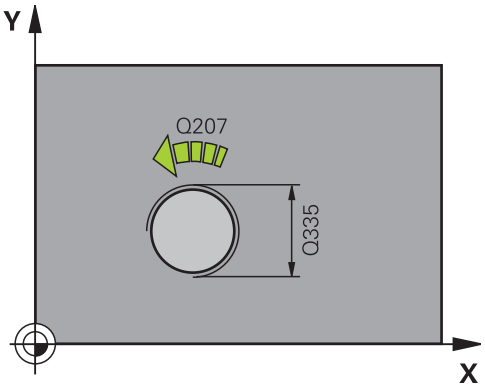
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti 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.

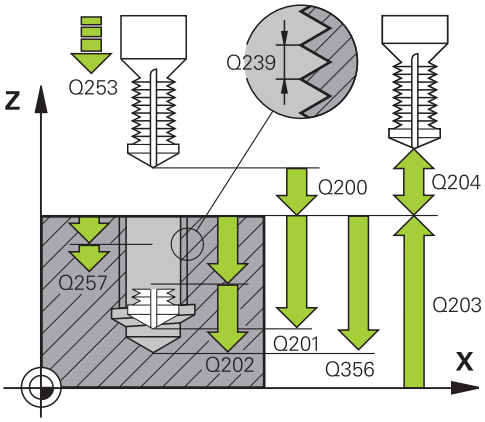
Diş derinliğini en azından üçte bir çarpı diş hatvesi küçüktür delme derinliği olarak programlayın.

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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q356 Delme Derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile delik tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada 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): Kumandanın aleti delikten geri çektikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı çalışma 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.
    Q258=0,2   ;ON MES TUT. YUKARIDA
```

- **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): Kumanda bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Kumandanın alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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**

```
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 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 265, DIN/ISO: G265)

Uygulama

Bu döngü ile, dolu materyalde diş frezeleme yapabilirsiniz. Ayrıca havşa oluşturma işleminin diş işlemesinden önce veya sonra yapılmasını tercih edebilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

Ön tarafta havşalama

2 Dişli işlemeden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Dişli işlemesinden sonraki daldırma işleminde kumanda aleti ön konumlandırma beslemesindeki daldırma derinliğine hareket ettirir

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

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

Diş frezeleme

5 Kumanda 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 Kumanda, diş derinliğine ulaşılıncaya 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 kumanda, aleti hızlı çalışma modunda güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

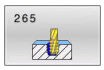
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

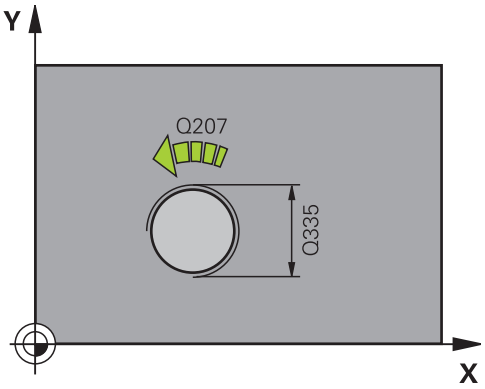
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

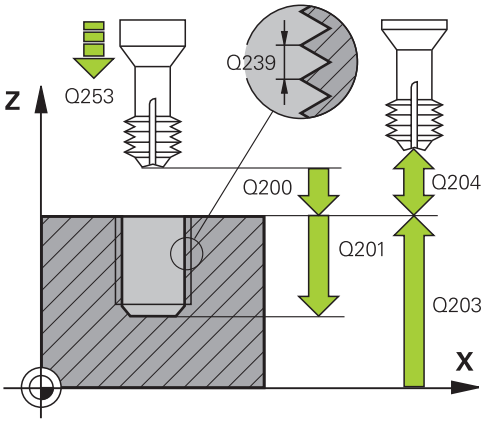
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.
- diş derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler. 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.
- Sadece malzeme yüzeyinden parçanın içine çalışma yönü mümkün olduğu için freze türü (karşı veya eşit çalışma) dişli (sağdan veya soldan dişli) ve aletin dönüş yönü üzerinden belirlenir.

Döngü parametresi

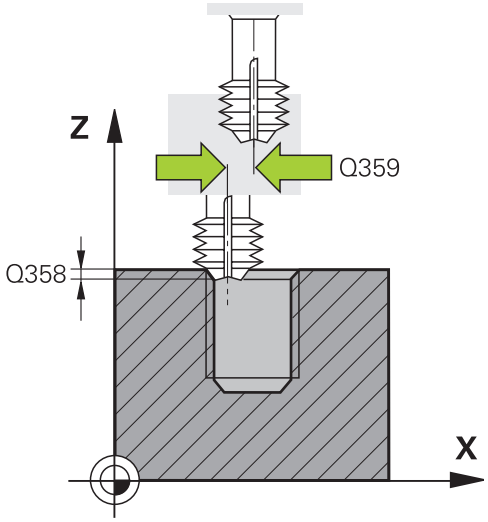


- **Q335 Nominal Çap?**: Nominal dişli çapı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
  + = Sağ dişli
  – = Sol dişli
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Kumandanın alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q360 Düşürme işlemi (önce/sonra:0/1)?** : Pah uygulaması
  0 = dişli işleminden önce
  1 = dişli işleminden sonra
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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 DIŞ DİŞLİ FREZELEME (Döngü 267, DIN/ISO: G267)

Uygulama

Bu döngü ile bir dış dişi frezeleyebilirsiniz. Ayrıca bir havşa pahı da oluşturabilirsiniz.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışma modunda malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır

Ön tarafta havşalama

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

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

Diş frezeleme

6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa, kumanda 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 kumanda, aleti hızlı çalışma modunda güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

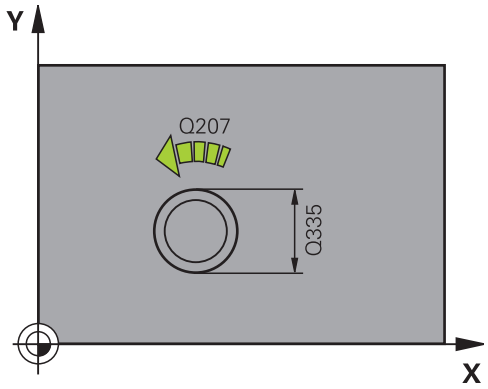
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

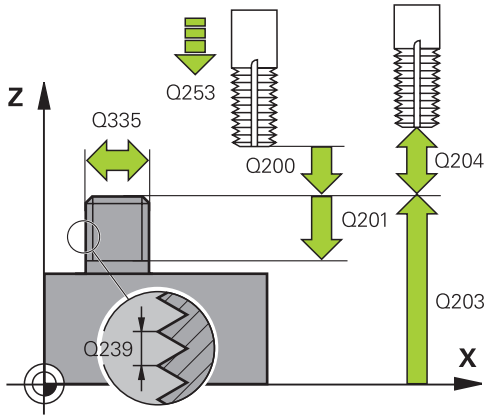
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (pim 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.
- Ön taraf havşalama için gerekli kayma önceden bulunmalıdır. Değeri pim ortasından alet ortasına (düzeltilmemiş değer) kadar vermelisiniz.

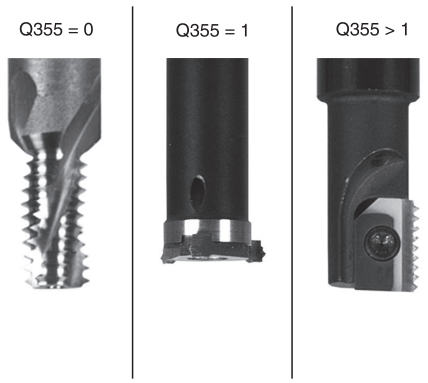
Döngü parametresi

- **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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q355 Hatve sayısı ilavesi?**: Aletin kaydırılacağı dişli geçişlerinin sayısı:
  0 = Dişli derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı
  1 = Tüm dişli uzunluğunun üzerindeki sürekli cıvata hattı
  >1 = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helezon hattı, aralarda kumanda, 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**: Freze işlemesinin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.
  +1 = Eşit çalışma frezeleme
  –1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Kumandanın alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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

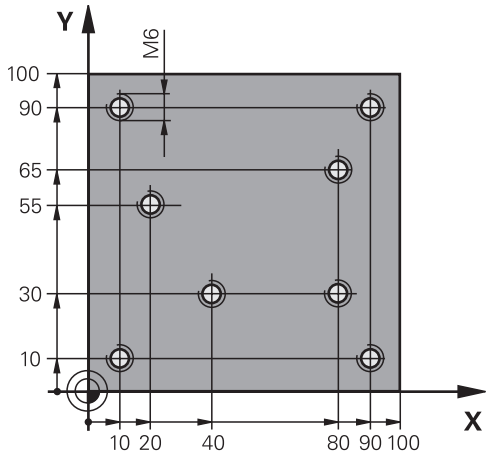
Örnek: Dişli delme

Delme koordinatları, nokta tablosu TAB1. PNT içerisine kaydedilmiştir ve kumanda tarafından **CYCL CALL PAT** ile çağrılır.

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]

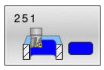
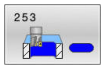
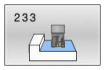
6

Döngüler: 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
	DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Helezon biçiminde, sallantılı veya dikine daldırma stratejisi	163
	DAİRESEL CEP (Döngü 252, DIN/ISO: G252) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Helezon biçiminde veya dikine daldırma stratejisi	170
	YİV FREZELEME (Döngü 253, DIN/ISO: G253) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Sallantılı veya dikine daldırma stratejisi	178
	YUVARLAK YİV (Döngü 254, DIN/ISO: G254) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Sallantılı veya dikine daldırma stratejisi	182
	DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Yaklaşma konumu seçilebilir	188
	DAİRESEL PİM (Döngü 257, DIN/ISO: G257) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Başlangıç açısını girme ■ Ham parça çapından hareketle spiral biçimli sevk	193
	ÇOK KÖŞELİ PİM (Döngü 258, DIN/ISO: G258) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Ham parça çapından hareketle spiral biçimli sevk	197
	YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233) ■ Kumlama ve perdahlama döngüsü ■ Frezeleme stratejisi ve frezeleme yönü seçilebilir ■ Yan duvarları girme	203

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

Uygulama

Döngü **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

Döngü akışı

Kumlama

1 Alet, cebin ortasından malzemenin içine dalar ve ilk sevk derinliğine gider. Dalma stratejisini **Q366** parametresi ile belirleyin
2 Kumanda; cebi hat bindirmesi (**Q370**) ve ek perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
3 Boşaltma işleminin sonunda kumanda aleti cep duvarından teğetsel olarak uzaklaştırır, güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinden geçer. Buradan hızlı çalışma modunda cep ortasına geri gider
4 Programlanan cep derinliğine ulaşılıncaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Ek perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa kumanda dalar ve kontura gider. O sırada yaklaşma hareketi, yumuşak bir yaklaşmayı sağlamak için bir yarıçapla gerçekleşir. Kumanda, girilmişse önce cep duvarlarını çok sayıda sevk ile perdahlar.
6 Ardından kumanda cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak hareket edilir

Programlama sırasında dikkat edin!

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.

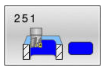
- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- Numerik kontrolün aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (**Q366**=0).
- Aleti işleme düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın. **Q367** parametresini (konum) dikkate alın.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

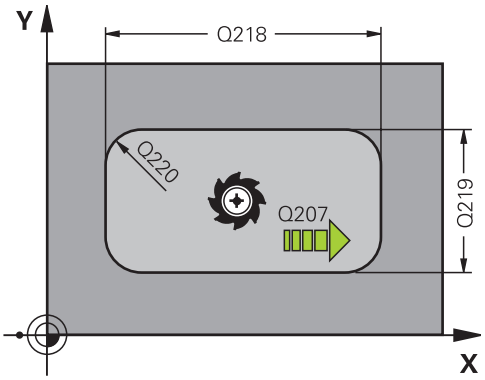
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Kumanda, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse 2. güvenlik mesafesine konumlandırır.
- **Q224** dönüş konumu 0'a eşit değilse ham parça ölçülerinizi yeterince büyük tanımlamaya dikkat edin.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngü **251**, alet tablosundaki **RCUTS** kesme genişliği değerini dikkate alır.

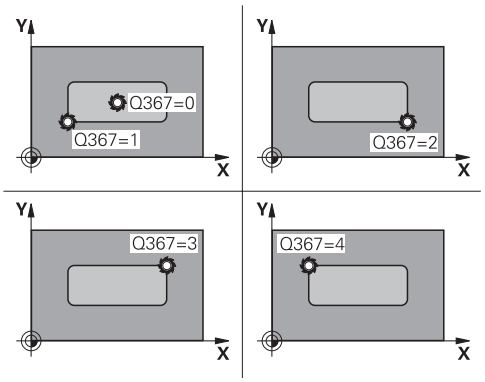
  Diğer bilgiler: "RCUTS ile daldırma stratejisi Q366", Sayfa 169

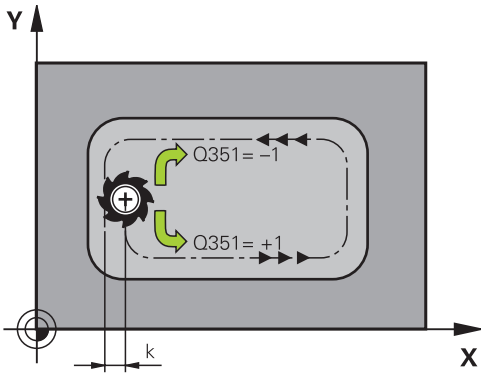
Döngü parametresi

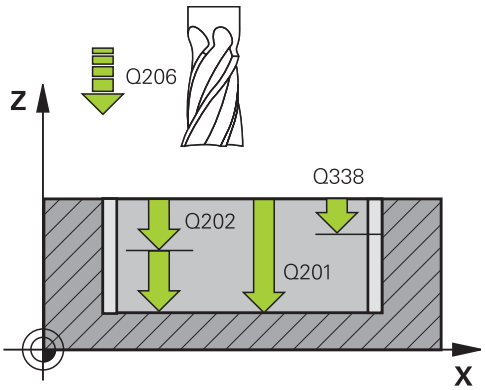


- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma 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 kumanda, köşe yarıçapını alet yarıçapına eşit olarak ayarlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek 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**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep 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 99.999,9999 arası
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

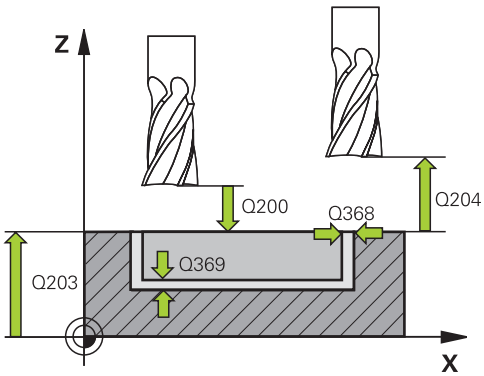








- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338**=0: Sevk sırasında perdahlama.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı işlemi sonucunda yan sevk değeri k elde edilir.
  Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif **PREDEF**



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
```

- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0: Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak kumanda diklemesine dalar
  1: Helezon şeklinde daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir. Gerekirse **RCUTS** kesme genişliği değerini alet tablosunda tanımlayın
  2: Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır, kumanda minimum değer olarak alet çapının iki katını kullanır. Gerekirse **RCUTS** kesme genişliği değerini alet tablosunda tanımlayın
  PREDEF: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır
  Diğer bilgiler: "RCUTS ile daldırma stratejisi Q366", Sayfa 169
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

```
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=0     ;BESLEME REFERANSI
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

RCUTS ile daldırma stratejisi Q366

Helezon biçiminde daldırma Q366 = 1

RCUTS > 0

- Kumanda, helezon biçim hesaplaması için **RCUTS** kesme genişliğini hesaplar. **RCUTS** ne kadar yüksekse helezon biçim o kadar küçük olur.
- Helezon yarıçap hesaplama formülü:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: Alet yarıçapı **R** + alet yarıçapı ek ölçüsü **DR**
- Helezon biçiminin oluşturulması yer özellikleri nedeniyle mümkün olmuyorsa kumanda bir hata mesajı gösterir.

RCUTS = 0 veya tanımsız

- Helezon biçimi için denetim veya değişim gerçekleşmez.

Sallanarak daldırma Q366 = 2

RCUTS > 0

- Kumanda sallanma yolunun sonuna kadar gider.
- Sallanma yolunun oluşturulması yer özellikleri nedeniyle mümkün olmuyorsa kumanda bir hata mesajı gösterir.

RCUTS = 0 veya tanımsız

- Kumanda sallanma yolunun yarısına kadar gider.

6.3 DAİRESEL CEP (Döngü 252, DIN/ISO: G252)

Uygulama

Döngü **252** ile bir dairesel cep 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

Döngü akışı

Kumlama

1. Kumanda, aleti önce hızlı çalışmada malzeme yüzeyinin üzerindeki **Q200** güvenlik mesafesine hareket ettirir
2. Alet, sevk derinliği değeri kadar cebin ortasına dalar. Dalma stratejisini **Q366** parametresi ile belirleyin
3. Kumanda; cebi hat bindirmesi (**Q370**) ve ek perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
4. Boşaltma işleminin sonunda kumanda, aleti işleme düzleminde güvenlik mesafesi **Q200** kadar cep duvarından teğetsel olarak uzaklaştırır, aleti hızlı çalışmada **Q200** kadar kaldırır ve oradan hızlı çalışmada yeniden cebin ortasına geri hareket eder
5. Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar 2 ila 4 adımları kendini tekrarlanır. Bu sırada ek perdahlama ölçüsü **Q369** dikkate alınır
6. Sadece kumlama programlanmışsa (**Q215**=1) alet, **Q200** güvenlik mesafesi kadar cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, alet ekseninde 2. güvenlik mesafesi **Q204**'e hızlı çalışmada kaldırır ve hızlı çalışmada cep ortasına geri hareket eder

Perdahlama

1 Perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa ve birçok sevk halinde girilmişse kumanda, önce cep duvarlarını perdahlar.
2 Kumanda; aleti, alet ekseninde cep duvarından perdahlama ölçüsü **Q368** ve güvenlik mesafesi **Q200** kadar uzak bir pozisyona taşır
3 Kumanda, cebi **Q223** çapında içten dışarıya doğru boşaltır
4 Ardından kumanda, aleti alet ekseninde cep duvarından perdahlama ölçüsü **Q368** ve güvenlik mesafesi **Q200** kadar uzak bir pozisyona yeniden ayarlar ve yan duvarın perdahlama işlemini yeni derinlikte tekrarlar
5 Kumanda, programlanan çap tamamlanıncaya kadar bu işlemi tekrarlar
6 **Q223** çapı oluşturulduktan sonra kumanda, aleti işleme düzleminde teğetsel olarak perdahlama ölçüsü **Q368** artı güvenlik mesafesi **Q200** kadar geriye hareket ettirir, hızlı çalışmada alet ekseninde **Q200** güvenlik mesafesine ve ardından cebin ortasına sürer.
7 Son olarak kumanda; aleti, alet ekseninde **Q201** derinliğine doğru hareket ettirir ve cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanı teğetsel olarak hareket ettirilir.
8 Kumanda bu işlemi, **Q201** artı **Q369** derinliğine ulaşılana kadar tekrarlar
9 Son olarak alet; **Q200** güvenlik mesafesi kadar cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, alet ekseninde **Q200** güvenlik mesafesine hızlı çalışmada kaldırır ve hızlı çalışmada cep ortasına geri hareket eder

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

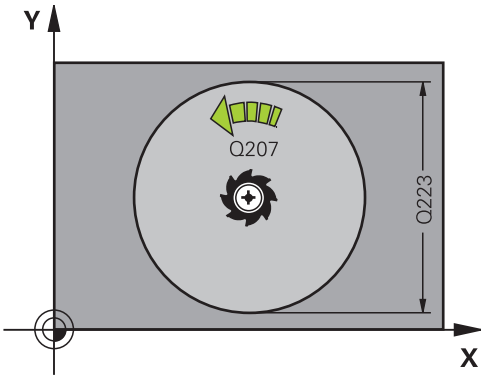
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (**Q366**=0).
- Aleti çalışma düzleminde başlangıç konumuna (daire ortası), **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.
- Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

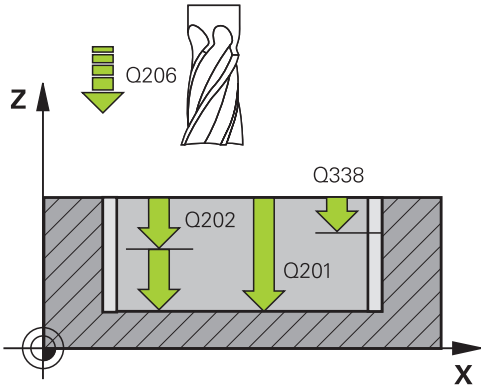
- Helezon ile daldırma esnasında, dahili olarak hesaplanan helezon çapı alet çapının iki katından daha küçük ise numerik kontrol bir hata mesajı verir. Ortadan kesen bir alet kullanırsanız bu denetimi **suppressPlungeErr** (No. 201006) makine parametresiyle kapatabilirsiniz.
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngü **252**, alet tablosundaki **RCUTS** kesme genişliği değerini dikkate alır.

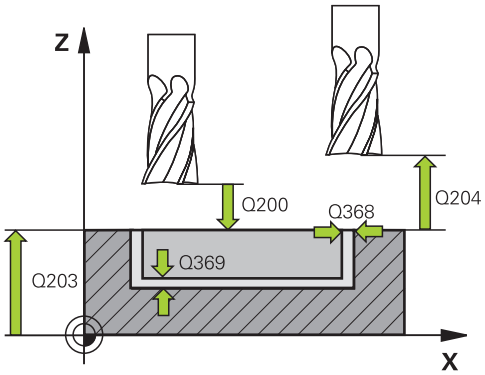
  Diğer bilgiler: "RCUTS ile daldırma stratejisi Q366", Sayfa 177

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme 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 şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek 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**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep 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 99.999,9999 arası
- **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 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338**=0: Sevk sırasında perdahlama.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür.
  Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0: Dik olarak daldır. Etkin alet için alet tablosunda **ANGLE** daldırma açısı 0 veya 90 olarak girilmelidir. Aksi halde kumanda bir hata mesajı gösterir
  1: Helezon biçiminde daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir. Gerekirse **RCUTS** kesme genişliği değerini alet tablosunda tanımlayın
  Alternatif **PREDEF**
  Diğer bilgiler: "RCUTS ile daldırma stratejisi Q366", Sayfa 177

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 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

RCUTS ile daldırma stratejisi Q366

RCUTS ile yürütülen prosedür

Helezon biçiminde daldırma **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Kumanda, helezon biçim hesaplaması için **RCUTS** kesme genişliğini hesaplar. **RCUTS** ne kadar yüksekse helezon biçim o kadar küçük olur.
- Helezon yarıçap hesaplama formülü:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: Alet yarıçapı **R** + alet yarıçapı ek ölçüsü **DR**
- Helezon biçiminin oluşturulması yer özellikleri nedeniyle mümkün olmuyorsa kumanda bir hata mesajı gösterir.

RCUTS = 0 veya tanımsız

- **suppressPlungeErr=on** (No. 201006)

  Helezon biçiminin oluşturulması yer özellikleri nedeniyle mümkün olmuyorsa numerik helezon biçimini azaltır.
- **suppressPlungeErr=off** (No. 201006)

  Helezon yarıçapın oluşturulması yer özellikleri nedeniyle mümkün olmuyorsa kumanda bir hata mesajı gösterir.

6.4 YİV FREZELEME (Döngü 253, DIN/ISO: G253)

Uygulama

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

Döngü akışı

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 Kumanda, yivi perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
3 Kumanda, aleti **Q200** güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa kumanda aleti her sevkten sonra yivden dışarı konumlandırır
4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılıncaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Ön işleme sırasında bir perdahlama ek ölçüsü kaydettiyseniz kumanda önce yiv duvarlarında ve girilmiş olması halinde birkaç sevk ile perdahlama yapar. Bu sırada, yiv duvarı, teğetsel olarak sol yiv dairesinde hareket eder
6 Ardından kumanda yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar.

Programlama esnasında dikkatli olun!

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 artan ölçü **programlamayın**
- Döngüden sonra tüm ana eksenlerde bir mutlak konum programlayın

BILGI

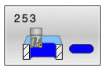
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

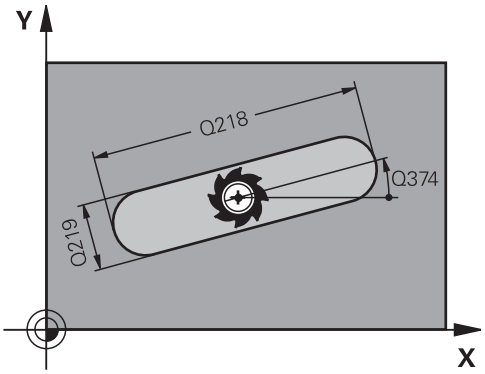
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

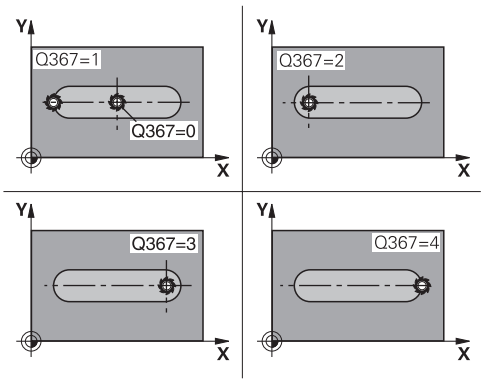
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (**Q366**=0).
- Aleti işleme düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın. **Q367** parametresini (konum) dikkate alın.
- Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini 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.
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngü, **RCUTS** değerinin yardımıyla merkezden kesme yapmayan aletleri denetler ve aletin alın tarafından oturmasını önler. Kumanda gerekli olması halinde bir hata mesajı vererek işlemeyi keser.

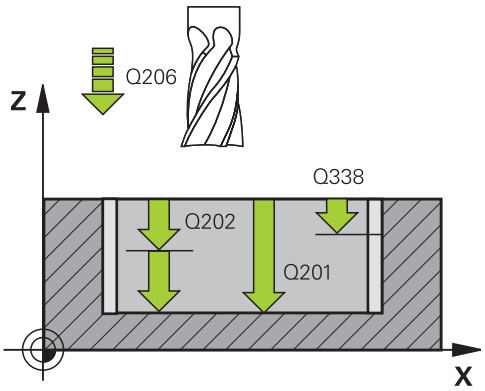
Döngü parametresi

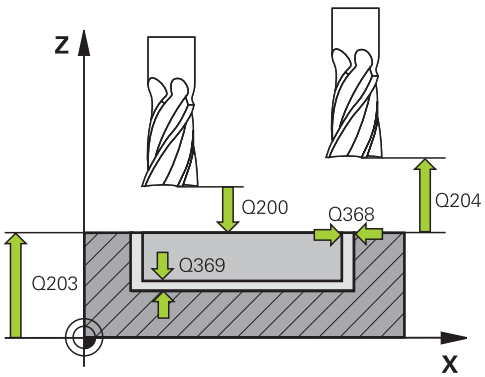


- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 Yiv uzunluğu?** (Değer, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir): Yivin daha uzun olan yanlarını girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q219 Yiv genişliği?** (İşleme düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse kumanda 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 şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek 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 çağrıldığında aletin bulunduğu konuma bağlı olarak şekil konumu:
  0: Alet konumu = Şeklin merkezi
  1: Alet konumu = Şeklin sol ucu
  2: Alet konumu = Şeklin sol yarısının merkezi
  3: Alet konumu = Şeklin sağ yarısının merkezi
  4: Alet konumu = Şeklin 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**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası









- **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 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338**=0: Sevk sırasında perdahlama.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Alet tablosundaki ANGLE daldırma açısı değerlendirilmez.
  - 1, 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde 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 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

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
    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)

Uygulama

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

Döngü akışı

Kumlama

1 Alet yiv merkezinde, alet tablosunda tanımlanan daldırma açısıyla ilk sevk derinliğine sallanır. Dalma stratejisini **Q366** parametresi ile belirleyin
2 Kumanda, yivi perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
3 Kumanda, aleti **Q200** güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa kumanda aleti her sevkten sonra yivden dışarı konumlandırır
4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılıncaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa ve birçok sevk halinde girilmişse kumanda, önce yiv duvarlarını perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak hareket edilir
6 Ardından kumanda yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar

Programlama esnasında dikkatli olun!

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 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.

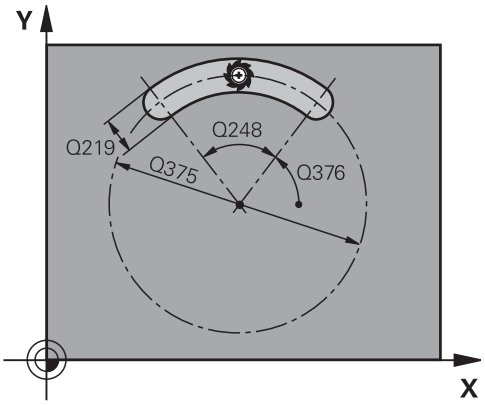
- Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- Numerik kontrolün aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

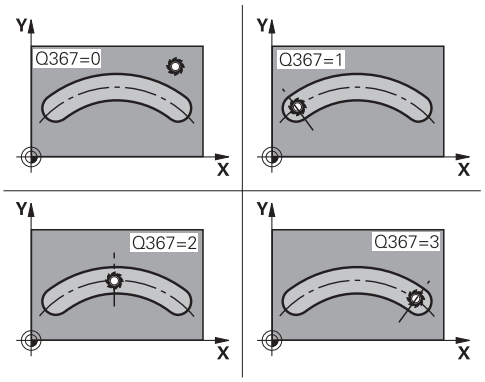
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Herhangi bir dalma açısı tanımlayamayacağınız için etkin olmayan alet tablosunda daima dikey olarak daldırmanız gerekir (**Q366**=0).
- Aleti işleme düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın. **Q367** parametresini (konum) dikkate alın.
- Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

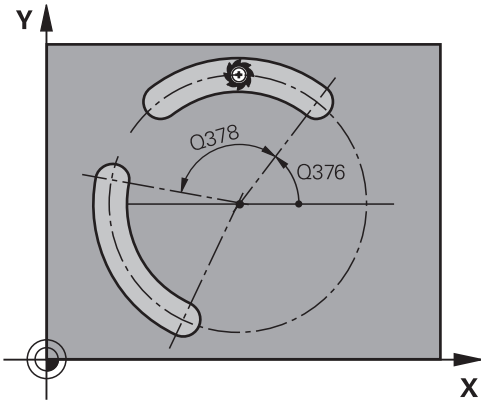
- Yiv genişliği, alet çapının iki katından büyükse numerik kontrol, yivi içten dışa doğru uygun şekilde boşaltır. Yani; küçük aletlerle de istediğiniz kadar yiv frezeleyebilirsiniz.
- Döngü **254** ile döngü **221** birlikte kullanıldığında yiv konumu olarak 0 kullanılamaz.
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngü, **RCUTS** değerinin yardımıyla merkezden kesme yapmayan aletleri denetler ve aletin alın tarafından oturmasını önler. Kumanda gerekli olması halinde bir hata mesajı vererek işlemeyi keser.

Döngü parametresi

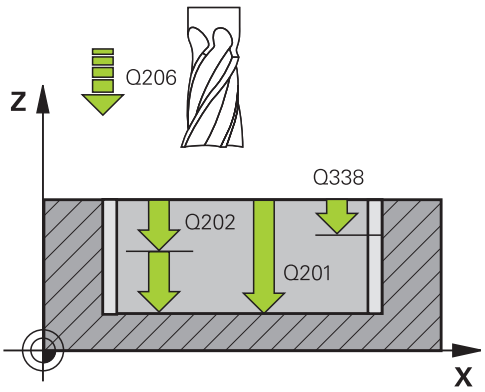
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q219 Yiv genişliği?** (İşleme düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse kumanda 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 şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek 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 konumuna ilişkin olarak yivin konumu:
  0: Alet konumu 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 referans alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
  2: Alet pozisyonu = Orta eksen merkezi. Başlangıç açısı **Q376** bu pozisyonu referans alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
  3: Alet pozisyonu = Sağ yiv dairesi merkezi. Başlangıç açısı **Q376** bu pozisyonu referans alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): İşleme düzlemi ana eksenindeki daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerlidir**.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası

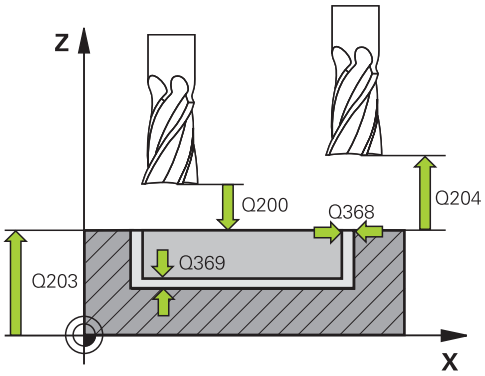






- **Q217 Orta 2. eksen?** (mutlak): İşleme düzlemi yan eksenindeki daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerlidir**.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q376 Başlangıç açısı?** (mutlak): Başlama noktasının polar açısını girin.
  Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q248 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**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **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 99999,999 alternatif olarak **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
Q376=+45	;BASLANGIC ACISI
Q248=90	;ACILIM ACISI
Q378=0	;ACI ADIMI
Q377=1	;ISLEM SAYISI
Q207=500	;FREZE BESLEMESI

- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338**=0: Sevk sırasında perdahlama.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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 kumanda bir hata mesajı gösterir
  PREDEF: Kumanda GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

```
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)

Uygulama

Döngü **256** ile bir dikdörtgen pimi işleyebilirsiniz. Bir ham parça ölçüsü maksimum olası yan sevkten büyükse kumanda, hazır ölçüye ulaşılıncaya kadar birden fazla yan sevk uygular.

Döngü akışı

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 sağıdır

2 Alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa kumanda aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda 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 kumanda, aleti güncel sevk derinliğinde yandan sevk eder ve ardından yeniden bir tur frezeler. Kumanda bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan sevki dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılana kadar bu işlem tekrarlanır. Buna karşın başlangıç noktasını yandan seçmeyip bir köşeye yerleştirirseniz (**Q437**, 0'a eşit değildir) kumanda, hazır ölçüye ulaşılana kadar başlangıç noktasından hareketle içe doğru spiral biçiminde frezeleme yapar

5 Derinlikte daha fazla sevk gerekliyse alet, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider

6 Daha sonra kumanda, aleti bir sonraki sevk derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler

7 Programlanan pim derinliğine ulaşılıncaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

8 Döngü sonunda kumanda aleti, alet ekseninde döngüde tanımlı güvenli yüksekliğe konumlandırır. Bu durumda son konum başlangıç konumuyla örtüşmez

Programlama esnasında dikkatli olun!

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!

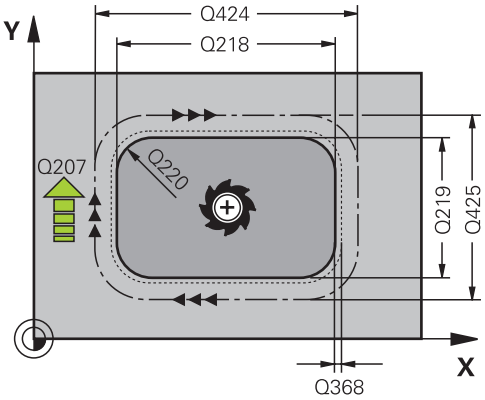
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterli alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

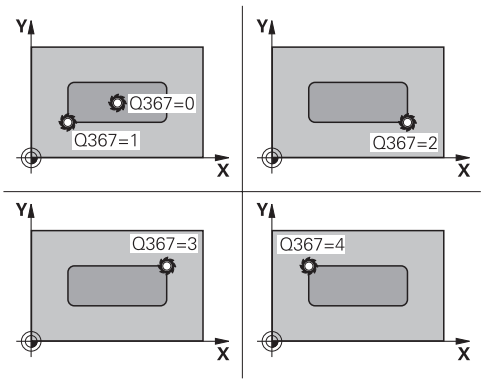
- Kumanda, yaklaşma konumu **Q439** değerine göre yaklaşma hareketi için alana gereksinim duyar
- Pimin yanında yaklaşma hareketi için alan bırakın
- En küçük alet çapı + 2 mm
- Kumanda, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngü sonrası son konumu başlangıç konumuyla örtüşmüyor

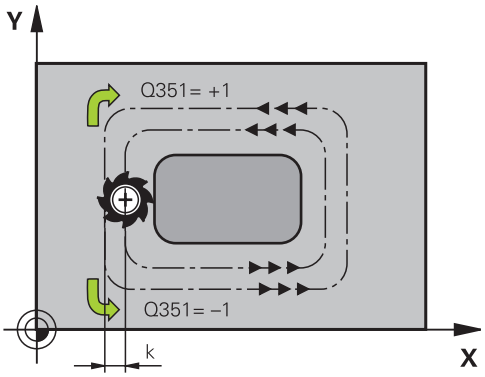
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Aleti işleme düzleminde başlangıç pozisyonuna, **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın. **Q367** parametresini (konum) dikkate alın.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

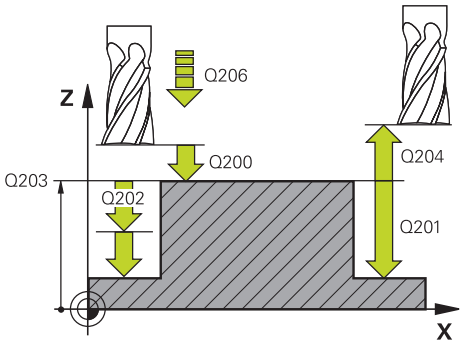
Döngü parametresi

- **Q218 1. Yan Uzunluk?**: İşleme 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 kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?**: İşleme 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 kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda 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. Pozitif bir değer girilmesi halinde kumanda her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. Negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah verilir ve bu işlemde girilen değer pah uzunluğuna eşit olur.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kumandanın işleme düzlemindeki işleme 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 konumuna ilişkin olarak pimin konumu:
  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









- **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**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla 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 99.999,9999 arası
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür.
  Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **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)?**: İşleme 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 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 DAİRESEL PİM (Döngü 257, DIN/ISO: G257)

Uygulama

Döngü **257** ile bir dairesel pim işleyebilirsiniz. Kumanda dairesel pimi, ham parça çapını temel alarak spiral biçimli sevk ile oluşturur.

Döngü akışı

1 Son olarak kumanda, 2. güvenlik mesafesinin altında duruyorsa aleti kaldırır ve geri çekerek tekrar 2. güvenli mesafesine getirir

2 Alet, pim ortasından pim işlemesinin başlangıç pozisyonuna hareket eder. Başlangıç pozisyonunu, **Q376** parametresiyle pim merkezi temel alan kutupsal açıyla belirleyebilirsiniz

3 Kumanda, aleti hızlı çalışma **FMAX** ile **Q200** güvenlik mesafesine ve oradan da derinlik sevki beslemesiyle ilk sevk derinliğine hareket ettirir

4 Ardından kumanda, bindirme faktörünü dikkate alarak dairesel pimi spiral biçimli sevkle oluşturur

5 Kumanda, 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 ulaşılıncaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

8 Döngü sonunda alet, (teğetsel ayrılma sonrasında) alet ekseninde döngüde tanımlanmış olan 2. güvenlik mesafesine kalkar. Bu durumda son konum başlangıç konumuyla örtüşmez

Programlama esnasında dikkatli olun!

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!

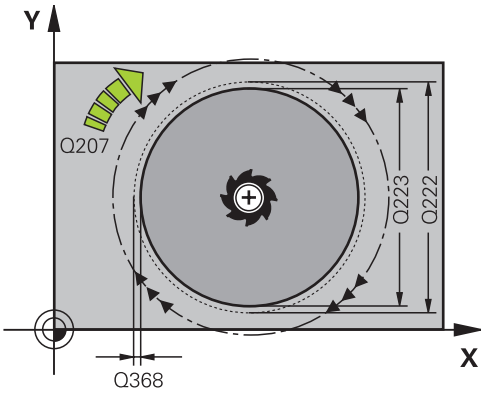
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterince alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

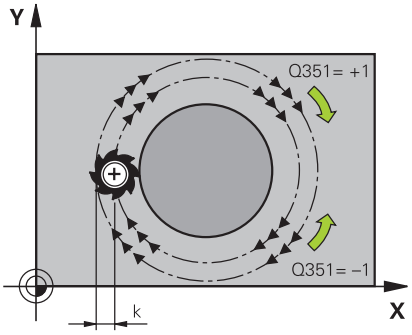
- Numerik kontrol bu döngüde bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir
- Tam başlangıç konumunu tespit etmek için **Q376** parametresine 0° ile 360° arasında bir başlangıç açısı girin
- **Q376** başlangıç açısına göre pimin yanında şu ölçüde alan bulunmalıdır: minimum alet çapı +2 mm
- -1 varsayılan değerini kullanın, bu sayede numerik kontrol başlangıç konumunu otomatik olarak hesaplar

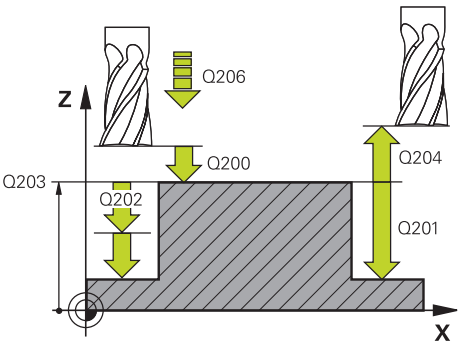
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Aleti çalışma düzleminde başlangıç konumuna (tıpa ortası), **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

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 kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek 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**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla 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 99.999,9999 arası
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı işlemi sonucunda yan sevk değeri k elde edilir.
  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 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

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 KÖŞELİ PİM (Döngü 258, DIN/ISO: G258)

Uygulama

Döngü **258** ile dıştan işleme yoluyla standart bir çokgen oluşturabilirsiniz. Frezeleme işlemi ham parça çapından yola çıkarak spiral şeklinde bir hat üzerinde gerçekleşir.

Döngü akışı

1 İşleme başlangıcında alet 2. güvenlik mesafesinin altında duruyorsa kumanda aleti 2. güvenlik mesafesine geri çeker
2 Kumanda, pim ortasından yola çıkarak aleti pim işlemenin başlangıç pozisyonuna hareket ettirir. Başlangıç pozisyonu diğerlerinin yanı sıra ham parça çapına ve pimin dönüş konumuna bağlıdır. Dönüş konumunu **Q224** parametresiyle belirlersiniz
3 Alet, **FMAX** hızlı çalışma ile **Q200** güvenlik mesafesine ve oradan da derinlik sevki beslemesiyle ilk sevk derinliğine hareket eder
4 Ardından kumanda, bindirme faktörünü dikkate alarak çok köşe pimi spiral biçimli sevkle oluşturur
5 Kumanda, 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 kumanda, 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 kumanda, aleti alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama sırasında dikkat edin!

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 köşeli pimin ilk köşesinin hangi açıda üretileceğini belirleyin. Giriş aralığı: -360° ila +360°
- **Q224** dönüş konumuna göre pimin yanında şu ölçüde alan bulunmalıdır: minimum 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.

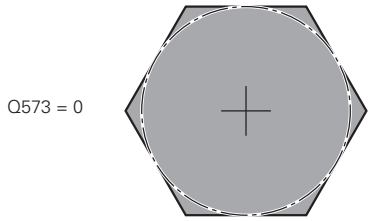
- Makinenin sürüş hareketlerini kontrol edin
- Döngüden sonra simülasyonda alet son konumunu kontrol edin
- Döngüden sonra mutlak koordinatı programlayın (artan değil)

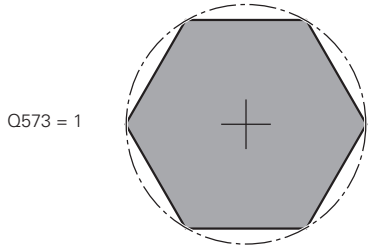
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü başlangıcından önce aleti işleme düzleminde önceden konumlandırmanız gerekir. Bunun için aleti **R0** yarıçap düzeltmesiyle pimin ortasına hareket ettirin.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

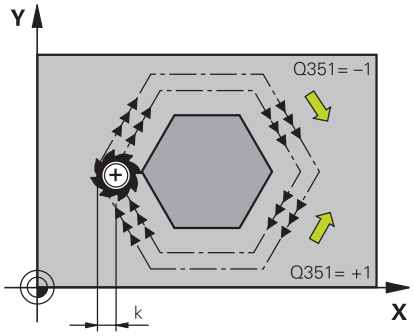
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

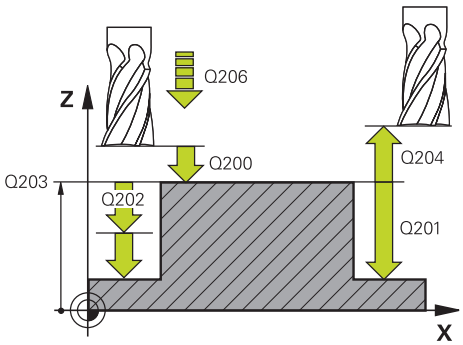
Döngü parametresi

- **Q573 İç çember/çevrel çember (0/1)?**: **Q571** ölçüsünün iç teğet çemberi mi dış teğet çemberi 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 çap için dış teğet çemberinin mi yoksa iç teğet çemberinin mi referans alındığını **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 kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q572 Köşe sayısı?**: Çok köşeli pimin köşe sayısını girin. Kumanda 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. Pozitif bir değer girilmesi halinde kumanda her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. Negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah verilir ve bu işlemde girilen değer pah uzunluğuna eşit olur.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. Burada negatif bir değer girerseniz kumanda, kumlama sonrasında aleti tekrar ham parça çapının dışında bir çapa konumlandırır.
  Giriş aralığı -99999,9999 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**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla 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 99.999,9999 arası
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**

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
```

- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı işlemi sonucunda yan sevk değeri k elde edilir.
  Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif **PREDEF**
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme 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 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

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

Uygulama

Döngü **233** ile düz bir yüzeyde birkaç kez sevk yaparak ve bir perdahlama ölçüsünü dikkate alarak yüzey frezeleme gerçekleştirebilirsiniz. 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

Döngü akışı

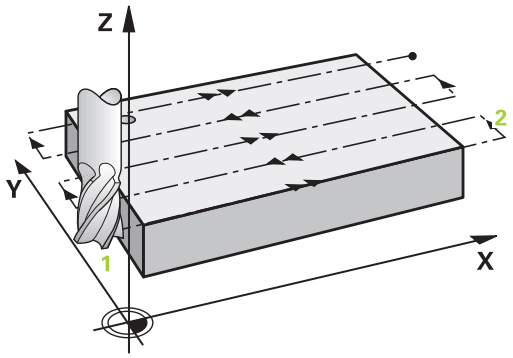
1 Kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda çalışma düzlemindeki güncel konumdan başlangıç noktası **1**'e konumlandırır: Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası, alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

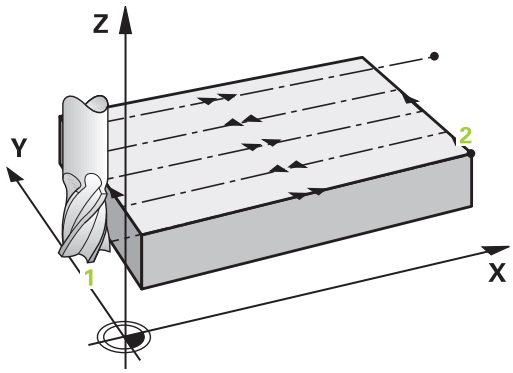
2 Kumanda, sonra aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda mil ekseninde güvenlik mesafesine konumlandırır

3 Ardından alet, mil ekseninde **Q207** frezeleme beslemesi ile kumanda tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine sürülür

Strateji Q389=0 ve Q389 =1

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

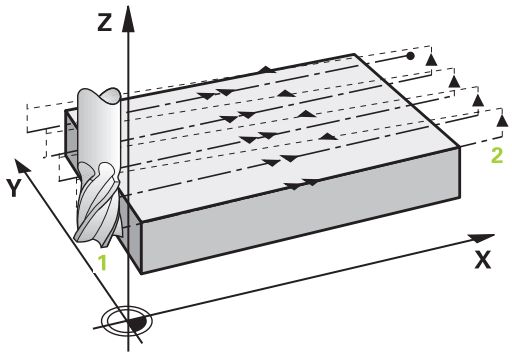


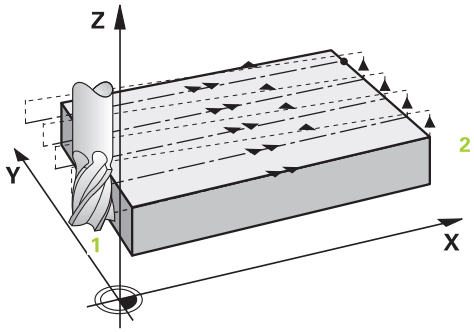


4 Numerik kontrol, aleti programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürer
5 Numerik kontrol, sonra aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol, kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen 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 Ardından kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışmada 1 başlangıç noktasına geri 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 kumanda, aleti **FMAX** ile **2. güvenlik mesafesine** geri çeker

Strateji Q389=2 ve Q389 =3

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





4 Daha sonra alet, programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** bitiş noktasına hareket eder

5 Kumanda, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve **FMAX** ile doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri hareket eder. Kumanda, 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 tekrarlanır. Kumanda, son hattın bitiminde aleti **FMAX** hızlı çalışmasıyla **1** başlangıç noktasına geri 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 kumanda, aleti **FMAX** ile **2. güvenlik mesafesine** geri çeker

Strateji Q389=4

4 Ardından alet, programlanan **Freze beslemesi** ile bir teğetsel yaklaşma hareketiyle frezeleme hattının başlangıç noktasına hareket eder

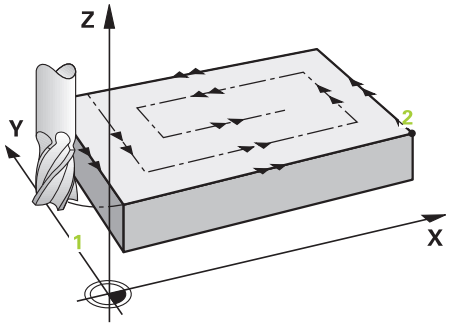
5 Numerik kontrol, düz yüzeyi frezeleme beslemesinde dışarıdan içeriye doğru giderek kısalan frezeleme yollarıyla işler. Sabit yan sevk sayesinde, alet sürekli meşguldür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem tekrarlanır. Kumanda, son hattın bitiminde aleti **FMAX** hızlı çalışmasıyla 1 başlangıç noktasına geri konumlandırır

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

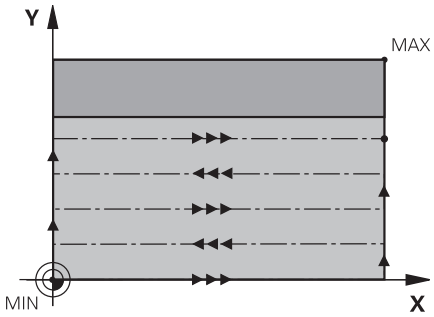
8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir

9 Son olarak kumanda, aleti **FMAX** ile **2. güvenlik mesafesine** geri çeker



Limit

Ör. işleme sırasında yan duvarları veya girintileri dikkate almak için sınırlandırmalarda satıh frezeleme işlemesini sınırlandırabilirsiniz. Sınırlamayla tanımlanmış bir yan duvar sayesinde, satıh frezelemenin 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!

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!

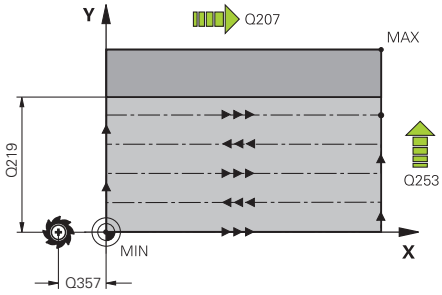
- Derinliği negatif girin
- Makine parametresi **displayDepthErr** (No. 201003) ile numerik kontrolün bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (on) vermeyeceğini (off) ayarlayın

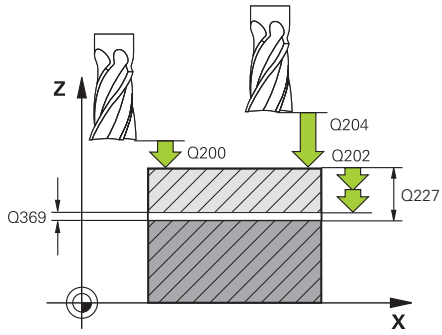
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Aleti işleme düzleminde başlangıç konumuna R0 yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın. İşleme yönüne dikkat edin.
- Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** değerini dikkate alın.
- **Q227 3. EKSEN BASL. NOKT.** ve **Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı girildiğinde kumanda, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlandı).
- Kesim uzunluğu döngüde girilen **Q202** sevk derinliği değerinden kısaysa kumanda sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğu değerine düşürür.
- **Q370 GECIS BINDIRME** >1 tanımlarsanız ilk işleme hattından itibaren, programlanmış hat bindirmesi dikkate alınır.
- Döngü **233**, alet tablosundaki **LCUTS** alet veya kesim uzunluğu girişini denetler. Bir perdahlama işleminde alet ya da kesim uzunluğu yeterli değilse kumanda, işlemi birden fazla işlem adımına böler.
- **Q350** işleme yönünde bir sınırlandırma (**Q347**, **Q348** veya **Q349**) programlanmışsa döngü, konturu sevk yönünde **Q220** köşe yarıçapı kadar uzatır. Belirtilen yüzey tamamen işlenir.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. Bu değerin işleme derinliğinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

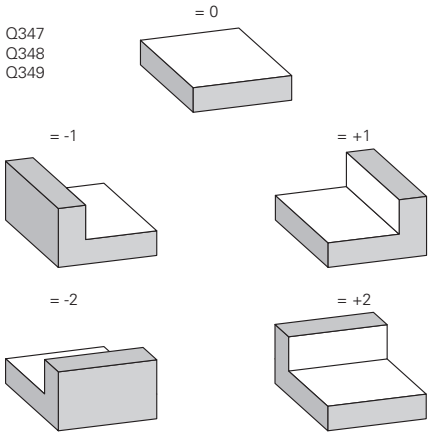
Q204 2. GUVENLIK MES. öğesini, malzeme veya tespit ekipmanlarıyla çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme 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)?**: Kumandanın 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): Başlangıç noktası 1. eksen referans alınarak işleme düzleminin ana ekseninde işlenecek olan yüzeyin uzunluğu.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu.
  Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevkin yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** öğesine referansla belirleyebilirsiniz.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası







- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevkin hareket ettirileceği değer.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q202 MAKS. KESME DERINL.** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Maksimum yan sevk k. Kumanda, 2. yan uzunluk (**Q219**) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, her seferinde sabit yan sevkle işlenecek şekilde hesaplar.
  Giriş aralığı: 0,1 ila 1,9999.
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dk cinsinden hareket hızı; malzemede çapraz yönde hareket ederseniz (**Q389**=1) kumanda, çapraz sevki freze beslemesi **Q207** ile hareket ettirir.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) **Q357** parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
  İlk sevk derinliğine yaklaşma: Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
  Q389=0-3 freze stratejileriyle kumlama: İşlem yapılacak yüzey, **Q350 FREZELEME YONU** kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa **Q357**'deki değer kadar büyütülür
  Yan perdahlama: Hatlar **Q357** kadar **Q350 FREZELEME YONU** kapsamında uzatılır
  Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 arası
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 olarak **PREDEF**

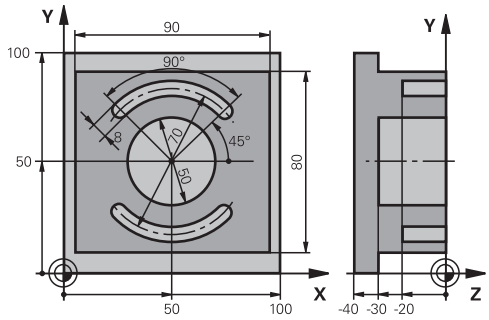
Örnek

```
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 kumanda, 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 arası
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek 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 99.999,9999
- **Q367 Yüzey konumu (-1/0/1/2/3/4)?**: döngü çağrısında alet konumunun referans alındığı 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 TOOL CALL 2 Z S5000	Yiv frezesi alet çağırma
10 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	
11 CYCL CALL FMAX M3	Yivler döngü çağırma
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
13 END PGM C210 MM	

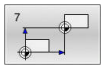
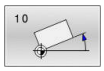
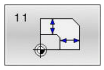
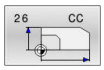
7

Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri

7.1 Temel ilkeler

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
	SIFIR NOKTASI (Döngü 7, DIN/ISO: G54) ■ Konturları doğrudan NC programında kaydırma ■ Veya konturları sıfır nokta tabloları ile kaydırma	215
	YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28) ■ Konturları yansıtma	222
	DÖNDÜRME (Döngü 10, DIN/ISO: G73) ■ Konturların çalışma düzleminde tornalama	223
	ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72) ■ Konturları küçültme veya büyütme	225
	EKS. ÖZG. ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (Döngü 26) ■ Konturları eksene özel küçültme veya büyütme	226
	CALISMA DUZLEMI (Döngü 19, DIN/ISO: G80, seçenek no. 8) ■ Döndürülmüş koordinat sisteminde işleme gerçekleştirme ■ Döner başlıklı ve/veya torna tezgahlı makineler için	228
	REFERANS NOKT AYARI (Döngü 247, DIN/ISO: G247) ■ Program akışı sırasında referans noktası koyma	235

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

7.2 SIFIR NOKTASI (Döngü 7, DIN/ISO: G54)

Uygulama

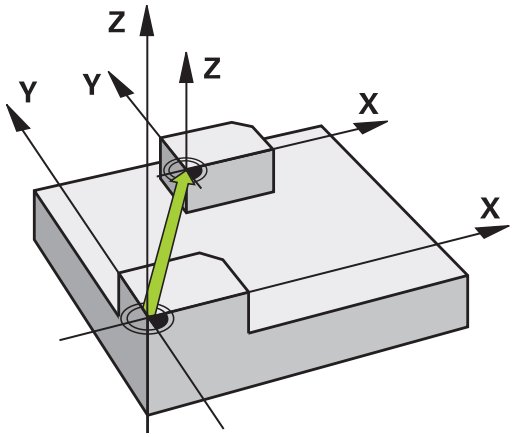
Makine el kitabını dikkate alın!

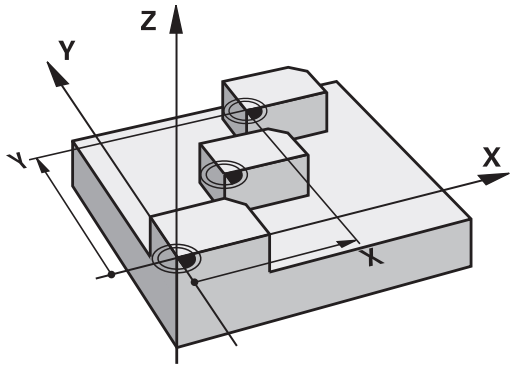
Sıfır noktası kaydırması ile malzemenin istediğiniz yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

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.

Sıfırla

- X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmayı yeni döngü tanımlamasıyla programlayın
- Sıfır noktası tablosundan X=0; Y=0 vs. koordinatlarına kaydırmanın çağrılması





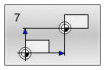
Programlama sırasında dikkat edin!

Dönme eksenlerindeki sıfır noktası kaydırmasını makine üreticiniz **presetToAlignAxis** (No. 300203) parametresinde belirler.

Makine üreticisi, durum göstergesinin etkin sıfır noktası kaydırmasını hangi koordinat sisteminde göstereceğini **CfgDisplayCoordSys** (no. 127501) üzerinden belirler.

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

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 -99999,9999 ile 99999,9999 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
```

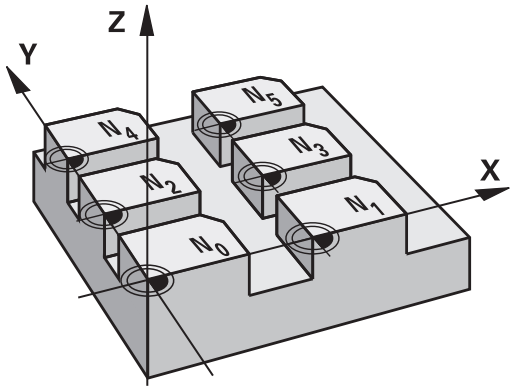
7.3 SIFIR NOKTASI kaydırması, sıfır noktası tablolarıyla (Döngü 7, DIN/ISO: G53)

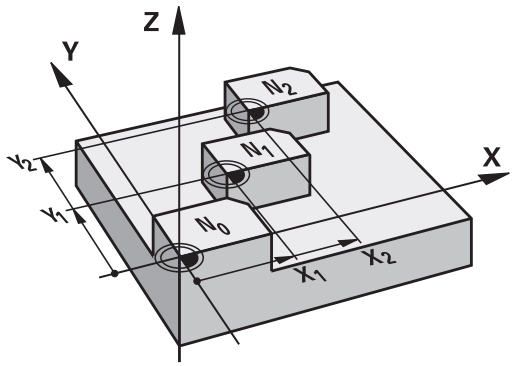
Uygulama

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:

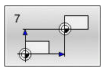
- Etkin sıfır noktası tablosunun adı ve yolu
- Aktif sıfır noktası numarası
- Aktif sıfır noktası numarasının DOC sütunundan yorum

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

Makine üreticisi, durum göstergesinin etkin sıfır noktası kaydırmasını hangi koordinat sisteminde göstereceğini **CfgDisplayCoordSys** (no. 127501) üzerinden belirler.

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- **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 kumanda, 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:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM CALL
- **PGM CALL** tuşuna basın

0 NOKTASI TABLO SEÇ
- **0 NOKTASI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Sıfır noktası tablosunun tam yol adını girin

veya

DOSYA SEÇ
- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- **END** tuşu ile onaylayın

Programlama ve kullanım bilgileri:
- Çağrılan dosya çağıran dosya ile aynı dizinde yer alıyorsa yol bilgisi olmadan sadece dosya adını dahil edebilirsiniz. Bunun için **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunun seçim penceresinde **DOSYA ADI KABUL ET** yazılım tuşu kullanılabilir.
- **SEL TABLE** tümcesini döngü **7 SIFIR NOKTASI** öncesinde 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. Aksi takdirde değişiklik, gerekiyorsa bir NC programının işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

Sıfır noktası tablosunu **Programlama** işletim türünde seçebilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM MGT
- **PGM MGT** tuşuna basın

TİP SEÇ
- **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın

TÜM GÖST.
- **TÜMÜNÜ GÖSTER** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz tabloyu seçin

veya
- yeni dosya adını girin
- Dosyayı **ENT** tuşuyla seçin

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
BUL	Arama (içine aranılan metni veya değeri girebileceğiniz küçük bir pencere görüntülenir)
TABLOSU GERİ ÇEKM	Tablo sıfırlama
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
SATIR UYARLA	Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)
SATIR SİL	Satırı silme
SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE	Sütunları sıralama veya gizleme (bir pencere açılır)
EK FONKS.	Ek fonksiyon: Silme, işaretleme, tüm işaretleri kaldırma, altına kaydetme
SÜTUN GERİ BELİRLEME	Sütunu sıfırlama
GÜNCEL ALAN DÜZENLE	Güncel alanı düzenleme
AYIRMA	Sıfır noktalarını sıralama (sıralama seçimi için bir pencere açılır)

Tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde sıfır noktası tablosunu düzenleme

Sıfır noktası tablosunu **Seri sonu / tekil serisi program akışı** işletim türünde seçebilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

- **DÜZELTME TABLOLARI AÇ** yazılım tuşuna basın

- **SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın

Gerçek pozisyonları sıfır noktası tablosuna devralma:

- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- Ok tuşlarıyla istediğiniz yere hareket edin

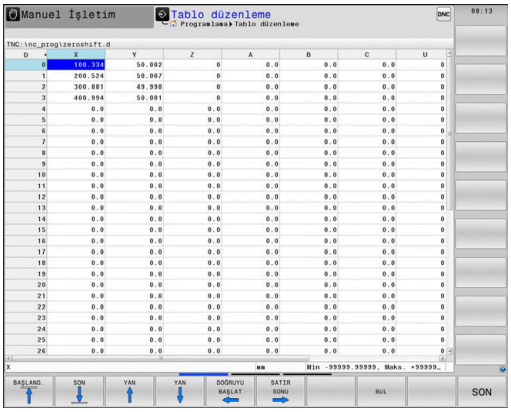
- **GERÇEK POZİSYONU DEVRAL** tuşuna basın
> Kumanda sadece imlecin bulunduğu eksendeki gerçek pozisyonu devralır.

> Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşuyla kaydetmeniz gerekir. Aksi takdirde değişiklik, gerekiyorsa bir NC programının işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.
>
> Bir sıfır noktasını değiştirdiğinizde bu değişiklik, ancak döngü **7** yeniden çağırıldığında etkin olur.
>
> NC programının başlangıcından sonra sıfır noktası tablosuna erişim sağlayamazsınız. Program akışı sırasında düzeltme yapmanız için size **DÜZELTME TABLOSU T-CS** veya **DÜZELTME TABLOSU WPL-CS** yazılım tuşları sunulmuştur.
> **Daha fazla bilgi**: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

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 kumanda, **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşunu sunar. Bu yazılım tuşuna bastığınızda kumanda, 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.

7.4 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

Uygulama

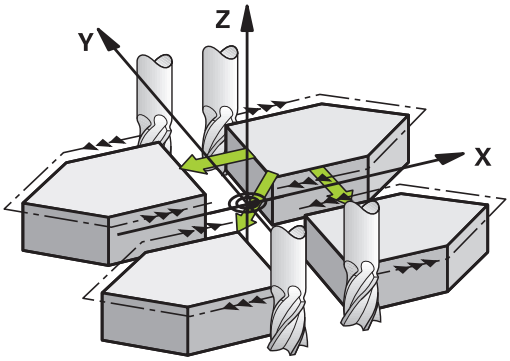
Numerik kontrol çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.

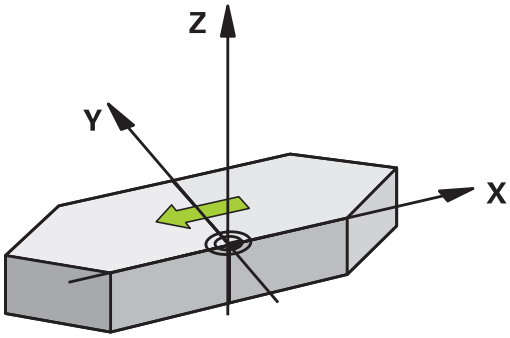
Yansıtma, NC programındaki tanımlamasından itibaren etkide bulunur. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Kumanda, ilave durum göstergesinde etkin yansıtma eksenlerini gösterir.

- Sadece tek bir eksen yansıtıyorsanız aletin dönüş yönü değişir, SL döngüleri için 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





Sıfırla

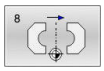
Döngü **8 YANSIMA** için **NO ENT** girerek yeniden programlama yapın.

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

> Döndürülmüş sistemde döngü **8** ile çalışıyorsanız aşağıdaki prosedürü uygulamanız tavsiye edilir:
> - **Önce** döndürme hareketini programlayın ve **ardından** döngü **8 YANSIMA** çağırma işlemini yapın!

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  YANSIMA
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

7.5 DÖNDÜRME (Döngü 10, DIN/ISO: G73)

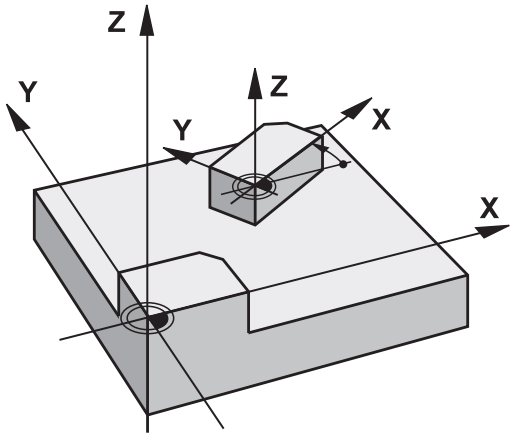
Uygulama

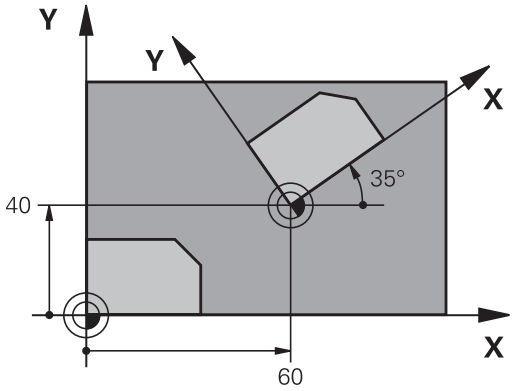
Bir NC programı dahilinde numerik kontrol çalışma düzlemindeki koordinat sistemini aktif sıfır noktası etrafında çevirebilir.

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





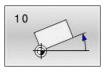
Sıfırla

Döngü **10 DONME** için dönüş açısı 0° ile yeniden programlama yapın.

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Kumanda, döngü **10**'un tanımlanması ile etkin yarıçap düzeltmesini kaldırır. Gerekiyorsa yarıçap düzeltmesini yeniden programlayın.
- Döngü **10**'u tanımladıktan sonra dönüşü etkinleştirmek için işleme düzleminin her iki eksenini hareket ettirin.

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
```

7.6 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72)

Uygulama

Numerik kontrol, bir NC programı dahilinde konturları büyütebilir veya küçültebilir. Böylelikle örneğin büzüşme ve ölçü faktörlerini dikkate alabilirsiniz.

Ölçü faktörü NC programında tanımlanmasından itibaren etkili olur. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Kumanda, ek durum göstergesinde etkin ölçü faktörünü gösterir.

Ölçü faktörü etkisi:

- her 3 koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerde ölçü girişlerinde

Ön koşul

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

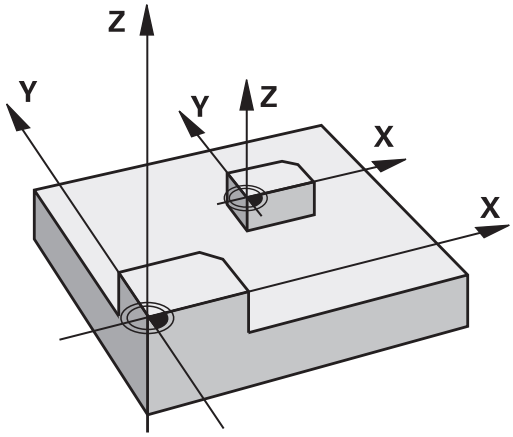
Büyütme: SCL büyüktür 1 ila 99,999999

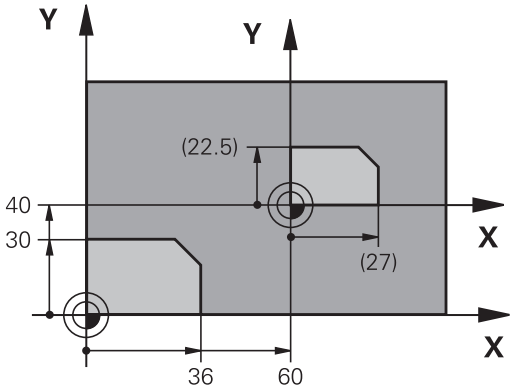
Küçültme: SCL küçüktür 1 ila 0,000001

> Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

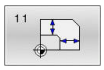
Sıfırla

Döngü **11 OLCU FAKTORU** için ölçü faktörü 1 ile yeniden programlama yapın.





Döngü parametresi



- **Faktör?**: SCL faktörünü girin (İngilizce: scaling); kumanda 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
```

7.7 EKS. ÖZG. ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (Döngü 26)

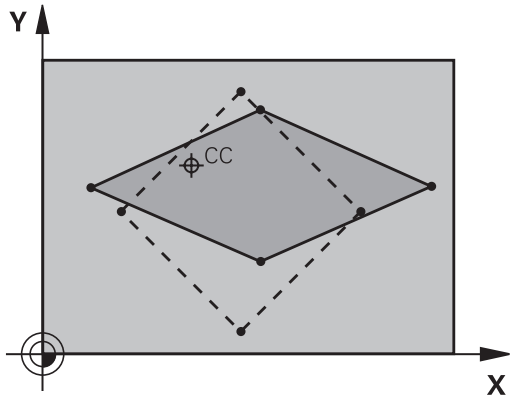
Uygulama

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

Ölçü faktörü NC programında tanımlanmasından itibaren etkili olur. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Kumanda, ek durum göstergesinde etkin ölçü faktörünü gösterir.

Sıfırla

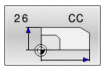
Döngü **11 OLCU FAKTORU** için faktör 1 ile ilgili ekranda yeniden programlama yapın.



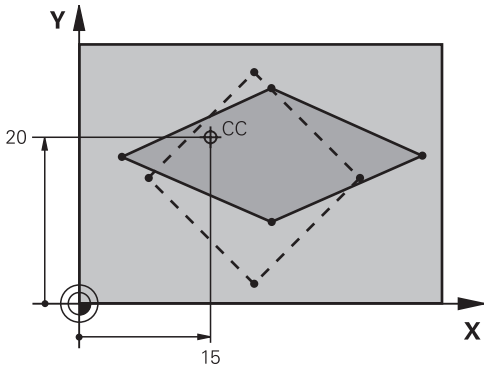
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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 dışarı doğru uzatılır veya merkeze doğru sıkıştırılır, yani **11 OLCU FAKTORU** döngüsünde olduğu gibi mutlaka güncel sıfır noktasından dışarı veya sıfır noktasına doğru olmasına gerek yoktur.

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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



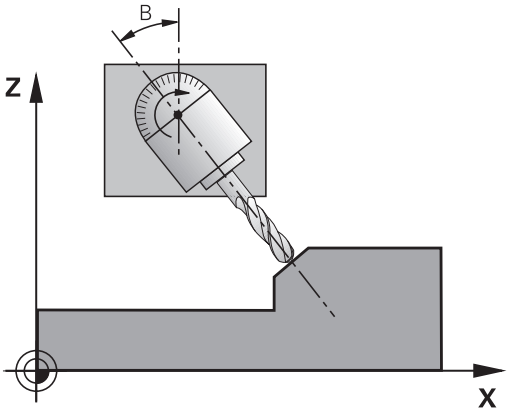
Örnek

```
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
```

7.8 CALISMA DUZLEMI (Döngü 19, DIN/ISO: G80, seçenek no. 8)

Uygulama

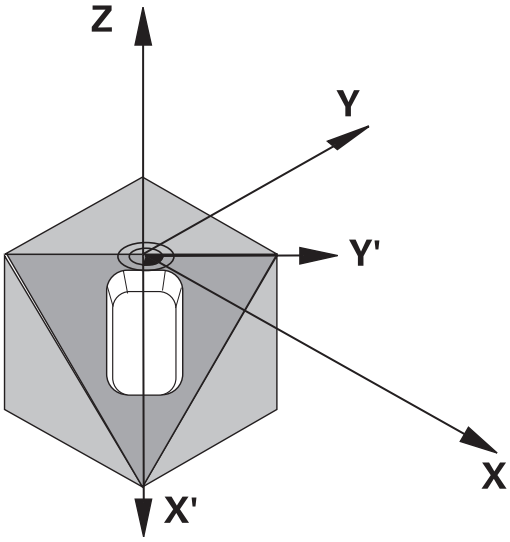
Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Döngü **19** içinde, döndürme açılarını girerek işleme düzleminin konumunu yani makineye sabitlenmiş koordinat sistemine göre alet ekseni konumu tanımlarsınız. Çalışma düzleminin konumunu iki şekilde belirleyebilirsiniz:

- Hareketli eksenlerin konumunun doğrudan girilmesi
- İşleme düzleminin konumunun, **makine sabit** koordinat sisteminin üç dönüşüne (hacimsel açı) kadar açıklanması.

  Girilecek hacimsel açı, çevrilmiş işleme düzleminin arasından diklemesine bir kesme koymanız ve kesmeyi, etrafında çevirmek istediğiniz eksen tarafından incelemeniz sayesinde elde edersiniz. İki hacimsel açı ile hacimdeki halihazırda her alet konumu açıkça tanımlanmıştır.



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

İşleme düzleminin konumunu hacim açısı üzerinden programlarsanız kumanda, bunun için gerekli hareketli eksen açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları **Q120** (A ekseni) - **Q122** (C ekseni) arasındaki parametrelere kaydeder. İki çözüm mümkün olduğunda kumanda, 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.

Döngü **19**, NC programında tanımlanmasından itibaren etkili olur. Bir ekseni çevrilmiş sistemde sürdüğünüzde, bu eksen için düzeltme etkide bulunur. Tüm eksenlerdeki düzeltme hesaplanacaksa, o zaman bütün eksenleri sürmelisiniz.

Manuel işletim çalışma modunda **Döndürme program akışı** fonksiyonunu **Etkin** olarak ayarladıysanız bu menüde girilen açı değerinin yerine **19 CALISMA DUZLEMI** değeri kullanılır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine üreticisi programlanan açıların kumanda tarafından dönüş ekseni koordinatları olarak mı (eksen açısı) yoksa eğik bir düzlemin açı bileşenleri olarak mı (hacimsel açı) yorumlanacağını belirler.

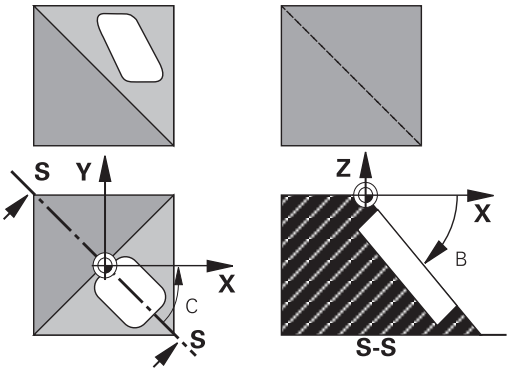
Makine üreticisi, durum göstergesinin etkin sıfır noktası kaydırmasını hangi koordinat sisteminde göstereceğini **CfgDisplayCoordSys** (no. 127501) üzerinden belirler.

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu döngü bir düz kaydırıcı kinematiği ile gerçekleştiriliyorsa bu döngü **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda da kullanılabilir.
- Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.
- Döngü **19**'u **M120** etkinken kullandığınızda kumanda yarıçap düzeltmesini ve bununla bağlantılı olarak **M120** fonksiyonunu da otomatik olarak kaldırır.
- İşlemeyi, sanki döndürülmemiş bir düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın.
- Döngüyü diğer açılar için yeniden çağırdığınızda işlemeyi sıfırlamanız gerekmez.

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.

Döngü parametresi

- **Dönme ekseni ve açısı?**: İlgili dönme açısıyla döner ekseni 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.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Guvenlik mesafesi?** (artan): Kumanda, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilen konumun malzemeye göreceli olarak değişmeyeceği şekilde döner başlığı konumlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999

Sıfırla

Döndürme açılarını sıfırlamak için **19 CALISMA DUZLEMI** döngüsünü yeniden tanımlayın. Tüm dönüş eksenleri için 0° girin. Ardından **19 CALISMA DUZLEMI** döngüsünü tekrar 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 dönüş eksenlerini otomatik olarak mı konumlandıracağını yoksa dönüş eksenlerini NC programında manuel olarak mı konumlandırmanız gerektiğini belirler.

Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

Döngü **19** dönüş eksenlerini otomatik olarak konumlandırmazsa dönüş eksenlerini döngü tanımlamasından sonra ayrı bir L tümcesinde konumlandırmanız gerekir.

Eksen açılarıyla çalıştığınızda, eksen değerlerini doğrudan L tümcesinde belirleyebilirsiniz. Hacimsel açılarla çalıştığınızda, döngü **19** ile tanımlanan **Q120** (A eksen değeri), **Q121** (B eksen değeri) ve **Q122** (C eksen değeri) Q parametrelerini kullanın.

Manuel konumlandırmada esas olarak her zaman **Q120** ile **Q122** arasındaki Q parametrelerinde kayıtlı döner eksen pozisyonlarını kullanın!

Çoklu çağırmalarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk olmaması için **M94** (açı azaltımı) gibi fonksiyonlardan 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

Döngü **19** dönüş eksenlerini otomatik olarak konumlandırırsa şu geçerlidir:

- Kumanda sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırabilir
- Döngü tanımında döndürme açılarına ek olarak güvenlik mesafesi ve döner eksenlerin konumlandırıldığı bir besleme girmeniz gerekir
- Sadece önceden ayarlanmış aletleri kullanın (tam alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır)
- Döndürme işlemi sırasında, alet ucu pozisyonu malzemeye karşı değişmeden kalır
- Kumanda, döndürme işlemini son programlanan besleme ile gerçekleştirir (erişilebilen maksimum besleme döner başlığın veya tezgahın karmaşıklığına bağlıdır)

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

Gösterilen konumlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) ve ilave durum göstergesindeki sıfır noktası göstergesi için döngü **19** etkin duruma geldikten sonra döndürülen koordinat sistemi referans alınır. Görüntülenen konum, döngü tanımlamasından hemen sonra yani duruma göre döngü **19** öncesinde en son programlanmış olan konumun 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 fonksiyonunu kullanarak, döndürülmüş sistemde de döndürülmemiş koordinat sistemini referans alan konumlara yaklaşabilirsiniz.

Makine koordinat sistemini referans alan doğru tümceleri ile yapılan konumlandırmalar da (**M91** veya **M92** olan NC tümceleri), döndürülmüş işleme düzleminde gerçekleştirilebilir. 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 etkin sıfır noktası etrafında gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Döngü **19**'u etkinleştirmeden önce bir sıfır noktası kaydırması uygulayabilirsiniz: Bu durumda "makineye sabitlenmiş olan koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Sıfır noktasını döngü **19** etkinleştirildikten sonra kaydırırsanız "döndürülmüş koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1 Sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirme
2 **Çalışma düzlemi hareketi** öğesini etkinleştirin
3 Dönüşü etkinleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1 Dönmeyi sıfırlama
2 **Çalışma düzlemi hareketi** öğesini sıfırlayın
3 Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama

Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- NC programı oluşturun
- Malzemeyi gerin
- Referans noktası ayarlama
- NC programı başlatın

NC programı oluşturun:

- Tanımlanmış aleti çağırın
- Mil eksenini serbest hareket ettirin
- Döner ekseni konumlandırın
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirin
- Döngü **19 CALISMA DUZLEMI** tanımlayın
- Düzeltmeyi aktifleştirmek için tüm ana eksenleri (X, Y, Z) sürün
- Gerekirse döngü **19** öğesini başka açılarla tanımlayın
- Döngü **19** öğesini sıfırlayın, tüm dönüş eksenleri için 0° ile programlama yapın
- İşleme düzleminin devre dışı bırakılması için olan döngü **19** öğesini yeniden programlayın
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını sıfırlayın
- Gerekirse döner eksenleri 0° ayarına konumlandırın

Referans noktası yerleştirmek için seçenekler mevcuttur:

- Manuel olarak çizerek
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda edilen şekilde
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile otomatik olarak

Ayrıntılı bilgiler: Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı

Ayrıntılı bilgiler: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme kullanıcı el kitabı

7.9 REFERANS NOKT AYARI (Döngü 247, DIN/ISO: G247)

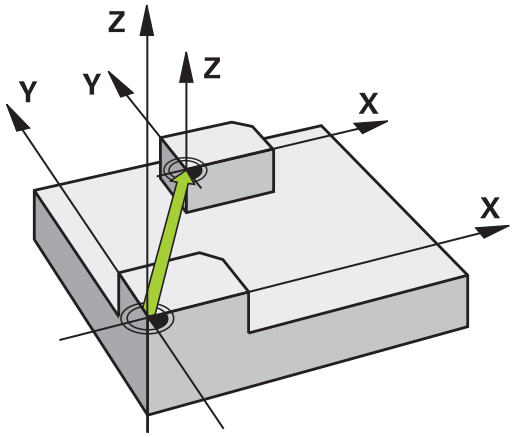
Uygulama

Döngü **247 REFERANS NOKT AYARI** ile, referans noktası tablosunda tanımlı bir referans noktasını yeni referans noktası olarak etkinleştirebilirsiniz.

Bir döngü tanımlamasından sonra, tüm koordinat girişleri ve sıfır noktası kaydırmaları (mutlak ve artan) yeni referans noktasını referans alır.

Durum göstergesi

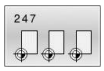
Numerik kontrol, durum göstergesinde etkin referans noktası numarasını, referans noktası sembolünün arkasında gösterir.



Programlamadan önce dikkat edin!

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Referans noktası tablosundaki bir referans noktası etkinleştirildiğinde sıfır noktası kaydırması, yansıtma, döndürme, ölçü faktörü ve eksene özel ölçü faktörü kumanda tarafından sıfırlanır.
- 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 çalışma modunda da etkilidir.

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

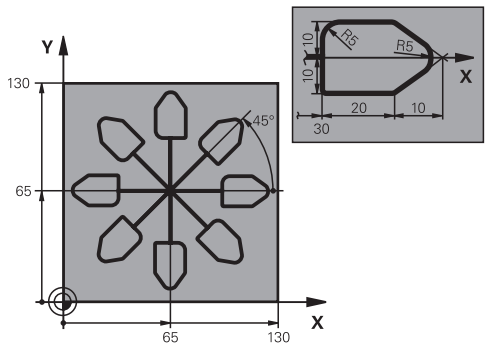
İlave durum göstergesinde (**DURUM POZ. GÖS.**) kumanda, etkin referans noktası numarasını **Ref. nok** penceresinin arkasında gösterir.

7.10 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	

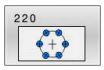
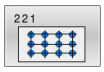
8

Döngüler: Örnek tanımlamalar

8.1 Temel bilgiler

Genel bakış

Kumanda, nokta örnekleri üretmenizi sağlayan üç döngü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	DAİRE ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220) ■ Daire örneği tanımlama ■ Tam daire veya yarım daire ■ Başlangıç ve bitiş açısını girme	242
	ÇİZGİ ÖRNEĞİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221) ■ Çizgi örneği tanımlama ■ Dönüş açısını girme	245
	ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU (Döngü 224, DIN/ISO: G224) ■ Metinleri veri matrisi kodu nokta örneğine dönüştürme ■ Konum ve boyut girme	248

Aşağıdaki döngüleri **220**, **221** ve **224** döngüleri ile kombine edebilirsiniz:

Döngü **200** **DELIK**
Döngü **201** **SURTUNME**
Döngü **203** **EVRENSEL DELIK**
Döngü **205** **EVR. DELME DERINLIGI**
Döngü **208** **DELIK FREZESI**
Döngü **240** **MERKEZLEME**
Döngü **251** **DIKDORTGEN CEP**
Döngü **252** **DAIRE CEBI**

Aşağıdaki döngülerini yalnızca **220** ve **221** döngüler ile kombine edebilirsiniz:

Döngü **202** **CEVIR**
Döngü **204** **GERIYE DUSURULMESI**
Döngü **206** **DISLI DELME**
Döngü **207** **DISLI DEL GS**
Döngü **209** **DISLI DEL PARCA KIR.**
Döngü **253** **YIV FREZELEME**
Döngü **254** **YUVARLATILM. YIV** (sadece döngü **221** ile kombine edilebilir)
Döngü **256** **RECTANGULAR STUD**
Döngü **257** **CIRCULAR STUD**
Döngü **262** **DISLI FREZESI**
Döngü **263** **GIZLI DISLI FREZESI**
Döngü **264** **DELME DISLI FREZESI**
Döngü **265** **HELEZ DELME DISL FRE**
Döngü **267** **DIS DISLI FREZESI**

Düzensiz nokta örnekleri üretmeniz gerekiyorsa nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** ile kullanın.

PATTERN DEF fonksiyonu ile başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulmuştur.

Diğer bilgiler: "Nokta tabloları", Sayfa 76
Diğer bilgiler: "Örnek tanımı PATTERN DEF", Sayfa 69

8.2 DAİRE ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220)

Uygulama

Döngü ile tam veya yarım daire olarak bir nokta örneği tanımlayabilirsiniz. Bu tanımlama önceden tanımlanmış bir işleme döngüsü için kullanılır.

Döngü akışı

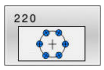
1 Kumanda, aleti hızlı çalışma modunda güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır.
   Sıra:
   - 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil ekseni)
   - İşleme düzlemindeki başlama noktasına yaklaşma
   - Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)
2 Bu konumdan itibaren kumanda son tanımlanmış işleme döngüsünü uygular
3 Sonra kumanda 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 uygulanıncaya kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder

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

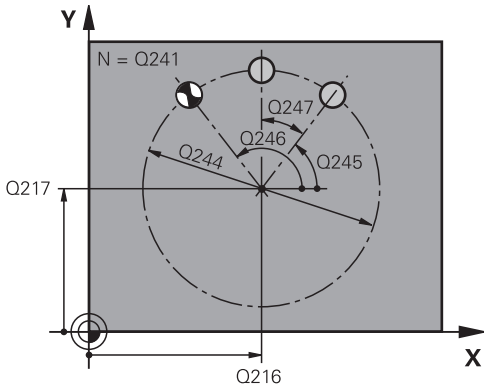
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

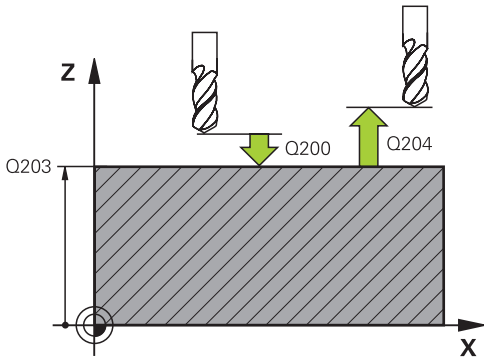
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **220** DEF etkindir. Döngü **220** ayrıca, otomatik olarak en son tanımlanan işleme döngüsünü de çağırır.
- **200** ila **209** ve **251** ila **267** döngülerinden birini döngü **220** veya döngü **221** ile kombine ederseniz güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve döngü **220** veya **221** içindeki 2. güvenlik mesafesi etkili olur. Bu durum NC programı dahilinde, ilgili parametrelerin üzerine yazılıncaya kadar geçerli olur. Örnek: Bir NC programında döngü **200** için **Q203**=0 ile tanımlama yapılırsa ve ardından döngü **220** için **Q203**=-5 ile programlama yapılırsa sonrasındaki **CYCL CALL** ve **M99** çağrılarında **Q203**=-5 kullanılır. Döngü **220** ve **221**, **CALL** etkin işleme döngüsü için yukarıda belirtilen parametrelerin üzerine yazar (iki döngüde de aynı giriş parametrelerinin mevcut olması durumunda).

Döngü parametresi



- **Q216 Orta 1. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin ana ekseninde.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q217 Orta 2. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin yan ekseninde.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q244 Daire kesiti çapı?**: Daire kesitinin çapı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q245 Başlangıç açısı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı.
  Giriş aralığı -360,000 ila 360,000 arası
- **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 arası
- **Q247 Açı adımı?** (Artan şekilde): Kısmi dairedeki iki işlem arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse kumanda; açı adımını başlangıç açısı, son açı ve işlem sayısından hesaplar; bir açı adımı girilmişse kumanda son açıyı dikkate almaz; açı adımının ön işareti çalışma yönünü belirler (– = saat yönü).
  Giriş aralığı -360,000 ila 360,000 arası
- **Q241 İşlem sayısı?**: Daire kesitindeki işlemlerin sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 99.999 arası
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999





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.
```

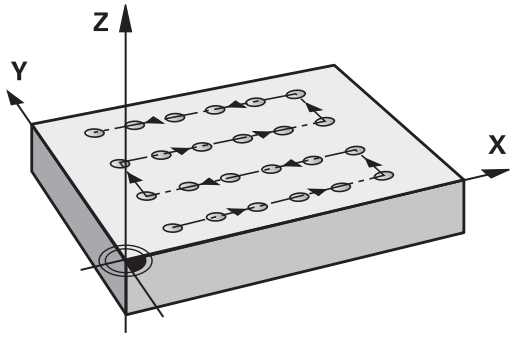
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Çalışmalar arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  0: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sür
  1: Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sür
- **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Aletin, işlemler arasında hangi hat fonksiyonuyla hareket edeceğini belirleyin:
  0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
  1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

```
Q203=+30   ;YUZEY KOOR.
Q204=50    ;2. GUVENLIK MES.
Q301=1     ;GUVENLI YUKS. SURME
Q365=0     ;ISLEM TIPI
```

8.3 ÇİZGİ ÖRNEĞİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221)

Uygulama

Döngü ile çizgi olarak bir nokta örneği tanımlayabilirsiniz. Bu tanımlama önceden tanımlanmış bir işleme döngüsü için kullanılır.



Döngü akışı

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

Sıra:

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

2 Bu konumdan itibaren kumanda son tanımlanmış işleme döngüsünü uygular

3 Sonra kumanda 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 uygulanıncaya kadar bu işlem (1 ila 3) kendini tekrar eder. Alet birinci satırın son noktasında durur

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

6 Kumanda aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır

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

8 Daha sonra kumanda aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer

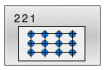
9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir

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

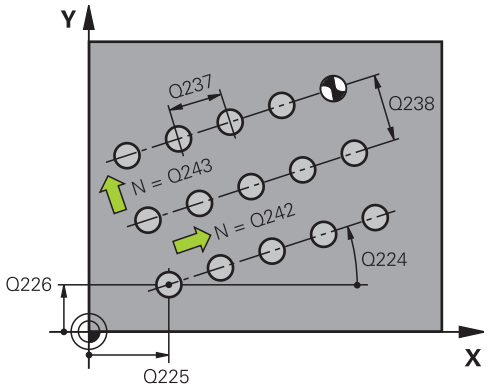
Programlama esnasında dikkatli olun!

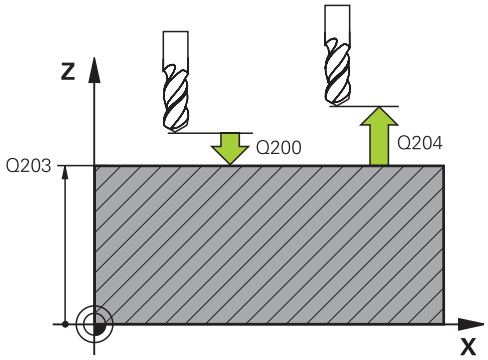
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **221** DEF etkindir. Döngü **221** ayrıca, otomatik olarak en son tanımlanan işleme döngüsünü de çağırır.
- **200** ila **209** ve **251** ila **267** döngülerinden birini döngü **221** ile kombine ederseniz güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve döngü **221** içindeki dönme konumu etkili olur.
- Döngü **254** ile döngü **221** birlikte kullanıldığında yiv konumu olarak 0 kullanılamaz.

Döngü parametresi



- **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak):İşleme düzleminin ana eksenindeki başlangıç noktası koordinatları.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak):İşleme düzleminin yan eksenindeki başlangıç noktası koordinatları.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q237 1. eksen mesafesi?** (artan): Satırdaki her bir nokta arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q238 2. eksen mesafesi?** (artan): Her bir satırın arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q242 Sütun sayısı?**: Satırdaki işleme sayısı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q243 Satır sayısı?**: Satır sayısı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır.
  Giriş aralığı -360 ila +360
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **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
```

8.4 ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU (Döngü 224, DIN/ISO: G224)

Uygulama

Döngü **224 ORNEK VERI MATRISI KODU** ile metinleri veri matrisi kodu olarak adlandırılan öğelere dönüştürebilirsiniz. Bu, daha önce tanımlanan bir işleme döngüsü için nokta örneği işlevi görür.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti otomatik olarak programlanan başlangıç noktasında güncel pozisyonun önüne konumlandırır. Bu, sol alt köşede bulunur.

Sıra:

- İkinci güvenlik mesafesine yaklaşma (mil ekseni)
- İşleme düzlemindeki başlama noktasına yaklaşma
- Malzeme yüzeyi üzerinden Güvenlik mesafesi yerine hareket (mil ekseni)

2 Ardından kumanda, aleti yan eksenin pozitif yönünde birinci satırın ilk başlangıç noktasına 1 hareket ettirir

3 Bu konumdan itibaren kumanda son tanımlanmış işleme döngüsünü uygular

4 Ardından kumanda, aleti ana eksenin pozitif yönünde, bir sonraki işlemenin ikinci başlangıç noktasına 2 konumlandırır. Bu sırada alet, 1. güvenlik mesafesinde bulunur

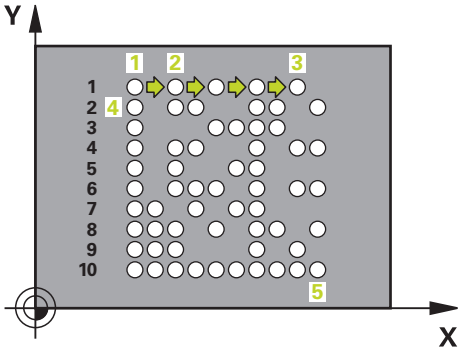
5 Birinci satırın tüm işlemeleri uygulanana kadar bu işlem tekrarlanır. Alet birinci satırın son noktasında 3 durur

6 Ardından kumanda, aleti ana ve yan eksenin negatif yönünde sonraki satırın birinci başlangıç noktasına 4 hareket ettirir

7 Ardından sonraki işleme gerçekleştirilir

8 Bu işlemler, veri matrisi kodu gösterilene kadar tekrarlanır. İşleme, sağ alt köşede 5 sonlanır

9 Ardından kumanda programlanan ikinci güvenlik mesafesine hareket eder



Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

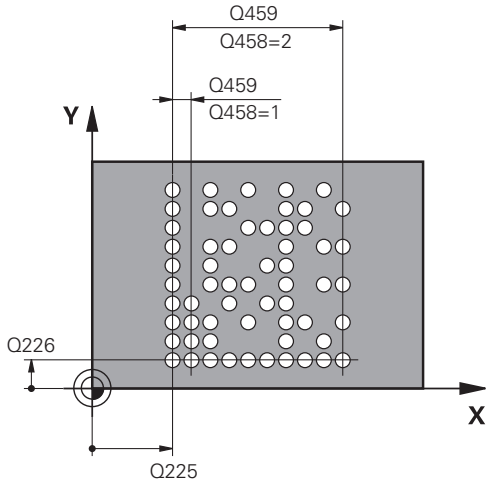
İşleme döngülerinden birini döngü **224** ile kombine ederseniz **Güvenlik mesafesi**, koordinat yüzeyi ve döngü **224** içindeki 2. güvenlik mesafesi etkili olur.

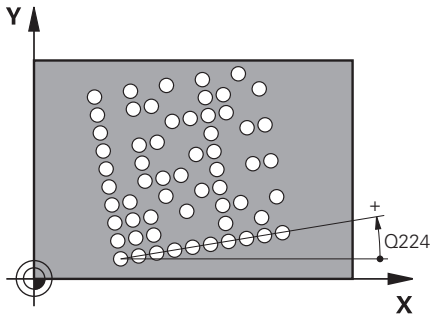
- İşlem akışını grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

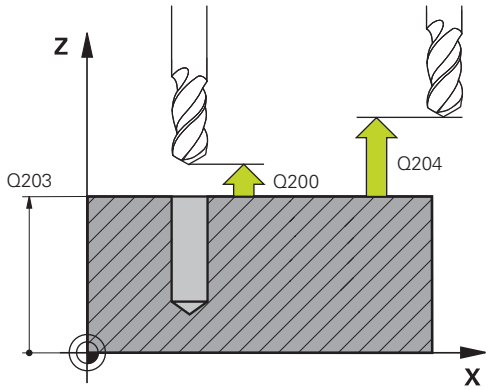
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **224** DEF etkindir. Döngü **224** ayrıca, otomatik olarak en son tanımlanan işleme döngüsünü de çağırır.

Döngü parametresi

- **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Ana eksenindeki sol alt köşe kod koordinatları.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Yan eksenindeki sol alt köşe kod koordinat tanımı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **QS501 Metin girişi?** Tırnak işaretinin içerisindeki dönüştürülecek olan metin.
  İzin verilen metin uzunluğu: 255 karakter
- **Q458 Hücre/örnek büyüklüğü (1/2)?**: Veri matrisi kodunun **Q459**'de ne şekilde açıklanacağını belirleyin:
  1: Hücre mesafesi
  2: Örnek büyüklüğü
- **Q459 Örnek büyüklüğü?** (artan): Hücre mesafelerinin veya örnek büyüklüğünün tanımı:
  Q458=1: Birinci ve ikinci hücre arasındaki mesafe (hücrelerin merkez noktasından hareketle)
  Q458=2: Birinci ve son hücre arasındaki mesafe (hücrelerin merkez noktasından hareketle)
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır.
  Giriş aralığı -360 ila +360
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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





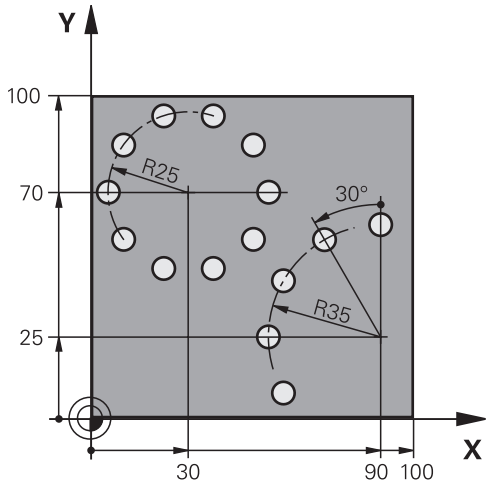


Örnek

54 CYCL DEF 224 ORNEK VERI MATRISI KODU	
Q225=+0	;1. EKSEN BASL. NOKT.
Q226=+0	;2. EKSEN BASL. NOKT.
QS501=""	;METIN
Q458=+1	;BOYUT SECIMI
Q459=+1	;BUYUKLUK
Q224=+0	;DONUS DURUMU
Q200=+2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.

8.5 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	

9

Döngüler: Kontur cebi

9.1 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. Kumanda, döngü **14 KONTUR** içinde belirttiğiniz kısmi kontur listesinden (alt program numaraları) toplam konturu hesaplar.

Programlama ve kullanım bilgileri:

- 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 dönüştürmelerine izin verilir; bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programlarda da etki eder ancak bunların döngü çağrısından sonra sıfırlanması gerekmez
- 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  AUSRAEUMEN ...
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
...
60 LBL 0
```

Döngülerin 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 ilişkili ölçü bilgilerini döngü **20 KONTUR VERILERI** içinde merkezi olarak girebilirsiniz.

```
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
14 LBL 1...N	KONTUR (Döngü 14, DIN/ISO: G37) ■ Kontur alt programlarını listeleme	257
20 KONTUR-VERİLERİ	KONTUR VERİLERİ (Döngü 20, DIN/ISO: G120) ■ İşleme bilgilerini girme	262
21	ÖN DELME (Döngü 21, DIN/ISO: G121) ■ Merkezden kesme yapmayan aletler için delik oluşturma	264
22	BOŞALTMA (Döngü 22, DIN/ISO: G122) ■ Kontur boşaltma veya ardıl boşaltma ■ Boşaltma aletinin delme noktalarını dikkate alır	266
23	DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123) ■ Döngü **20** içindeki derinlik ek ölçüsüyle perdahlama yapma	270
24	YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124) ■ Döngü **20** içindeki yan ek ölçüsüyle perdahlama yapma	272

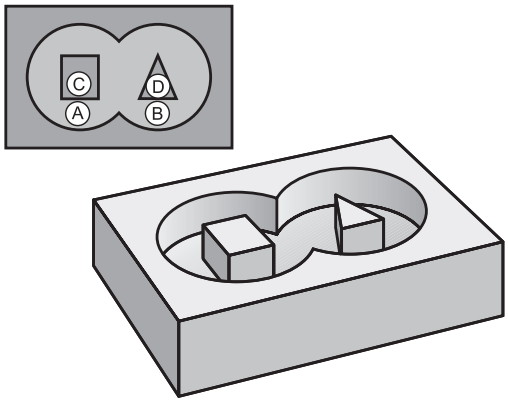
Geliştirilmiş döngüler:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
270	KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270) ■ Döngü **25** veya **276** için kontur verileri girme	275
25	KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125) ■ Açık ve kapalı konturları işleme ■ Arka plan kesimlerini ve kontur ihlallerini denetleme	276
275	DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ. (Döngü 275, DIN/ISO: G275) ■ Dönüşlü freze işlemiyle açık veya kapalı yivler oluşturma	280
276	3D KONTUR ÇEKME (Döngü 276, DIN/ISO: G276) ■ Açık ve kapalı konturları işleme ■ Kalan malzeme algılaması ■ 3 boyutlu konturlar - ilave olarak alet ekseninden aldığı koordinatları da işler	286

9.2 KONTUR (Döngü 14, DIN/ISO: G37)

Uygulama

Döngü **14 KONTUR** içinde, bir toplam kontur olarak üst üste bindirilecek tüm alt programları listeleyebilirsiniz.



Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **14** DEF etkindir, yani NC programında tanımlandığı andan itibaren etkili olur.
- Döngü **14**'te maksimum 12 alt program (kısmi konturlar) listeleyebilirsiniz.

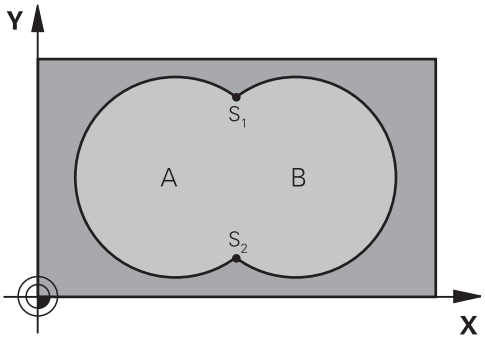
Döngü parametresi

- **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

9.3 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
```

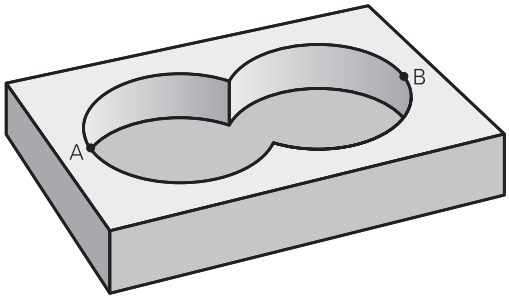
Alt program 2: B cebi

```
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
- Birinci cep (döngü **14** içinde) ikinci cebin dışından 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
```

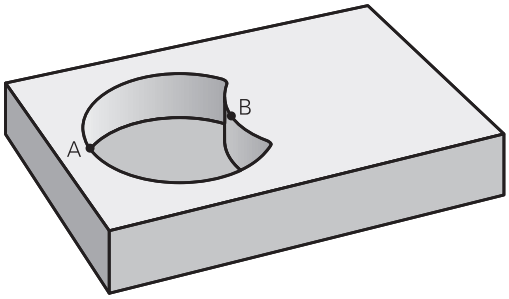
B yüzeyi:

```
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
```

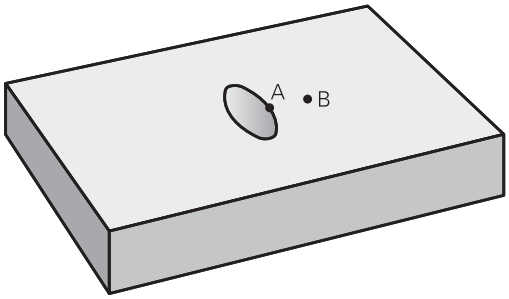
B yüzeyi:

```
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
```

9.4 KONTUR VERİLERİ (Döngü 20, DIN/ISO: G120)

Uygulama

Döngü **20** içinde alt programlar için işleme bilgilerini kısmi konturlarla birlikte girin.

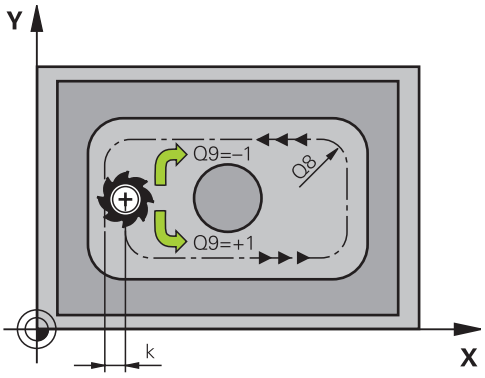
Programlama sırasında dikkat edin!

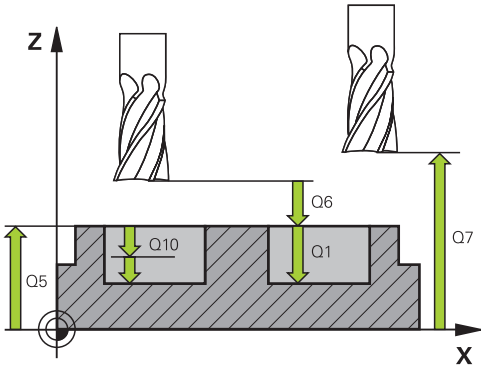
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **20** DEF etkindir, yani döngü **20** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **20** içinde belirtilen işleme bilgileri döngü **21** ila **24** için geçerlidir.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız daha sonra numerik kontrol, bu döngüyü derinlik = 0 üzerinde uygular.
- **Q** parametre programlarında SL döngülerini kullanırsanız **Q1** ile **Q20** arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanamazsınız.

Döngü parametresi

- **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 işlemi sonucunda yan sevk değeri k elde edilir.
  Giriş aralığı +0,0001 ila 1,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): İşleme 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 Guvenlik mesafesi?** (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 arası
- **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, kumandanın programlanmış elemanların arasına ayrı kontur elemanı olarak eklediği bir yarıçap değildir!**
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1**: Cepler için işleme yönü
  - **Q9** = -1 cep ve ada için karşı çalışma
  - **Q9** = +1 cep ve ada için eşit 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

9.5 ÖN DELME (Döngü 21, DIN/ISO: G121)

Uygulama

Sonrasında konturunuzda merkezden kesen bir alın dişlisine sahip olmayan (DIN 844) bir alet ile boşaltma yapmak için döngü **21 ON DELME** kullanırsınız. Bu döngü, daha sonra ör. döngü **22** ile boşaltma yapılacak olan alanda bir delik oluşturur. Döngü **21**, delme noktaları için yan 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 programlamanız gerekir:

- Döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR**, düzlemdeki delme konumunu belirlemek üzere döngü **21 ON DELME** tarafından ihtiyaç duyulur
- Döngü **20 KONTUR VERILERI**, ör. delme derinliğini ve güvenlik mesafesini belirlemek üzere döngü **21 ON DELME** tarafından ihtiyaç duyulur

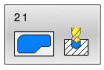
Döngü akışı

1. Kumanda önce aleti düzleme yerleştirir (konum, daha önceden döngü **14** veya **SEL CONTOUR** ile tanımladığınız kontura ve boşaltma aletindeki bilgilere göre belirlenir)
2. Ardından alet **FMAX** hızlı traverste güvenlik mesafesine hareket eder. (Güvenlik mesafesini döngü **20 KONTUR VERILERI** içinde girin)
3. Alet, girilen **F** beslemesiyle güncel konumdan ilk sevk derinliğine kadar deler
4. Daha sonra kumanda aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda geri sürer ve önde tutma mesafesi t kadar azaltılan ilk sevk derinliğine tekrar hareket ettirir
5. Kumanda önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
   - 30 mm'ye kadar olan delme derinliği: t = 0,6 mm
   - 30 mm üstündeki delme derinliği: t = Delme derinliği/50
   - maksimum önde tutma mesafesi: 7 mm
6. Ardından alet, girilen **F** beslemesiyle bir diğer sevk derinliğine kadar deler
7. Kumanda, girilen delme derinliğine ulaşılıncaya 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 konuma hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

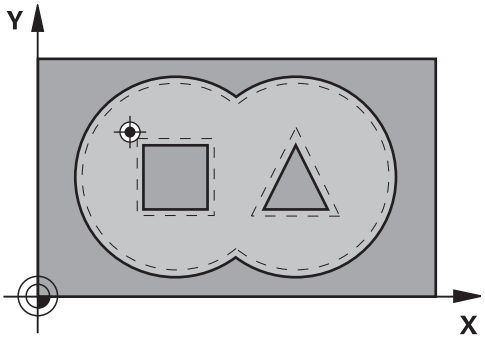
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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 olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da **QS13**: Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.



Örnek

```
58 CYCL DEF 21  ON DELME
    Q10=+5      ;KESME DERINL.
    Q11=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q13=1       ;CIKARILAN ALET
```

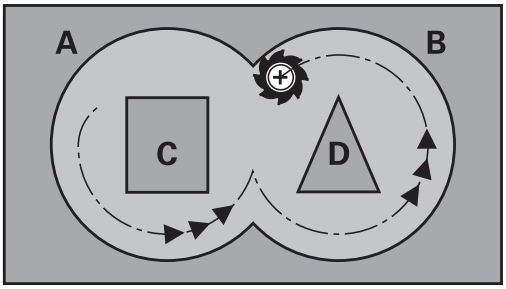
9.6 BOŞALTMA (Döngü 22, DIN/ISO: G122)

Uygulama

Döngü **22 BOSALTMA** ile boşaltma ile ilgili teknoloji verilerini belirlersiniz.

Döngü **22** çağrılmadan önce başka döngülerin programlanması gerekir:

- Döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR**
- Döngü **20 KONTUR VERILERI**
- Gerekirse döngü **21 ON DELME**



Döngü akışı

1 Kumanda 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 konturları (burada: C/D) cep konturuna yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
4 Sonraki adımda kumanda, aleti bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir ve programlanan derinliğe ulaşılıncaya 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!

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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Sivri iç köşelere sahip cep konturlarında, 1'den büyük bindirme faktörünün kullanılması durumunda boşaltma sırasında artık malzeme kalabilir. Özellikle en içteki hattı 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.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q15** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngü **22**'nin daldırma davranışını **Q19** parametresi ve alet tablosundaki **ANGLE** ve **LCUTS** sütunları ile belirleyebilirsiniz:
  - **Q19**=0 olarak tanımlandıysa etkin alet için bir dalma açısı (**ANGLE**) tanımlanmış olsa bile kumanda dikine dalar
  - **ANGLE**=90° olarak tanımlarsanız kumanda dikine dalar. Dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi **Q19** kullanılır
  - **Q19** sallanma beslemesi parametresi döngü **22** içinde tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** 0,1 ile 89,999 arasında tanımlanmışsa kumanda, belirlenen **ANGLE** değeri helezon biçiminde daldırma yapar
  - Sallanma beslemesi parametresi döngü **22** içinde tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa kumanda bir hata mesajı gösterir
  - Geometrik şartlar helezon biçiminde daldırmaya izin vermiyorsa (yiv) kumanda, sallanarak daldırmayı dener (sallanma uzunluğu **LCUTS** ve **ANGLE**'dan elde edilir (sallanma uzunluğu = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Gerekirse ortadan kesen alın dişlisine sahip bir freze kullanın (DIN 844) veya döngü **21** ile ön delme işlemi gerçekleştirin.

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 olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**: Kumandanın 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 kumanda, tırnak işaretini otomatik ekler. Ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz kumanda sadece ön boşaltma aleti ile işlenemeyen bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa kumanda sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** kesim uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir.
  Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter
- **Q19 Besleme dalgalanması?**: mm/dak. cinsinden sallanma beslemesi.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. **Q208**=0 girerseniz kumanda, aleti **Q12** beslemesiyle dışarı çıkarır.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **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 malzemede hareket eder etmez kumandanın, işleme beslemesini (**Q12**) düşürdüğü yüzdesel faktör. Besleme azaltmayı kullandığınızda boşaltma beslemesini döngü **20** içinde belirlenen hat bindirmesinde (**Q2**) optimum kesme koşulları oluşacak büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Bu durumda kumanda, geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi sizin tanımladığınız şekilde azaltırken işleme süresi toplamda daha kısa olacaktır.
  Giriş aralığı 0,0001 ila 100,0000
- **Q404 Tam ölçü bitiş stratejisi (0/1)?**: Ardıl boşaltma aletinin yarıçapı, ön boşaltma aletinin yarıçapının yarısına eşit ya da bu değerden büyük olduğunda kumandanın ardıl boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  Q404=0:
  Kumanda, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından kontur boyunca güncel derinlikte hareket ettirir
  Q404=1:
  Kumanda, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından güvenlik mesafesine geri çeker ve ardından bir sonraki boşaltma alanının başlangıç noktasına gider

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

Uygulama

Döngü **23 PERDAHLAMA DERINLIGI** ile döngü **20** içinde programlanan derinlik ek ölçüsü kadar perdahlama yapılır. Yeteri kadar yer mevcutsa kumanda, aleti yumuşak bir şekilde (dikey teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında kumanda, aleti diklemesine derinliğe sürer. Ardından boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir.

Döngü **23** çağrılmadan önce başka döngülerin programlanması gerekir:

- Döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR**
- Döngü **20 KONTUR VERILERI**
- Gerekirse döngü **21 ON DELME**
- Gerekirse döngü **22 BOSALTMA**

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti FMAX hızlı travers güvenli yüksekliğine konumlandırır.
2 Ardından, besleme **Q11**'deki alet ekseninde bir hareket gerçekleşir.
3 Yeteri kadar yer mevcutsa kumanda, aleti yumuşak bir şekilde (dikey teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında kumanda, 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!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

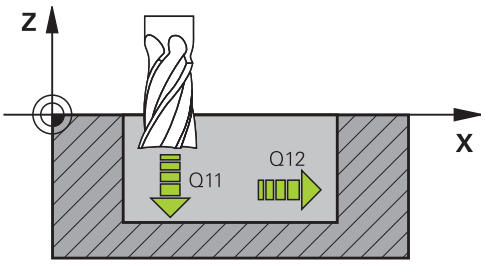
posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- 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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q15** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi

- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. **Q208**=0 girerseniz kumanda, aleti **Q12** beslemesiyle dışarı çıkarır.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO**



Örnek

```
60 CYCL DEF 23  PERDAHLAMA
    DERINLIGI
    Q11=100     ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350     ;BESLEME ALANI
    Q208=9999 ;BESLEME GERI CEKME
```

9.8 YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)

Uygulama

Döngü **24 YANAL PERDAHLAMA** ile döngü **20** içinde programlanan ek yan ölçü kadar perdahlama yapılır. Bu döngüyü senkron çalışmada veya aksi yönlü çalışmada yürütebilirsiniz.

Döngü **24** çağrılmadan önce başka döngülerin programlanması gerekir:

- Döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR**
- Döngü **20 KONTUR VERILERI**
- Gerekirse döngü **21 ON DELME**
- Gerekirse döngü **22 DUZLESTIRME**

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti hareket konumunun başlangıç noktasındaki bileşenin üzerine konumlandırır. Düzlemdeki bu konum, kumandanın daha sonra aleti kontura süreceği teğetsel bir çemberle belirlenir
2 Ardından kumanda, aleti derin sevk beslemesinde ilk sevk derinliğine hareket ettirir
3 Kumanda, konturun tamamı perdahlanıncaya kadar yavaşça konturda ilerler. Bu sırada her bir kontur parçası ayrı ayrı perdahlanır
4 Kumanda bir teğetsel helezon yayıyla perdahlama konturuna yaklaşır veya ondan uzaklaşır. Helezonun başlama yüksekliği **Q6** güvenlik mesafesinin 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.

Kullanım bilgileri:

- 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.

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

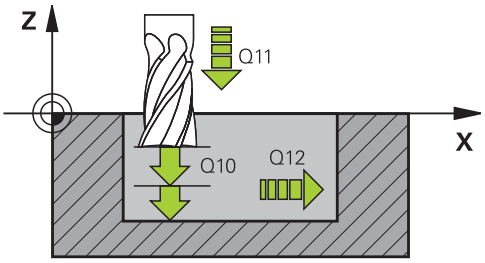
posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- 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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Yanal ek perdahlama ölçüsü (**Q14**) ile perdahlama aleti yarıçapından oluşan toplam, yanal ek perdahlama ölçüsü (**Q3**, döngü **20**) ve boşaltma aleti yarıçapından oluşan toplamdan daha küçük olmalıdır.
- Döngü **20**'de ek ölçü tanımlanmadıysa kumanda "alet yarıçapı çok büyük" hata mesajını gösterir.
- Perdahlamadan sonra yan ek ölçü **Q14** aynı kalır, yani döngü **20** içindeki ek 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** kontur frezeleme için de kullanılabilir. Bu durumda:
  - Frezelenecek konturu münferit ada olarak tanımlamanız gerekir (cep sınırlaması olmadan)
  - Döngü **20** içinde ek perdahlama ölçüsünü (**Q3**), kullanılan aletin yarıçapı + ek perdahlama ölçüsü **Q14** toplamından büyük olacak şekilde girin
- Kumanda perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlama noktası cepteki yer koşullarına ve döngü **20** içinde programlanan ek ölçüye bağlıdır.
- İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q15** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngüyü bir taşlama aleti ile gerçekleştirebilirsiniz.

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 olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Ek yan ölçü **Q14** perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü döngü **20** içindeki ek ölçüden küçük olmalıdır).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438** veya **QS438**:Kumandanın 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 kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ile +32.767,9 arası
  Q438=-1: En son kullanılan alet, boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
  Q438=0: Boşaltma yapılmamışsa bir alet numarasını 0 yarıçap ile girin. Bu genellikle 0 numaralı alettir.



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?

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

Uygulama

Bu döngüyle, çeşitli döngü **25 KONTUR CEKM.** özelliklerini belirleyebilirsiniz.

Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **270** DEF etkindir, yani döngü **270**NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- 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 teğetsel olarak bir yay üzerinde yaklaş
  Q390=2:
  Kontura teğetsel 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 teğetsel yaklaşma seçildiğinde etkilidir (**Q390**=1). Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q393 Merkez nokta açısı?**: Sadece bir yayın üzerinde teğetsel yaklaşma seçildiğinde etkilidir (**Q390**=1). Yaklaşma dairesinin açılma açısı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q394 Mesafe yardımcı noktası?**: Sadece bir doğrunun üzerinde teğetsel yaklaşma veya dikey yaklaşma seçildiğinde etkilidir (**Q390**=2 veya **Q390**=3). Kumandanın 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
```

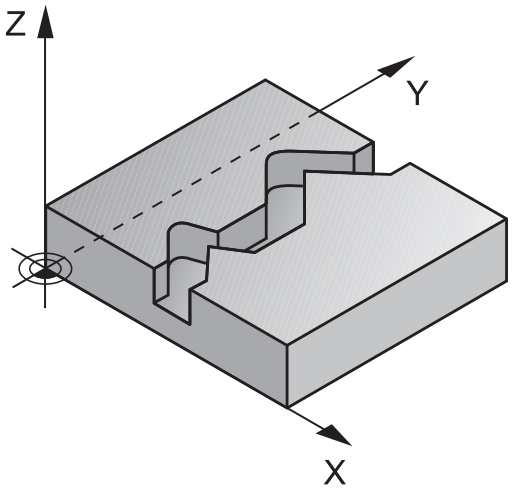
9.10 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)

Uygulama

Bu döngüyü kullanarak döngü **14 KONTUR** ile birlikte açık ve kapalı konturları işleyebilirsiniz.

Döngü **25 KONTUR CEKM.**, konumlama tümcelerine sahip bir konturun işlenmesine kıyasla önemli avantajlar sunar:

- Kumanda, işlemeyi arka plan kesimleri ve kontur hasarları bakımından denetler (konturu test grafiği ile kontrol etme)
- Alet yarıçapı çok büyükse, o zaman kontur iç köşelerde gerekirse ardıl işleme tabi tutulmalıdır
- İşleme devamlı olarak eşit veya karşı çalışmada gerçekleşebilir, frezeleme türü konturlar yansıtıldığında dahi 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!

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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Kumanda sadece döngü **14 KONTUR** içindeki 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 VERILERI** gerekli olmaz.
- İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.
- Döngüyü bir taşlama aleti ile gerçekleştirebilirsiniz.

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): İşleme 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 arası
- **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 olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1**:
  Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1
  Karşı çalışma frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışmalarda frezeleme: Giriş = 0

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**: Kumandanın 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 kumanda, tırnak işaretini otomatik ekler. Ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz kumanda sadece ön boşaltma aleti ile işlenemeyen bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa kumanda sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** kesim uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir.
  Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter
- **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz kumanda, 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. Kumanda bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca işleme derinliği üzerinde hareket eder.
  Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur alanı başlangıcında ve sonunda uzatılması için değer. Kumanda, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999

9.11 DÖNÜŞLÜ FREZE KONTUR YİVİ. (Döngü 275, DIN/ISO: G275)

Uygulama

Bu döngüyü kullanılarak döngü **14 KONTUR** ile birlikte açık ve kapalı yivleri veya kontur yivlerini, dönüşlü freze işlemiyle tamamen işleyebilirsiniz.

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 adaptasyon özelliğine sahip dahili besleme regülasyonu ile **AFC** (seçenek no. 45) kombine ederseniz büyük oranda zaman tasarrufu sağlayabilirsiniz.

Daha fazla bilgi: 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

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 KONT. YIVI SPIR. FR.
   ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Döngü akışı

Kapalı yivde kumlama

Kapalı bir yivin kontur tanımı 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. Daldırma stratejisini **Q366** parametresi ile belirleyin

2 Kumanda, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında kumanda, aleti işleme yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit veya karşı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz

3 Kumanda, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımının başlangıç noktasına geri konumlandırır

4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Kapalı yivde perdahlama

5 Ek perdahlama ölçüsü tanımlı ise birçok sevk halinde girilmişse kumanda, yiv duvarlarını perdahlar. Kumanda bu esnada yiv duvarlarında tanımlı başlangıç noktasından itibaren teğetsel olarak sürer. Bu sırada kumanda senkronize/karşılıklı çalışmayı dikkate alır

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 Kumanda, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında kumanda, aleti işleme yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit veya karşı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz

3 Kumanda, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımının başlangıç noktasına geri konumlandırır

4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılıncaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

Açık yivde perdahlama

5 Ek perdahlama ölçüsü tanımlı ise birçok sevk halinde girilmişse kumanda, yiv duvarlarını perdahlar. Bu esnada kumanda, yiv duvarını **APPR** tümcesinden elde edilen başlama noktasından itibaren sürer. Bu sırada, kumanda eşit veya karşı çalışmayı dikkate alır

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

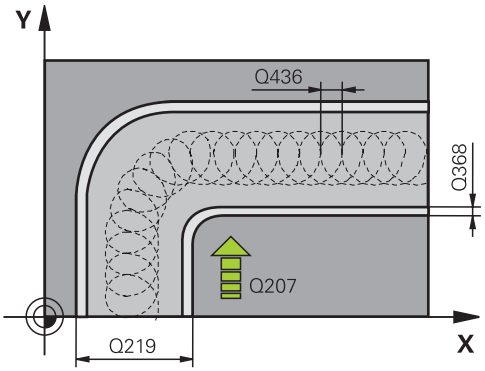
posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

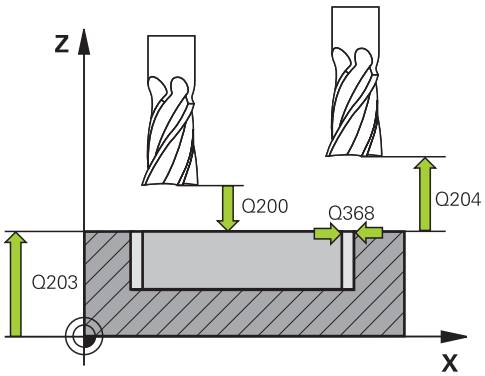
- Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

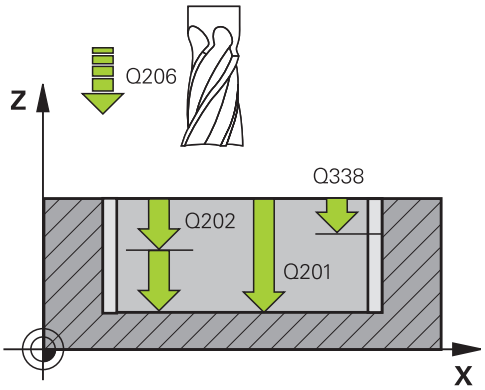
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Döngü **275 KONT. YIVI SPIR. FR.** kullanırken döngü **14 KONTUR** içinde sadece tek bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.
- Kontur alt programında, tüm mevcut hat fonksiyonlarıyla birlikte yivin merkez çizgisini tanımlayabilirsiniz.
- Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.
- Kumanda, **20 KONTUR VERILERI** döngüsüne döngü **275** ile bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.
- Başlangıç noktası, kapalı bir yivde konturun bir köşesinde bulunmamalıdır.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme 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?** (İşleme düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse kumanda 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 şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q436 Her bir tur için kesme?** (mutlak): Kumandanın aleti işleme yönünde tur başına kaydırdığı değer.
  Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası







- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338**=0: Sevk sırasında perdahlama.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  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
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  0 = Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan ANGLE daldırma açısından bağımsız olarak kumanda, diklemesine dalar
  1 = Fonksiyonsuz
  2 = Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için ANGLE daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir
  Alternatif olarak **PREDEF**

Örnek

```
8 CYCL DEF 275 KONT. YIVI SPIR. FR.
    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

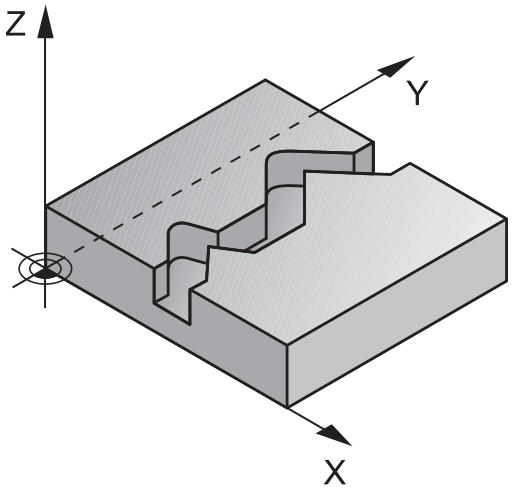
9.12 3D KONTUR ÇEKME (Döngü 276, DIN/ISO: G276)

Uygulama

Bu döngü kullanılarak 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 farklı olarak, kontur alt programında tanımlanmış alet ekseni koordinatlarını da işler. Bu sayede bu döngü 3 boyutlu konturları işleyebilir.

Döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** programlamasını **276 KONTUR HAREKETI 3D** öncesinde yapmanız önerilir.



Döngü akışı

Bir konturu sevk olmadan işleme: frezeleme derinliği **Q1**=0

1 Alet, işlemenin başlama noktasına hareket eder. Bu başlangıç noktası; ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış olan döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** ve ör. Yaklaşma türü öğesinden elde edilir. Burada kumanda, aleti ilk sevk derinliğine hareket ettirir

2 Kumanda, önceden tanımlanmış olan döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** uyarınca kontura yaklaşır ve ardından kontur sonuna kadar işlemeyi gerçekleştirir

3 Kontur sonunda çıkış hareketi, döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** öğesinde tanımlandığı şekilde gerçekleşir

4 Son olarak kumanda, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

Bir konturu sevk ile işleme: **Q1** frezeleme derinliği 0'a eşit değildir ve sevk derinliği **Q10** tanımlıdır

1 Alet, işlemenin başlama noktasına hareket eder. Bu başlangıç noktası; ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış olan döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** ve ör. Yaklaşma türü öğesinden elde edilir. Burada kumanda, aleti ilk sevk derinliğine hareket ettirir

2 Kumanda, önceden tanımlanmış olan döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** uyarınca kontura yaklaşır ve ardından kontur sonuna kadar işlemeyi gerçekleştirir

3 Eşit ve karşı çalışmada bir işleme seçilmişse (**Q15**=0) kumanda, salınımlı bir hareket gerçekleştirir. Sevk hareketini sonda ve kontur başlama noktasında uygular. **Q15**, 0'a eşit değilse kumanda, aleti güvenli yükseklikte işleme başlangıç noktasına geri alır ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir

4 Çıkış hareketi döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** öğesinde tanımlandığı şekilde gerçekleşir

5 Bu işlem, programlanan derinliğe ulaşılıncaya kadar kendini tekrar eder

6 Son olarak kumanda, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

Programlama sırasında dikkat edin!

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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Kontur alt programındaki birinci NC tümcesi, X, Y ve Z olmak üzere üç eksenin tümündeki değerleri içermelidir.
- Yaklaşma ve uzaklaşmayı **APPR** ve **DEP** tümcelerini kullandığınızda kumanda bu yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin konturu ihlal edip etmediğini kontrol eder.
- Derinlik parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinlik = 0 programlarsanız kumanda, kontur alt programında belirtilen alet ekseni koordinatlarını kullanır.
- Döngü **25 KONTUR CEKM.** kullanıyorsanız döngü **14 KONTUR** içinde sadece bir alt program tanımlayabilirsiniz.
- Döngü **276** ile bağlantılı olarak döngü **270 KONTUR CEK. VERILERI** kullanılması 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.

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): İşleme 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 arası
- **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 olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1**:
  Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1
  Karşı çalışma frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışmalarda frezeleme: Giriş = 0
- **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18**:
  Kumandanın 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 kumanda, tırnak işaretini otomatik ekler. Ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz kumanda sadece ön boşaltma aleti ile işlenemeyen bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa kumanda sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** kesim uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir.
  Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter

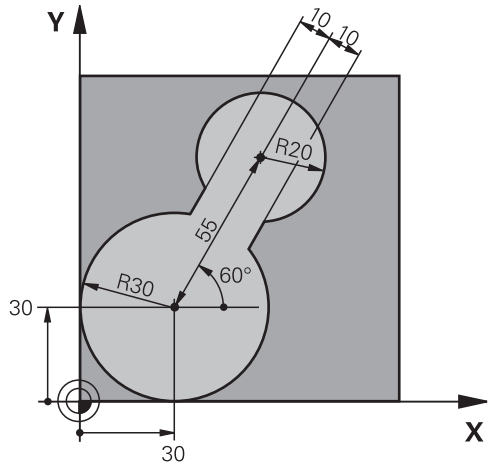
Örnek

```
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 kumanda, 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. Kumanda bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca işleme derinliği üzerinde hareket eder.
  Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur alanı başlangıcında ve sonunda uzatılması için değer. Kumanda, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999

9.13 Programlama örnekleri

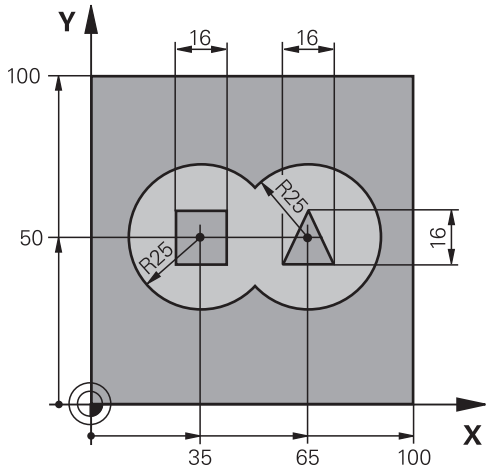
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



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 BOSALTMA	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 BOSALTMA	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	

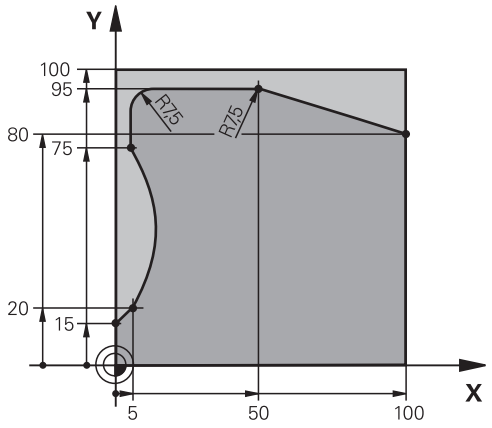
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın



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 BOSALTMA	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	

10

Döngüler: Optimize edilmiş kontur frezeleme

10.1 OCM döngüleri (seçenek no. 167)

OCM temel ilkeleri

Genel bilgiler

Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonu makine üreticiniz devreye alır.

OCM döngüleri ile (**Optimized Contour Milling**) parça konturlardan karmaşık konturlar bir araya getirebilirsiniz. Bunlar **22** ila **24** döngülerinden daha etkilidirler. OCM döngüleri şu ek fonksiyonları sunar:

- Kumanda, kumlamada girilen erişim açısına tam olarak uyar
- Ceplerin yanı sıra adaları ve açık cepleri de işleyebilirsiniz

Programlama ve kullanım bilgileri:

- Bir OCM döngüsünde maks. 16.384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.
- OCM döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar ve buradan ortaya çıkan işlemeler uygular. Güvenlik gerekçesiyle bir işlem yapmadan önce her durumda bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede kumanda tarafından belirlenen işlemenin doğru çalışıp çalışmadığını kolayca belirleyebilirsiniz.

Erişim açısı

Kumanda, kumlamada erişim açısına tam olarak uyar. Erişim açısını hat bindirmesi üzerinden dolaylı şekilde tanımlayabilirsiniz. Hat bindirmesinin maksimum değeri 1,99 olabilir ve bu da yakl. 180° bir açıya eşdeğerdir.

Kontur

Konturu **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ile veya **127x** OCM şekil döngüleri ile tanımlayabilirsiniz.

Kapalı cepleri döngü **14** üzerinden de tanımlayabilirsiniz.

Freze derinliği, ek ölçüler ve güvenli yükseklik gibi işleme bilgilerini döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** içinde merkezi olarak veya **127x** şekil döngülerinde girebilirsiniz.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR içinde ilk kontur bir cep veya bir sınırlama olabilir. Takip eden konturları adalar veya cepler olarak programlarsınız. Açık cepleri bir sınırlandırma ve bir ada üzerinden programlamanız gerekir.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **CONTOUR DEF** öğesini programlayın
- Birinci konturu cep olarak ikincisini ise ada olarak tanımlayın
- Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** tanımlayın**OCM KONTUR VERILERI**
- **Q569** döngü parametresinde 1 değerini programlayın
- > Kumanda birinci konturu bir cep olarak değil, açık sınırlandırma olarak yorumlar. Böylece açık sınırlandırmadan ve ardından programlanan adadan açık bir cep meydana gelir.
- Döngü **272 OCM KUMLAMA** tanımlayın**OCM KUMLAMA**

> Programlama uyarıları:
> - Birinci konturun dışında bulunan ardıl konturlar dikkate alınmaz.
> - Kısmi konturun ilk derinliği döngü derinliğidir. Programlanan kontur bu derinlikte sınırlandırılır. Diğer kısmi konturlar döngü derinliğinden daha derin olamaz. Bu nedenle prensip olarak en derin cepten başlanmalıdır.

OCM şekil döngüleri:

OCM şekil döngülerinde şekil bir cep, ada veya sınırlama olabilir. Bir ada veya açık cep programlarken **128x** döngülerini kullanın.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Şekli **127x** döngüleri ile programlayın
- İlk şekil bir ada veya açık cep ise **128x** sınırlama döngüsünü programlayın
- Döngü **272 OCM KUMLAMA** tanımlayın

İşleme

Döngüler, kumlama sırasında daha büyük aletlerle işleme yapma ve daha küçük aletlerle artık malzemeyi toplama olanağı sunar. Daha önce boşaltılan malzeme, perdahlamada da dikkate alınır.

Örnek

Ø 20 mm ile bir boşaltma aleti tanımladınız. Böylece kumlamada 10 mm'lik minimum yarıçaplar elde edilir (döngü parametresi faktörü iç köşe **Q578** bu örnekte dikkate alınmaz). Sonraki adımda konturunuzu perdahlamak isteyebilirsiniz. Bunun için Ø 10 mm ile bir perdahlama frezesi tanımlayın. Bu durumda 5 mm'lik minimum iç yarıçaplar mümkün olur. Perdahlama döngüleri de perdahlamada en küçük iç yarıçaplarının 10 mm olması için **Q438** ile bağlantılı olarak ön işlemeyi dikkate alır. Böylece perdahlama frezesinde aşırı yük meydana gelmez.

Şema: OCM döngüleriyle çalışma

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERILERI ...
...
16 CYCL DEF 272  OCM KUMLAMA ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  OCM YAN PERDAHLAMA ...
23 CYCL CALL
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Genel bakış

OCM döngüleri:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
271	OCM KONTUR VERİLERİ (Döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167) ■ Kontur ve alt programlar için işleme bilgilerini tanımlama ■ Sınırlama çerçevesi veya bloğu girme	302
272	OCM KUMLAMA (Döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167) ■ Konturların kumlanması ile ilgili teknoloji verileri ■ OCM kesim verileri hesaplayıcı kullanımı ■ Dikine, helezon biçiminde veya sallantılı daldırma davranışı ■ Sevk stratejisi seçilebilir	304
273	OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek-no. 167) ■ Döngü **271** içindeki derinlik ek ölçüsüyle perdahlama yapma ■ Sabit giriş açısı veya eşit mesafeli (sabit) yol hesaplaması ile işleme stratejisi	316
274	OCM YAN PERDAHLAMA (Döngü 274, DIN/ISO: G274, seçenek no. 167) ■ Döngü **271** içindeki yan ek ölçüsüyle perdahlama yapma	319
277	OCM PAHLAMA (Döngü 277, DIN/ISO: G277, seçenek no. 167) ■ Kenarlardaki çapakları alma ■ Bitişik konturları ve duvarları dikkate alma	321

OCM standart şekilleri:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
1271	OCM DİKDÖRTGEN (Döngü 1271, DIN/ISO: G1271, seçenek no. 167) ■ Dikdörtgen tanımlama ■ Yan uzunlukları girme ■ Köşeleri tanımlama	325
1272	OCM DAİRE (Döngü 1272, DIN/ISO: G1272, seçenek no. 167) ■ Daire tanımlama ■ Daire çapını girme	328
1273	OCM YİV/ÇUBUK (Döngü 1273, DIN/ISO: G1273, seçenek no. 167) ■ Yiv veya çubuk tanımlama ■ Genişliği ve uzunluğu girme	330
1278	OCM ÇOKGEN (Döngü 1278, DIN/ISO: G1278, seçenek no. #167) ■ Çokgen tanımlama ■ Referans dairesini girme ■ Köşeleri tanımlama	332
1281	DİKDÖRTGEN SINIRLAMASI (Döngü 1281, DIN/ISO: G1281, seçenek-no. 167) ■ Dikdörtgen olarak sınırlama tanımlama	335
1282	OCM DAİRE SINIRLAMASI (Döngü 1282, DIN/ISO: G1282, seçenek no. 167) ■ Daire olarak sınırlama tanımlama	337

10.2 OCM KONTUR VERİLERİ (Döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167)

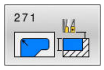
Uygulama

Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** içinde kontur programları veya alt programlar için işleme bilgilerini kısmi konturlarla birlikte girebilirsiniz. Ayrıca döngü **271** içinde cebiniz için açık bir sınırlama tanımlamanız da mümkündür.

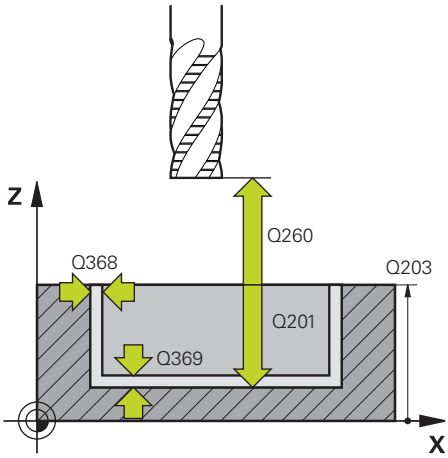
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **271** DEF etkindir, yani döngü **271** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **271** içinde belirtilen işleme bilgileri döngü **272** ila **274** için geçerlidir.

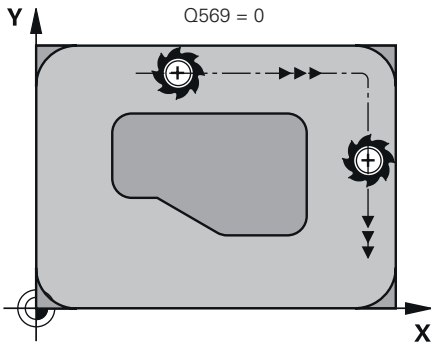
Döngü parametresi

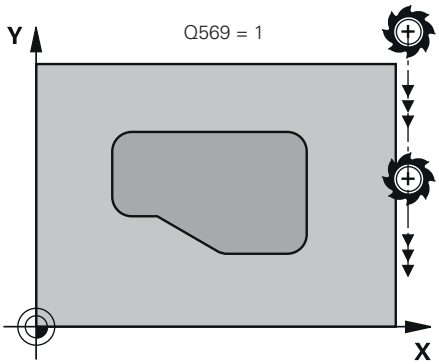


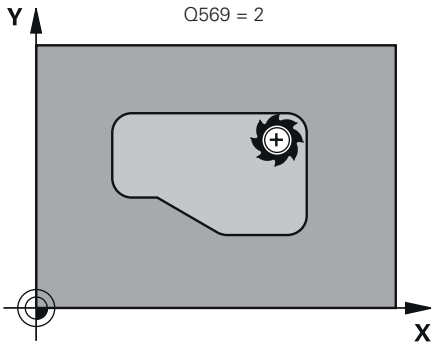
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 0
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q578 İç köşelerdeki yarıçap faktörü?** Konturda elde edilen iç yarıçaplar alet yarıçapı artı alet yarıçapındaki ürün ve **Q578**'den elde edilir.
  Giriş aralığı 0,05 ila 0,99



- **Q569 İlk cep sınırlama?** Sınırlama tanımlama:
  0: **CONTOUR DEF** içindeki ilk kontur cep olarak yorumlanır.
  1: **CONTOUR DEF** içindeki ilk kontur açık sınırlama olarak yorumlanır. Devamındaki kontur bir ada olmalıdır
  2: **CONTOUR DEF** içindeki ilk kontur bir sınırlama bloğu olarak yorumlanır. Devamındaki kontur bir cep olmalıdır







Örnek

```
59 CYCL DEF 271  OCM KONTUR
   VERILERI
   Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
   Q201=-20    ;DERINLIK
   Q368=+0     ;YAN OLCU
   Q369=+0     ;OLCU DERINLIGI
   Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
   Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU
   Q569=+0     ;ACIK SINIRLAMA
```

10.3 OCM KUMLAMA (Döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167)

Uygulama

Döngü **272 OCM KUMLAMA** içinde kumlama ile ilgili teknoloji verilerini belirlersiniz.

Ayrıca **OCM** kesim verileri hesaplayıcı ile çalışma olanağınız da mevcuttur. Hesaplanan kesme verileri ile yüksek talaş kaldırma oranı ve dolayısıyla yüksek verimlilik elde edilebilir.

Diğer bilgiler: "OCM kesim verileri hesaplayıcı (seçenek no. 167)", Sayfa 308

Ön koşullar

Döngü **272** çağrılmadan önce başka döngülerin programlanması gerekir:

- **CONTOUR DEF**, alternatif döngü **14 KONTUR**
- Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI**

Döngü akışı

1. Alet, konumlandırma mantığı ile başlangıç noktasına hareket eder
2. Kumanda, ön konumlandırmayı ve programlanan konturu baz alarak başlangıç noktasını otomatik olarak belirler
   - **Q569**=0 olduğunda, malzemeye helezon biçiminde veya salınımlı şekilde ilk sevk derinliğine kadar daldırma yapılır. Ek yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır

     Diğer bilgiler: "Q569=0 için daldırma davranışı", Sayfa 305
   - **Q569**=1 olduğunda, daldırma işlemi açık sınırlandırmanın dışında dik olarak yapılır. İlk sevk derinliği **Q575** sevk stratejisine bağlıdır
3. İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi **Q207** ile konturu dıştan içe doğru veya tersi şekilde frezeler (**Q569**'e bağlıdır)
4. Sonraki adımda kumanda, aleti bir sonraki sevk noktasına hareket ettirir ve programlanan derinliğe ulaşılıncaya kadar kumlama işlemini tekrarlar
5. Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Q569=0 için daldırma davranışı

Kumanda prensip olarak helezon biçiminde daldırma yapmayı dener. Bu mümkün olmadığında kumanda salınımlı şekilde daldırma yapmayı dener.

Daldırma davranışı aşağıdakilere bağlıdır:

- **Q207 FREZE BESLEMESI**
- **Q568 DALDIRMA FAKTORU**
- **Q575 BESLEME STRATEJISI**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- R_{corr} (alet yarıçapı **R** + alet ek ölçüsü **DR**)

Helezon biçiminde:

Helezon biçimi aşağıdaki şekilde oluşur:

$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

Daldırma hareketinin sonunda, oluşacak talaşlar için yeterince alan açabilmek amacıyla bir yarım daire hareketi gerçekleştirilir.

Salınımlı

Salınım hareketi aşağıdaki şekilde oluşur:

$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$

Daldırma hareketinin sonunda, oluşacak talaşlar için yeterince alan açabilmek amacıyla kumanda bir düz çizgi hareketi gerçekleştirir.

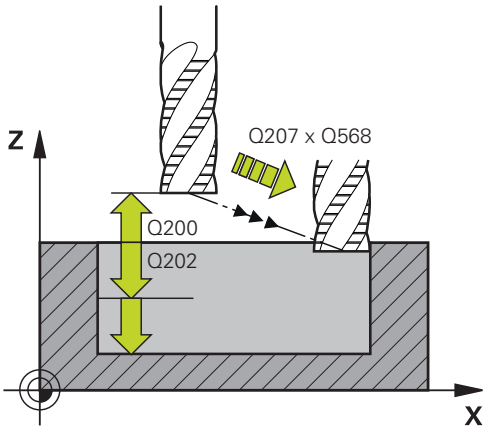
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Bir **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR**, en son kullanılan alet yarıçapını sıfırlar. Bir **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** sonrasında bu işleme döngüsünü **Q438**=-1 ile gerçekleştirirseniz kumanda henüz bir ön işlemenin yapılmadığını farz eder.
- Sevk derinliği **LCUTS** değerinden büyükse bu sınırlandırılır ve kumanda bir uyarı gösterir.
- **Q370** hat üst üste binme faktörü 1'den küçükse **Q579** daldırma devir sayısı faktörünün de 1'den küçük olması gerekir.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.

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

Döngü parametresi

- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür.
  Giriş aralığı 0,04 ila 1,99 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Daldırma beslemesi faktörü?** Kumandanın beslemeyi **Q207** malzemeye derinlik sevkinde azalttığı faktör.
  Giriş aralığı 0,1 ila 1
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Başlangıç konumundan hareket sırasında mm/dak olarak alet hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında ancak tanımlanan malzemenin dışında kullanılır.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438** veya **QS438**:Kumandanın 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 kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler.
  Q438=-1: döngü **272** içinde en son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
  Q438=0: Ön boşaltma yapılmamışsa bir alet numarasını 0 yarıçap ile girin. Bu genellikle 0 numaralı alettir.
  Numara girişi için giriş aralığı -1 ila +32767,9



Örnek

59 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	
Q202=+5	;KESME DERINL.
Q370=+0.4	;GECIS BINDIRME
Q207=+500	;FREZE BESLEMESI
Q568=+0.6	;DALDIRMA FAKTORU
Q253=+750	;BESLEME POZISYONL.
Q200=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q438=-1	;CIKARILAN ALET
Q577=+0.2	;YAKLASMA YARICAP FAKT.
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q576=+0	;MIL DEVRI
Q579=+1	;DALDIRMA S FAKTORU
Q575=+0	;BESLEME STRATEJISI

- **Q577 Yaklaş/uzaklaş yarıçap faktörü?** Yaklaşma ve uzaklaşma yarıçapına etki edecek faktör. **Q577**, alet yarıçapı ile çarpılır. Buradan bir yaklaşma ve uzaklaşma yarıçapı elde edilir.
  Giriş aralığı 0,15 ila 0,99
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q576 Mil devri?**: Kumlama aleti için dakika başına devir (dev/dak) cinsinden mil devir sayısı.
  0: **TOOL CALL** tümcesindeki devir sayısı kullanılır
  >0: Giriş sıfırdan yüksekse bu devir sayısı kullanılır
  Giriş aralığı 0 ila 99999
- **Q579 Daldırma devir sayısı faktörü?**
  Kumandanın, materyal içine derinlik sevki sırasında **MIL DEVRI Q576** değerini değiştirmek için uyguladığı faktör.
  Giriş aralığı 0,2 ila 1,5
- **Q575 Besleme stratejisi (0/1)?**: Derinlik sevki türü:
  0: Kumanda konturu yukarıdan aşağıya doğru işler
  1: Kumanda konturu aşağıdan yukarıya doğru işler ve bu strateji ile maksimum sevk derinliğini kullanır

10.4 OCM kesim verileri hesaplayıcı (seçenek no. 167)

OCM kesim verileri hesaplayıcı temel bilgileri

Giriş

OCM kesim verileri hesaplayıcı, döngü **272 OCM KUMLAMA** için Kesim verileri değerinin belirlenmesi için kullanılır. Bu değerler malzeme ve alet özelliklerinden yola çıkılarak belirlenir. Hesaplanan kesme verileri ile yüksek talaş kaldırma oranı ve dolayısıyla yüksek verimlilik elde edilebilir.

OCM kesim verileri hesaplayıcı ile ayrıca, mekanik ve termik yük kaydırma çubuğunu kullanarak alet yüklenmesini hedeflerinize uygun şekilde etkileme olanağına da sahip olursunuz. Bu sayede proses güvenliği, aşınma ve üretkenlik optimize edilir.

Ön koşullar

Makine el kitabınızı dikkate alın!

Hesaplanan Kesim verileri değerlerinin kullanılabilmesi için yeterince kuvvetli bir mile ve stabil bir makineye sahip olmanız gerekir.

- Öngörülen değerler için malzemenin sabit bir şekilde sıkıştırıldığı kabul edilmiştir.
- Öngörülen değerler için aletin tutucu içine sabit şekilde oturmuş olduğu kabul edilmiştir.
- Kullanılan aletin işlenecek malzeme için uygun olması gerekir.

Büyük kesim derinliklerinin ve yüksek helezon açısının mevcut olması halinde alet ekseni yönünde yoğun çekme kuvvetleri oluşur. Yeterli derinlik ek ölçüsüne sahip olmaya dikkat edin.

Kesim koşullarına uyma

Kesim verilerini sadece döngü **272 OCM KUMLAMA** için kullanın.

Sadece bu döngü, istenen konturlar için izin verilen erişim açısının aşılmamasını garanti eder.

Talaş tahliyesi

BILGI

Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!

Talaşlar en uygun şekilde çıkarılmazsa yüksek talaş kaldırma performansları olduğunda talaşlar dar ceplere sıkışabilir. Alet kırılması tehlikesi söz konusu olur!

- OCM kesim verileri hesaplayıcının önerisine uygun şekilde optimum bir talaş tahliyesinin mevcut olmasına dikkat edin

Proses soğutması

OCM kesim verileri hesaplayıcı birçok materyal için basınçlı hava soğutma özellikli bir kuru talaş kaldırma uygulanmasını önerir. Basınçlı hava, ideal olarak alet tutucusu aracılığıyla doğrudan talaş oluşma noktasına yönlendirilmelidir. Bu mümkün olmuyorsa içten soğutma sıvısı beslemesiyle frezeleme de yapabilirsiniz.

İçten soğutma sıvısı besleme özelliği olan aletler kullanıldığında talaşların çıkartılması daha zayıf olabilir. Bu da aletin dayanıklılık süresini kısaltabilir.

Kullanım

Kesim verileri işlemcisini açın

Kesim verileri hesaplayıcıyı aşağıdaki şekilde açın:

- **272 OCM KUMLAMA** döngüsünü düzenleyin

- **OCM KESİM VERİLERİ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda OCM kesim verileri hesaplayıcı.

Kesim verileri hesaplayıcıyı kapatma

Kesim verileri hesaplayıcıyı aşağıdaki şekilde kapatın:

- **DEVRAL** üzerine basın
- > Kumanda, belirlenen Kesim verileri değerlerini öngörülen döngü parametrelerine devralır.
- > Güncel girişler kaydedilir ve kesim verileri hesaplayıcı tekrar açıldığında girişler kaydedilmiş olarak gelir.

veya

- **SONU** veya **İPTAL** yazılım tuşuna basın
- > Güncel girişler kaydedilmez.
- > Kumanda herhangi bir değeri döngüye devralmaz.

OCM kesim verileri hesaplayıcı, şu döngü parametreleri için birbiriyle ilişkili değerleri hesaplar:

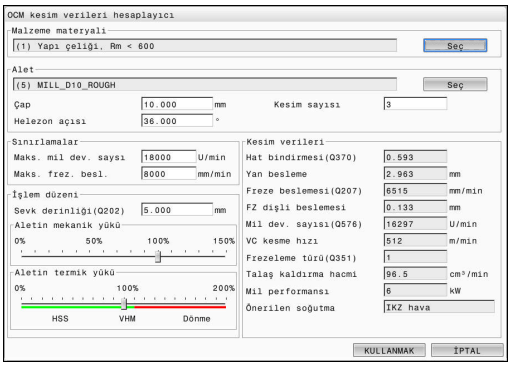
- Sevk derinliği(Q202)
- Hat bindirmesi(Q370)
- Mil dev. sayısı(Q576)
- Frezeleme türü(Q351)

OCM kesim verileri hesaplayıcı ile çalışıyorsanız bu parametreleri daha sonradan döngü içinde düzenlemeniz mümkün olmaz.

Form

Kumanda formda farklı renkler kullanır:

- Beyaz arka plan: Giriş yapılması gerekiyor
- Kırmızı giriş değerleri: Giriş eksik veya yanlış
- Gri arka plan: Giriş yapılamaz



> Malzeme materyali ve alet için giriş alanı gri arka plana sahiptir. Bu girişler sadece seçim listesi veya alet tablosu üzerinden değiştirilebilir.

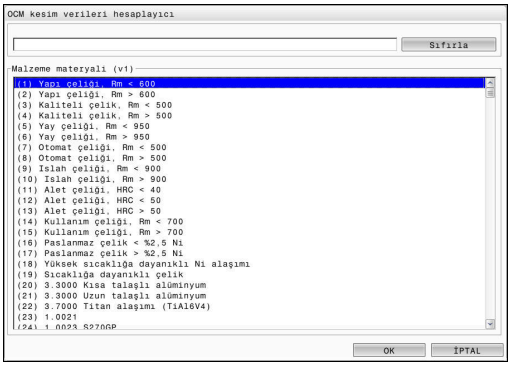
Malzeme materyali

Malzeme materyali seçimi için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ **Seç** düğmesine dokunun
- > Kumanda çeşitli çelik türlerinin, alüminyum ve titanyum seçeneklerinin olduğu bir seçim listesini açar.
- ▶ Malzeme materyalini seçme

veya

- ▶ Aranacak terimi arama ekranına girin
- > Kumanda aradığınız malzemeleri veya malzeme gruplarını gösterir. **SIFIRLA** düğmesine basarak seçim listesine geri dönün.
- ▶ Malzemeyi seçtikten sonra **OK** ile devralın



> Malzemeniz tablo içinde listelenmemişse uygun bir malzeme grubu veya benzer talaş kaldırma özelliklerine sahip bir malzeme seçin.
>
> Güncel malzeme materyali tablonuzun versiyon numarasını seçim listesinde bulabilirsiniz. Gerekiyorsa bu bilgi güncellenebilir. Malzeme materyali tablosu **ocm.xml TNC:\system_calcprocess** dizininde yer alır.

Alet

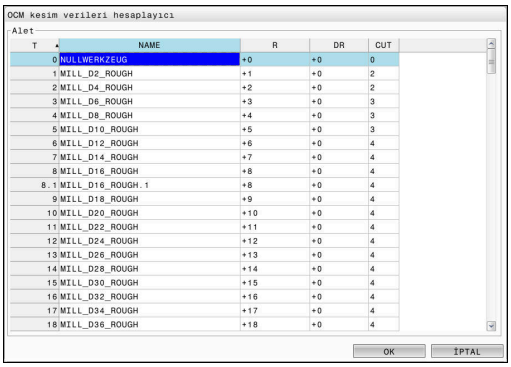
Aleti **tool.t** alet tablosu üzerinden seçebilir veya verileri manuel olarak girebilirsiniz.

Alet seçimi için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ **Seç** düğmesine dokunun
- > Kumanda etkin olan **tool.t** alet tablosunu açar.
- ▶ Alet seçimi
- ▶ **OK** ile devralın
- > Kumanda Çap değerini ve **tool.t** tablosundaki kesme kenarı sayısını devralır.
- ▶ Helezon açısı tanımlayın

Veya alet seçimi olmadan aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ Çap girin
- ▶ Kesme kenarı sayısı tanımlayın
- ▶ Helezon açısı girin



T	NAME	R	DR	CUT
0	NULLWERKZEUG	+0	+0	0
1	MILL_D2_ROUGH	+1	+0	2
2	MILL_D4_ROUGH	+2	+0	2
3	MILL_D6_ROUGH	+3	+0	3
4	MILL_D8_ROUGH	+4	+0	3
5	MILL_D10_ROUGH	+5	+0	3
6	MILL_D12_ROUGH	+6	+0	4
7	MILL_D14_ROUGH	+7	+0	4
8	MILL_D16_ROUGH	+8	+0	4
8.1	MILL_D16_ROUGH.1	+8	+0	4
9	MILL_D18_ROUGH	+9	+0	4
10	MILL_D20_ROUGH	+10	+0	4
11	MILL_D22_ROUGH	+11	+0	4
12	MILL_D24_ROUGH	+12	+0	4
13	MILL_D26_ROUGH	+13	+0	4
14	MILL_D28_ROUGH	+14	+0	4
15	MILL_D30_ROUGH	+15	+0	4
16	MILL_D32_ROUGH	+16	+0	4
17	MILL_D34_ROUGH	+17	+0	4
18	MILL_D36_ROUGH	+18	+0	4

Giriş diyaloğu	Tanım
Çap	Kumlama aleti için mm cinsinden çap (giriş aralığı: 1 mm ila 40 mm) Kumlama aleti seçildikten sonra değer otomatik olarak devralınır.
Kesim sayısı	Kumlama aleti ile yapılan kesim sayısı (giriş aralığı: 1 ila 10) Kumlama aleti seçildikten sonra değer otomatik olarak devralınır.
Helezon açısı	Kumlama aletinin ° cinsinden helezon açısı (giriş aralığı: 0° ila 80°) Farklı helezon açıları için ortama değer girin.

> Çap değerini ve kesme kenarı sayısını istediğiniz zaman değiştirebilirsiniz. Değiştirilen değer **tool.t** alet tablosuna **geri yazılmaz**!
>
> Helezon açısı değerini aletinizin açıklamasında bulabilirsiniz, ör. alet üreticisinin alet kataloğunda.

Limit

Sınırlamalar için maks. mil devir sayısı ve maks. frezeleme beslemesi tanımlayabilirsiniz. Hesaplanan Kesim verileri bu değerler ile sınırlandırılır.

Giriş diyaloğu	Tanım
Maks. mil dev. sayı	Makinenin ve germe durumunun izin verdiği dev/dak cinsinden maksimum mil devir sayısı.
Maks. frez. besl.	Makinenin ve germe durumunun izin verdiği mm/dak cinsinden maksimum frezeleme beslemesi.

İşlem düzeni

İşlem düzeni için Sevk derinliği(Q202) ile birlikte mekanik ve termik yükleri tanımlamanız gerekir:

Giriş diyaloğu	Tanım
Sevk derinliği(Q202)	Sevk derinliği (>0 mm ila alet çapının 6 katı) Değer, OCM kesim verileri hesaplayıcı başlatılırken **Q202** döngü parametresinden devralınır.
Aletin mekanik yükü	Mekanik yük seçimi için kaydırma çubuğu (normal durumda değer %70 ile %100 arasındadır)
Aletin termik yükü	Termik yük seçimi için kaydırma çubuğu Kaydırma çubuğunu, aletinizin termik aşınma direncine (kaplama) uygun olarak ayarlayın. ■ HSS: Düşük termik aşınma direnci ■ VHM (Kaplamasız veya normal kaplamalı yekpare karbür freze bıçakları): Orta termik aşınma direnci ■ Kaplm. (Yüksek kaplamalı yekpare karbür freze bıçağı): Yüksek termik aşınma direnci i Kaydırma çubuğu sadece yeşil arka planlı alanda etkilidir. Bu sınırlama maksimum mil devir sayısına, maksimum beslemeye ve seçilen materyale bağlıdır. Kaydırma çubuğu kırmızı alanda bulunuyorsa kumanda izin verilen maksimum değeri kullanır.

Diğer bilgiler: "İşlem düzeni ", Sayfa 313

Kesim verileri

Kumanda Kesim verileri bölümünde hesaplanan değerleri gösterir.

Aşağıdaki Kesim verileri, **Q202** sevk derinliği değerine ek olarak ilgili döngü parametresine devralınır:

Kesim verileri:	Döngü parametresine devralma:
Hat bindirmesi(Q370)	**Q370** = **GECIS BINDIRME**
Freze beslemesi(Q207), mm/dak	**Q207** = **FREZE BESLEMESI**
Mil dev. sayısı(Q576), dev/dak	**Q576** = **MIL DEVRI**
Frezeleme türü(Q351)	**Q351**= **FREZE TIPI**

OCM kesim verileri hesaplayıcı sadece **Q351**=+1 için olan senkron çalışma değerlerini hesaplar. Bu nedenle döngü parametresine her zaman **Q351**=+1 değerini devralır.

Aşağıdaki kesim verileri bilgi ve tavsiye niteliğindedir:

- Yan besleme, mm
- FZ dişli beslemesi, mm
- VC kesme hızı, m/dak
- Talaş kaldırma hacmi, cm^3/dak
- Mil performansı, kW
- Önerilen soğutma

Bu değerlerin yardımıyla makinenizin seçilen kesme koşullarına uygun olup olmadığını değerlendirebilirsiniz.

İşlem düzeni

Mekanik ve termik yük için olan her iki kaydırma çubuğu, kesimler üzerinde etkili olan proses kuvvetlerine veya sıcaklıklarına etki eder. Daha yüksek değerler talaş debisini yükseltir ancak yüklenmenin de artmasına neden olur. Sürgünün kaydırılması farklı proses tasarımlarının oluşturulmasına olanak sağlar.

Maksimum talaş debisi

Maksimum talaş debisi için mekanik yük kaydırma çubuğunu %100 değerine ve termik yük kaydırma çubuğunu aletinizin kaplamasına uygun değere getirin.

Tanımlanan sınırlamaların izin vermesi halinde, aletin kesim verileri mekanik ve termik yüklenebilirlik sınırını zorlar. Büyük alet çaplarında (D>=16 mm) çok yüksek mil performansları gerekli olabilir.

Teorik olarak beklenen mil performansını kesim verileri çıktısında bulabilirsiniz.

> İzin verilen mil performansı aşıldığında önce mekanik yük kaydırma çubuğunu ve gerekli olması halinde sevk derinliğini (a_p) azaltabilirsiniz.
>
> Nominal devir sayısının altındayken ve devir sayıları çok yüksekken milin nominal güce ulaşmayacağını dikkate alın.
>
> Yüksek bir talaş debisi elde etmek istiyorsanız talaş tahliyesinin de optimum şekilde gerçekleştirilmesine dikkat edin.

Daha düşük yüklenme ve daha az aşınma

Mekanik yüklenmeyi ve termik aşınmayı azaltmak için mekanik yükü %70 seviyesine düşürün. Termik yükü, aletinizdeki kaplamanın %70'ine karşılık gelecek bir değere düşürün.

Bu ayarlar, alette dengeli bir mekanik ve termik yükün mevcut olmasını sağlar. Aletin kullanım ömrü genellikle maksimum seviyededir. Mekanik yüklenmenin daha düşük olması, prosesin daha dengeli ve titreşimsiz şekilde gerçekleştirilmesini sağlar.

En iyi sonucu elde edin

Belirlenen Kesim verileri ile memnun edici bir talaş kaldırma prosesi elde edilemiyorsa bunun farklı nedenleri olabilir.

Mekanik yük çok yüksek

Aşırı bir mekanik yükün mevcut olması halinde önce proses kuvvetini düşürmeniz gerekir.

Aşağıdaki belirtiler alette bir mekanik aşırı yüklenme durumunun mevcut olduğuna işaret eder:

- Alette kesme kenarı kırılmaları
- Alette şaft kırılması
- Mil torku çok yüksek veya mil performansı çok yüksek
- Mil yatağındaki eksenel veya radyal kuvvetler çok yüksek
- İstenmeyen titreşim veya sallanma
- Çok zayıf sıkıştırma nedeniyle titreşim
- Çıkıntısı çok fazla olan alet nedeniyle titreşim

Termik yük çok yüksek

Aşırı bir termik yükün mevcut olması halinde proses sıcaklığını düşürmeniz gerekir.

Aşağıdaki belirtiler alette bir termik aşırı yüklenme durumunun mevcut olduğuna işaret eder:

- Talaş yüzünde çok yüksek krater aşınması
- Alet akkorlaşıyor
- Erimiş kesme kenarları (titanyum gibi işlenmesi çok zor olan malzemeler için)

Çok düşük talaş debisi

İşleme süresi çok uzunsa ve kısaltılması gerekiyorsa, her iki sürgü de yükseltilerek talaş debisi arttırılabilir.

Hem makinede hem de alette hala potansiyel mevcutsa önce proses sıcaklığı sürgüsünün yükseltilmesi önerilir. Ardından mümkün olduğunda proses kuvvetleri sürgüsünü de kaldırabilirsiniz.

Sorunların çözümü

Aşağıdaki tabloda çeşitli hata durumlarını ve bunlara karşı alabileceğiniz önlemler belirtilmiştir.

Belirti	Aletin mekanik yükü kaydırma çubuğu-Aletin mekanik yükü	Aletin termik yükü kaydırma çubuğu-Aletin termik yükü	Diğer
Titreşimler (ör. çok zayıf kenetleme veya çok uzun süre kenetlenmiş aletler)	Azaltın	Gerekiyorsa yükseltin	Kenetlemeyi kontrol edin
İstenmeyen titreşim veya sallanma	Azaltın	-	
Şaftta alet kırılması	Azaltın	-	Talaş tahliyesini kontrol edin
Alette kesme kırılmaları	Azaltın	-	Talaş tahliyesini kontrol edin
Aşınma çok yüksek	Gerekiyorsa yükseltin	Azaltın	
Alet akkorlaşıyor	Gerekiyorsa yükseltin	Azaltın	Soğutmayı kontrol edin
İşleme süresi çok uzun	Gerekiyorsa yükseltin	Önce yükseltin	
Mil kullanımı çok fazla	Azaltın	-	
Mil yatağındaki eksenel kuvvet çok yüksek	Azaltın	-	■ Sevk derinliğini azaltın ■ Aleti daha düşük helezon açısı ile kullanın
Mil yatağındaki radyal kuvvet çok yüksek	Azaltın	-	

10.5 OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek no. 167)

Uygulama

Döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA** ile, döngü **271** içinde programlanan derinlik ek ölçüsü kadar perdahlama yapılır.

Ön koşullar

Döngü **273** çağrılmadan önce başka döngülerin programlanması gerekir:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatif döngü **14 KONTUR**
- Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI**
- Gerekirse döngü **272 OCM KUMLAMA**

Döngü akışı

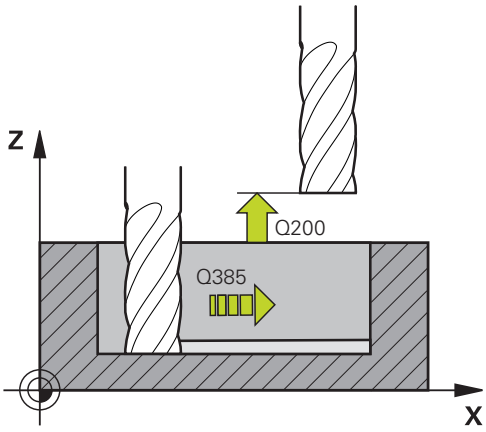
1. Kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışmada güvenli yüksekliğine konumlandırır
2. Ardından **Q385** beslemesiyle alet ekseninde bir hareket gerçekleşir
3. Yeteri kadar yer mevcutsa kumanda, aleti yumuşak bir şekilde (dikey teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında kumanda, aleti diklemesine derinliğe sürer
4. Kumlama sırasında kalan ek perdahlama ölçüsü frezelenir
5. Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

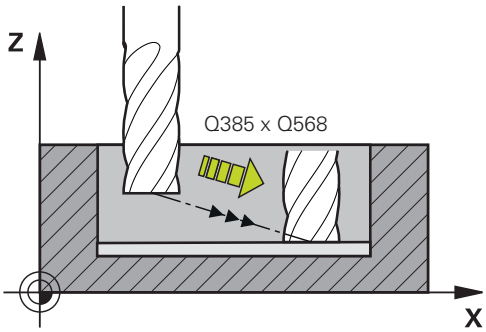
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Kumanda, derinlik perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası konturdaki alan koşullarına bağlıdır.
- Kumanda döngü **273** ile perdahlamayı daima senkron çalışmayla gerçekleştirir.
- **Q438 CIKARILAN ALET** parametresini tanımlamazsanız kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Kullanılan hat üst üste bindirme faktörü birden büyükse artık materyal kalabilir. Konturu test grafiği üzerinden kontrol edin ve gerekiyorsa hat üst üste bindirme faktörünü biraz değiştirin. Bu sayede farklı bir kesme bölünmesine ulaşılır ve bu çoğunlukla istenilen sonucun elde edilmesini sağlar.

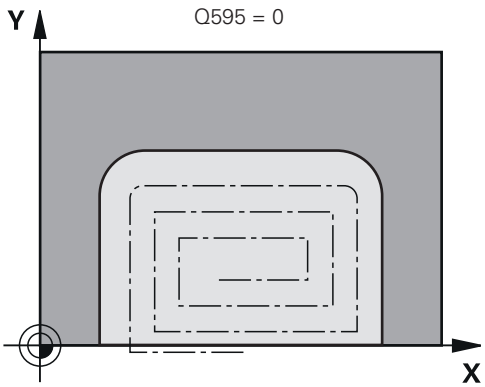
Döngü parametresi

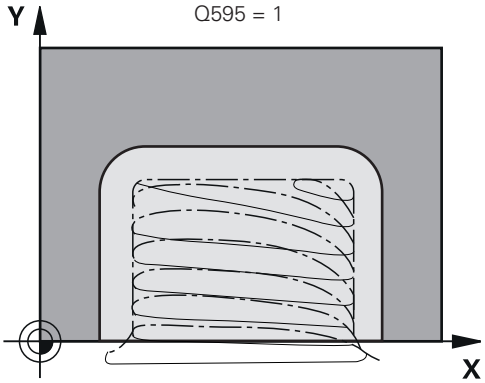
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür.
  Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Daldırma beslemesi faktörü?** Kumandanın beslemeyi **Q385**, malzemeye derinlik sevkinde azalttığı faktör.
  Giriş aralığı 0,1 ila 1
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Başlangıç konumundan hareket sırasında mm/dak olarak alet hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında ancak tanımlanan malzemenin dışında kullanılır.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438** veya **QS438**:Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla ön boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan devralabilirsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler.
  Q438=-1: En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
  Numara girişi için giriş aralığı -1 ila +32767,9





- **Q595 Strateji (0/1)?**: Perdahlama için işleme stratejisi
  0: Eşit mesafeli strateji = Sabit yo mesafeleri
  1: Sabit giriş açılı strateji
- **Q577 Yaklaş/uzaklaş yarıçap faktörü?** Yaklaşma ve uzaklaşma yarıçapına etki edecek faktör. **Q577**, alet yarıçapı ile çarpılır. Buradan bir yaklaşma ve uzaklaşma yarıçapı elde edilir.
  Giriş aralığı 0,15 ila 0,99





Örnek

```
60 CYCL DEF 273  OCM DER.
   PERDAHLAMA
   Q370=+1     ;GECIS BINDIRME
   Q385=+500   ;BESLEME PERDAHLAMA
   Q568=+0.3   ;DALDIRMA FAKTORU
   Q253=+750   ;BESLEME POZISYONL.
   Q200=+2     ;GUVENLIK MES.
   Q438=-1     ;CIKARILAN ALET
   Q595=+1     ;STRATEJI
   Q577=+0.2   ;YAKLASMA YARICAP
               FAKT.
```

10.6 OCM YAN PERDAHLAMA (Döngü 274, DIN/ISO: G274, seçenek no. 167)

Uygulama

Döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA** ile döngü **271** içinde programlanan yan ek ölçü kadar perdahlama yapılır. Bu döngüyü eşit çalışmada veya karşı çalışmada yürütebilirsiniz.

Ön koşullar

Döngü **274** çağrılmadan önce başka döngülerin programlanması gerekir:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatif döngü **14 KONTUR**
- Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI**
- Gerekirse döngü **272 OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA**

Döngü akışı

1. Kumanda, aleti hareket pozisyonunun başlangıç noktasındaki bileşenin üzerine konumlandırır. Düzlemdeki bu pozisyon, kumandanın aleti kontura süreceği teğetsel bir çember hattıyla belirlenir
2. Ardından kumanda, aleti derin sevk beslemesinde ilk sevk derinliğine hareket ettirir
3. Kumanda, konturun tamamı perdahlanana kadar teğetsel bir helezon daire ile kontura yaklaşır ve uzaklaşır. Bu sırada her bir kontur parçası ayrı ayrı perdahlanır
4. Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Döngü **274** kontur frezeleme için de kullanılabilir.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

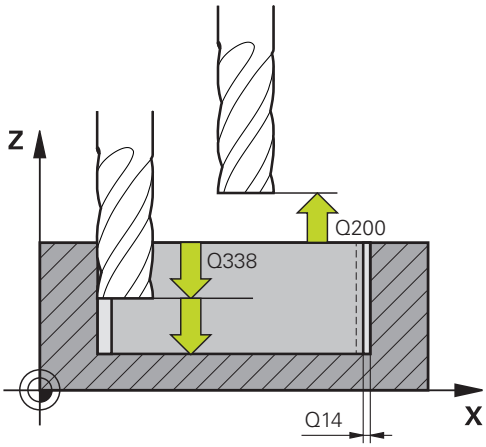
- ▶ Frezelenecek konturu tekli ada olarak tanımlayın (cep sınırlaması olmadan)
- ▶ Döngü **271** içinde perdahlama ek ölçüsünü (**Q368**), kullanılan aletin perdahlama ek ölçüsü **Q14** + yarıçap toplamından büyük olacak şekilde girin

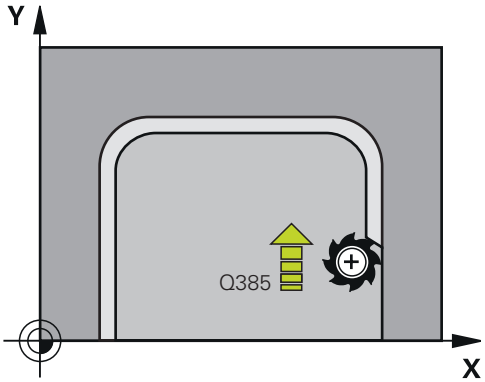
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Yan ek ölçü **Q14**, perdahlama işleminden sonra aynı kalır. Bu değer döngü **271** içindeki ek ölçüden küçük olmalıdır.
- Kumanda, perdahlama için olan başlangıç noktasını kendisi belirler. Başlangıç noktası, konturdaki yer koşullarına ve döngü **271** içinde programlanmış olan ek ölçüye bağlıdır.
- **Q438 CIKARILAN ALET** parametresini tanımlamazsanız kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Bu döngü, aletin malzeme için tanımlanmış olan **LU** kullanım uzunluğunu denetler. **LU** değerinin **DERINLIK Q201** derinlik değerinden daha küçük olması halinde kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Döngüyü bir taşlama aleti ile gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü parametresi

- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338**=0: Sevk sırasında perdahlama.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q385 Besleme perdahlama**: Yan perdahlama sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Başlangıç konumundan hareket sırasında mm/dak olarak alet hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında ancak tanımlanan malzemenin dışında kullanılır.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Ek yan ölçü **Q14** perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü **271** içindeki ek ölçüden küçük olmalıdır).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438** veya **QS438**:Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla ön boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan devralabilirsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler.
  Q438=-1: En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
  Numara girişi için giriş aralığı -1 ila +32767,9
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)





Örnek

61 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA	
Q338=+0	;KESME PERDAHL.
Q385=+500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q253=+750	;BESLEME POZISYONL.
Q200=+2	;GUVENLIK MES.
Q14=+0	;YAN OLCU
Q438=-1	;ÇIKARILAN ALET NUMARA/ISIM?
Q351=+1	;FREZE TIPI

10.7 OCM PAHLAMA (Döngü 277, DIN/ISO: G277, seçenek no. 167)

Uygulama

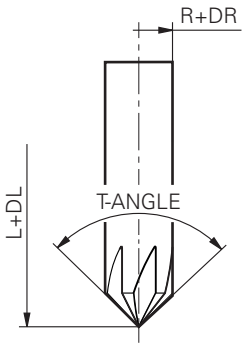
Döngü **277 OCM PAHLAMA** ile, daha önce OCM döngüler ile boşaltma yaptığınız karmaşık konturların kenarlarındaki çapakları alabilirsiniz.

Döngü, daha önce döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** veya 12xx standart geometrileri ile çağırmış olduğunuz bitişik konturları ve sınırlamaları dikkate alır.

Ön koşullar

Kumandanın **277** döngüsünü yürütebilmesi için alet tablosunda aletin doğru şekilde oluşturmanız gerekir:

- **L + DL**: Teorik uç noktaya kadar toplam uzunluk
- **R + DR**: Aletin toplam yarıçap tanımı
- **T-ANGLE**: Aletin uç açısı



Ayrıca döngü **277** çağrılmadan önce başka döngülerin de programlanması gerekir:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatif döngü **14 KONTUR**
- Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** veya 12xx standart geometriler
- Gerekirse döngü **272 OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA**

Döngü akışı

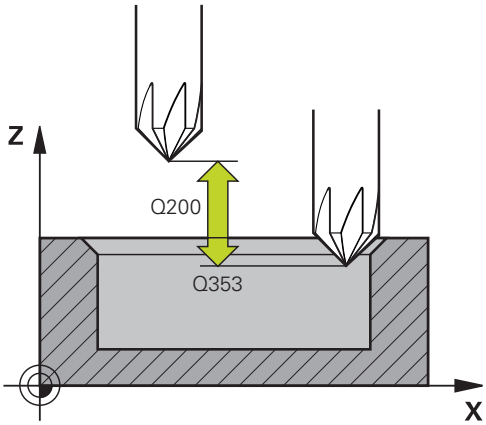
1. Alet hızlı çalışma moduyla **Q260 GUVENLI YUKSEKLIK** konumuna hareket eder. Kumanda bu konumu döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** içinden veya 12xx standart geometrilerinden alır
2. Daha sonra kumanda aleti başlangıç noktasına getirir. Programlanan kontura göre bu nokta otomatik olarak belirlenir
3. Bir sonraki adımda alet **FMAX** ile **Q200** güvenlik mesafesine hareket eder
4. Alet daha sonra **Q353 ALET UCU DERINLIGI** konumuna dikey olarak sevk yapar
5. Kumanda (yer özelliklerine bağlı olarak) kontur üzerine teğetsel veya dikey biçimde gelir. Frezeleme beslemesi **Q207** ile pah oluşturulur
6. Alet daha sonra (yer özelliklerine bağlı olarak) teğetsel veya dikey biçimde konturdan uzağa doğru hareket eder
7. Birden fazla kontur varsa kumanda aleti her konturdan sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır ve bir sonraki başlangıç noktasına hareket eder. Programlanan kontur tamamen pahlanıncaya kadar 3 ile 6 arasındaki adımlar tekrar edilir
8. İşlemenin sonunda alet, alet ekseninde **Q260 GUVENLI YUKSEKLIK** konumuna geri gelir

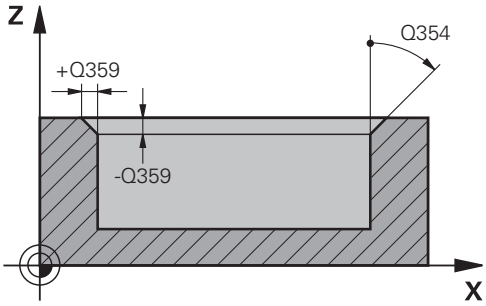
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Kumanda, pahlama için olan başlangıç noktasını kendisi belirler. Başlangıç noktası yer özelliklerine bağlıdır.
- **Q353 ALET UCU DERINLIGI** parametre değeri **Q359 PAH GENISLIGI** parametre değerinden küçükse kumanda bir hata mesajı gösterir.
- **Q438 CIKARILAN ALET** parametresini tanımlamazsanız kumanda bir hata mesajı gösterir.
- Aleti teorik alet ucundan ölçün.
- Kumanda alet yarıçapını denetler. Döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** içindeki veya **12xx** şekil döngülerindeki bitişik duvarlar ihlal edilmez.
- Kumandanın teorik alet ucu için çarpışma kontrolü yapmadığını dikkate alın. **Program Testi** çalışma modunda kumanda her zaman teorik alet ucu ile simülasyonunu yapar. Gerçek bir alet ucu olmayan aletlerin mevcut olması halinde, kumanda tarafından kontur ihlalleri olmayan hatasız bir NC programı simüle edilebilir.

Döngü parametresi

- **Q353 Alet ucu derinliği?** (artan): Teorik alet ucu ile malzeme yüzeyi koordinatları arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -999,9999 ila -0,0001
- **Q359 Pah genişliği (-/+)?** (artan): Pah genişliği veya derinliği:
  -: Pah derinliği
  +: Pah genişliği
  Giriş aralığı -999,9999 ila +999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Konumlandırma sırasında mm/dak olarak alet hareket hızı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438** veya **QS438**:Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla ön boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan devralabilirsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler.
  Q438=-1: En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
  Numara girişi için giriş aralığı -1 ila +32767,9
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: Freze işlemesinin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:
  +1 = Senkron frezeleme
  -1 = Aksi yönlü frezeleme
  PREDEF: Kumanda, **GLOBAL DEF** tümcesindeki değeri kullanır (0 girdiğinizde işleme senkron çalışmayla gerçekleşir)
- **Q354 Pah açısı?**: Pah açısı
  0: Pah açısı, alet tablosundaki tanımlanmış **T-ANGLE** değerinin yarısıdır
  >0: Pah açısı, alet tablosundaki **T-ANGLE** değeri ile karşılaştırılır. Bu iki değer birbiriyle örtüşmezse kumanda bir hata mesajı gösterir.
  Giriş aralığı 0 ila 89





Örnek

```
59 CYCL DEF 277  OCM PAHLAMA
    Q353=-1     ;ALET UCU DERINLIGI
    Q359=+0.2   ;PAH GENISLIGI
    Q207=+500   ;FREZE BESLEMESI
    Q253=+750   ;BESLEME POZISYONL.
    Q200=+2     ;GUVENLIK MES.
    Q438=-1     ;CIKARILAN ALET
    Q351=+1     ;FREZE TIPI
    Q354=+0     ;PAH ACISI
```

10.8 OCM standart şekilleri

Temel ilkeler

Kumanda size en sık ihtiyaç duyulan şekiller için döngüler sunar. Şekilleri cep, ada veya sınırlama olarak programlayabilirsiniz.

Bu şekil döngüleri size aşağıdaki avantajları sağlar:

- Şekilleri ve işleme verilerini her bir hattı hareket ettirmek zorunda kalmadan rahat bir şekilde programlarsınız
- Sık ihtiyaç duyulan şekilleri tekrar kullanabilirsiniz
- Ada veya açık cep şekilleri için kumanda size şekil sınırlamasını tanımlamak için ilave döngüler de sunar
- Sınırlama şekil tipi ile şeklinizde yüzey frezeleme yapabilirsiniz

Bir şekil OCM kontur verileri yeniden tanımlar ve daha önce yapılan bir döngü **271 OCM KONTUR VERILERI** tanımlamasını veya bir şekil sınırlamasını kaldırır.

Kumanda, şekilleri tanımlamanız için size aşağıdaki döngüleri sunar:

- **1271 OCM DIKDORTGEN**, bkz. Sayfa 325
- **1272 OCM DAIRE**, bkz. Sayfa 328
- **1273 OCM YIV/CUBUK**, bkz. Sayfa 330
- **1278 OCM COKGEN**, bkz. Sayfa 332

Kumanda, şekil sınırlamasını tanımlamanız için size aşağıdaki döngüleri sunar:

- **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.**, bkz. Sayfa 335
- **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI**, bkz. Sayfa 337

10.9 OCM DİKDÖRTGEN (Döngü 1271, DIN/ISO: G1271, seçenek no. 167)

Uygulama

Şekil döngüsü **1271 OCM DIKDORTGEN** ile bir dikdörtgen programlayabilirsiniz. Şekli yüzey frezeleme için cep, ada veya sınırlama olarak kullanabilirsiniz.

Döngü **1271** ile çalışıyorsanız aşağıdakileri programlayın:

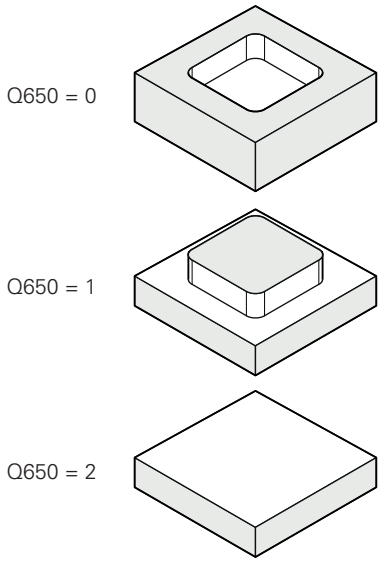
- Döngü **1271 OCM DIKDORTGEN**
  - **Q650**=1 (şekil tipi = ada) programladığınızda döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.** veya **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI** yardımıyla bir sınırlama tanımlamanız gerekir
- Döngü **272 OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **277 OCM PAHLAMA**

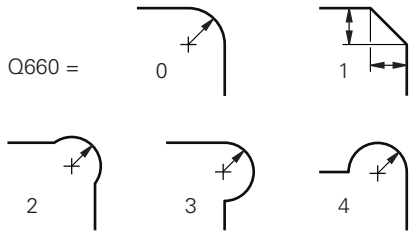
Programlama sırasında dikkat edin!

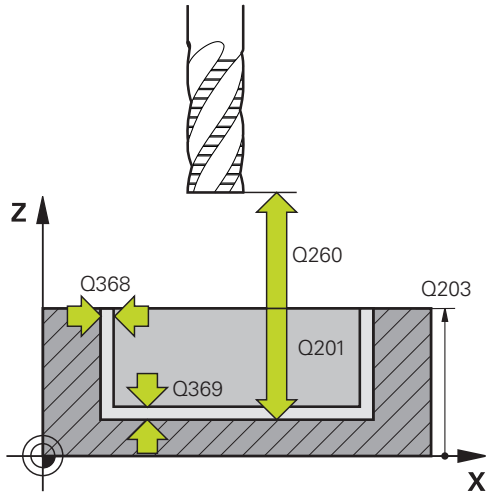
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1271** DEF etkindir, yani döngü **1271** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **1271** içinde belirtilen işleme bilgileri **272** ila **274** ve **277** OCM işleme döngüleri için geçerlidir.
- Döngü için, **Q367** ile bağlantılı olan uygun bir ön konumlandırma gereklidir.

Döngü parametresi

- **Q650 Şekil tipi?**: Şekil geometrisi.
  0: Cep
  1: Ada
  2: Yüzey frezeleme için sınırlama
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): 1. şekil tarafı uzunluğu, ana eksene paralel.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): 2. şekil tarafı uzunluğu, yan eksene paralel.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q660 Köşe tipi?**: Köşelerin geometrisi:
  0: Yarıçap
  1: Pah
  2: Ana ve yan eksen yönünde serbest köşe frezeleme
  3: Ana eksen yönünde serbest köşe frezeleme
  4: Yan eksen yönünde serbest köşe frezeleme
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Şekil köşesinin yarıçapı veya pahı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q367 Cep durumu (0/1/2/3/4)?**: döngü çağrısı sırasında alet konumunu referans alan şekil konumu:
  0: Alet konumu = Şekil 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
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Şeklin döndürüleceği açı. Dönme merkezi şeklin ortasındadır.
  Giriş aralığı -360 ila +360
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 0
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı







- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q578 İç köşelerdeki yarıçap faktörü?** Konturda elde edilen iç yarıçaplar alet yarıçapı artı alet yarıçapındaki ürün ve **Q578**'den elde edilir.
  Giriş aralığı 0,05 ila 0,99

Örnek

```
59 CYCL DEF 1271  OCM DIKDORTGEN
    Q650=+1    ;SEKIL TIPI
    Q218=+60   ;1. YAN UZUNLUKLAR
    Q219=+40   ;2. YAN UZUNLUKLAR
    Q660=+0    ;KOSE TIPI
    Q220=+0    ;KOSE YARICAPI
    Q367=+0    ;CEP DURUMU
    Q224=+0    ;DONUS DURUMU
    Q203=+0    ;YUZEY KOOR.
    Q201=-10   ;DERINLIK
    Q368=+0    ;YAN OLCU
    Q369=+0    ;OLCU DERINLIGI
    Q260=+50   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q578=+0.2  ;IC KOSELER FAKTORU
```

10.10 OCM DAİRE (Döngü 1272, DIN/ISO: G1272, seçenek no. 167)

Uygulama

Şekil döngüsü **1272 OCM DAIRE** ile bir daire programlayabilirsiniz. Şekli yüzey frezeleme için cep, ada veya sınırlama olarak kullanabilirsiniz.

Döngü **1272** ile çalışıyorsanız aşağıdakileri programlayın:

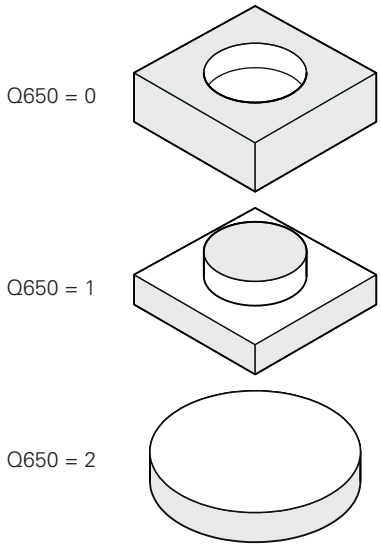
- Döngü **1272 OCM DAIRE**
  - **Q650**=1 (şekil tipi = ada) programladığınızda döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.** veya **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI** yardımıyla bir sınırlama tanımlamanız gerekir
- Döngü **272 OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **277 OCM PAHLAMA**

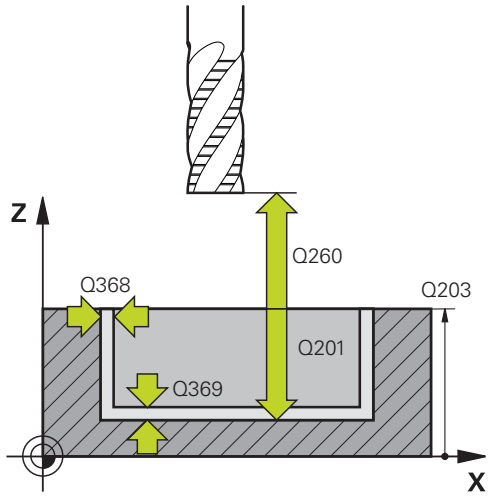
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1272** DEF etkindir, yani döngü **1272** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **1272** içinde belirtilen işleme bilgileri **272** ila **274** ve **277** OCM işleme döngüleri için geçerlidir.
- Döngü için, **Q367** ile bağlantılı olan uygun bir ön konumlandırma gereklidir.

Döngü parametresi

- **Q650 Şekil tipi?**: Şekil geometrisi.
  0: Cep
  1: Ada
  2: Yüzey frezeleme için sınırlama
- **Q223 Daire çapı?**: İşlemesi tamamlanmış dairenin çapı.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q367 Cep durumu (0/1/2/3/4)?**: döngü çağrıldığında aletin bulunduğu konuma bağlı olarak şekil konumu:
  0: Alet poz. = Şeklin merkezi
  1: Alet poz. = 90° için çeyrek daire geçişi
  2: Alet poz. = 0° için çeyrek daire geçişi
  3: Alet poz. = 270° için çeyrek daire geçişi
  4: Alet poz. = 180° için çeyrek daire geçişi
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 0
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q578 İç köşelerdeki yarıçap faktörü?**: Dairesel bir cebin minimum yarıçapı, alet yarıçapının alet yarıçapı ve **Q578** çarpımı ile toplanmasıyla hesaplanır.
  Giriş aralığı 0,05 ila 0,99





Örnek

```
59 CYCL DEF 1272  OCM DAIRE
    Q650=+0     ;SEKIL TIPI
    Q223=+50    ;DAIRE CAPI
    Q367=+0     ;CEP DURUMU
    Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
    Q201=-20    ;DERINLIK
    Q368=+0     ;YAN OLCU
    Q369=+0     ;OLCU DERINLIGI
    Q260=+100   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q578=+0.2   ;IC KOSELER FAKTORU
```

10.11 OCM YİV/ÇUBUK (Döngü 1273, DIN/ISO: G1273, seçenek no. 167)

Uygulama

Şekil döngüsü **1273 OCM YIV/CUBUK** ile bir yiv veya bir çubuk tanımlayabilirsiniz. Yüzey frezeleme için sınırlama da oluşturabilirsiniz.

Döngü **1273** ile çalışıyorsanız aşağıdakileri programlayın:

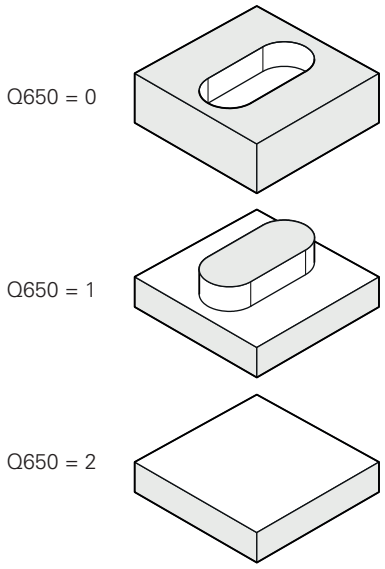
- Döngü **1273 OCM YIV/CUBUK**
  - **Q650**=1 (şekil tipi = ada) programladığınızda döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.** veya **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI** yardımıyla bir sınırlama tanımlamanız gerekir
- Döngü **272 OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **277 OCM PAHLAMA**

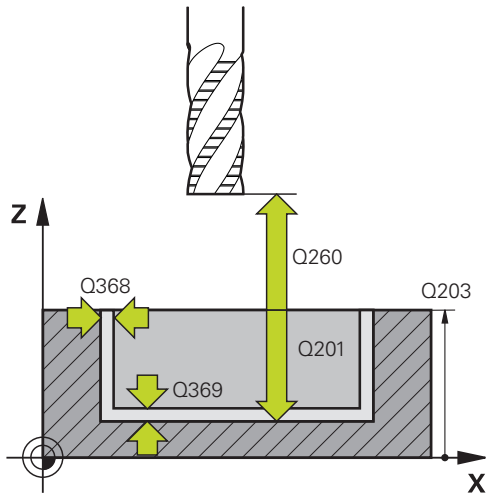
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1273** DEF etkindir, yani döngü **1273** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **1273** içinde belirtilen işleme bilgileri **272** ila **274** ve **277** OCM işleme döngüleri için geçerlidir.
- Döngü için, **Q367** ile bağlantılı olan uygun bir ön konumlandırma gereklidir.

Döngü parametresi

- **Q650 Şekil tipi?**: Şekil geometrisi.
  0: Cep
  1: Ada
  2: Yüzey frezeleme için sınırlama
- **Q219 Yiv genişliği?** (artan): Yiv veya çubuk genişliği, işleme düzleminin yan eksenine paralel.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q218 Yiv uzunluğu?** (artan): Yiv veya çubuk uzunluğu, işleme düzleminin ana eksenine paralel.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q367 Yiv durumu (0/1/2/3/4)?**: döngü çağrıldığında aletin bulunduğu konuma bağlı olarak şekil konumu:
  0: Alet konumu = Şeklin merkezi
  1: Alet konumu = Şeklin sol ucu
  2: Alet konumu = Şeklin sol yarısının merkezi
  3: Alet konumu = Şeklin sağ yarısının merkezi
  4: Alet konumu = Şeklin sağ ucu
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Şeklin döndürüleceği açı. Dönme merkezi şeklin ortasındadır.
  Giriş aralığı -360 ila +360
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 0
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q578 İç köşelerdeki yarıçap faktörü?**: Bir yivin minimum yarıçapı (yiv genişliği), alet yarıçapının alet yarıçapı ve **Q578** çarpımı ile toplanmasıyla hesaplanır.
  Giriş aralığı 0,05 ila 0,99





Örnek

```
59 CYCL DEF 1273  OCM YIV/CUBUK
    Q650=+0     ;SEKIL TIPI
    Q219=+10    ;YIV GENISLIGI
    Q218=+60    ;YIV UZUNLUGU
    Q367=+0     ;YIV KONUMU
    Q224=+0     ;DONUS DURUMU
    Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
    Q201=-20    ;DERINLIK
    Q368=+0     ;YAN OLCU
    Q369=+0     ;OLCU DERINLIGI
    Q260=+100   ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q578=+0.2   ;IC KOSELER FAKTORU
```

10.12 OCM ÇOKGEN (Döngü 1278, DIN/ISO: G1278, seçenek no. #167)

Uygulama

Şekil döngüsü **1278 OCM COKGEN** ile bir çokgen programlayabilirsiniz. Şekli yüzey frezeleme için cep, ada veya sınırlama olarak kullanabilirsiniz.

Döngü **1278** ile çalışıyorsanız aşağıdakileri programlayın:

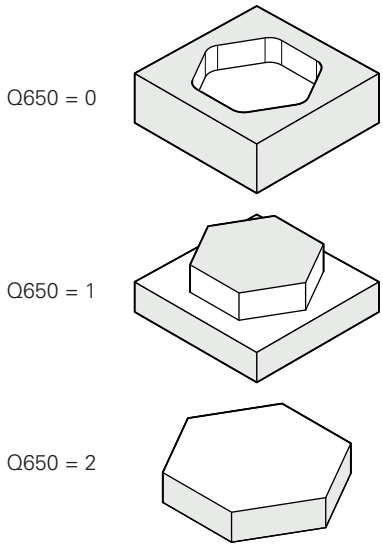
- Döngü **1278 OCM COKGEN**
  - **Q650**=1 (şekil tipi = ada) programladığınızda döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.** veya **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI** yardımıyla bir sınırlama tanımlamanız gerekir
- Döngü **272 OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü **273 OCM DER. PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA**
- Gerekirse döngü **277 OCM PAHLAMA**

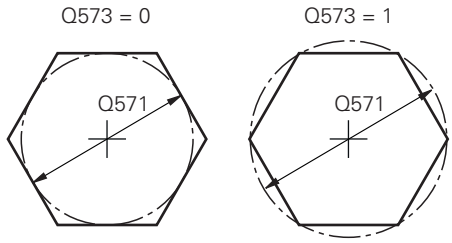
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1278** DEF etkindir, yani döngü **1278** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **1278** içinde belirtilen işleme bilgileri **272** ila **274** ve **277** OCM işleme döngüleri için geçerlidir.
- Döngü için, **Q367** ile bağlantılı olan uygun bir ön konumlandırma gereklidir.

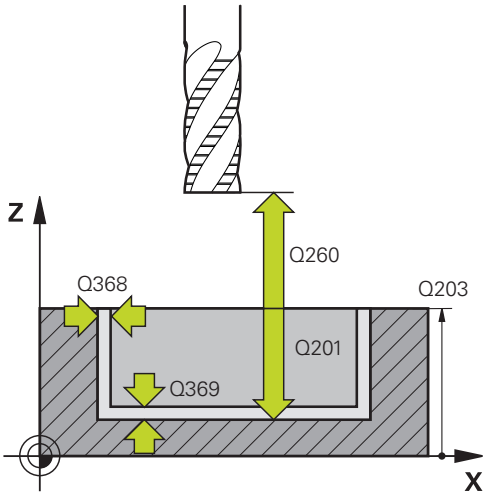
Döngü parametresi

- **Q650 Şekil tipi?**: Şekil geometrisi.
  0: Cep
  1: Ada
  2: Yüzey frezeleme için sınırlama
- **Q573 İç çember/çevrel çember (0/1)?**: **Q571** ölçüsünün iç teğet çemberi mi dış teğet çemberi 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 çap için dış teğet çemberinin mi yoksa iç teğet çemberinin mi referans alındığını **Q573** parametresiyle girin.
  Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- **Q572 Köşe sayısı?**: Çokgenin köşe sayısını girin. Kumanda, köşeleri her zaman çokgen üzerine eşit olarak dağıtır.
  Giriş aralığı 3 ila 30
- **Q660 Köşe tipi?**: Köşelerin geometrisi:
  0: Yarıçap
  1: Pah
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Şekil köşesinin yarıçapı veya pahı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Şeklin döndürüleceği açı. Dönme merkezi şeklin ortasındadır.
  Giriş aralığı -360 ila +360
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 0
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı





- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q578 İç köşelerdeki yarıçap faktörü?** Konturda elde edilen iç yarıçaplar alet yarıçapı artı alet yarıçapındaki ürün ve **Q578**'den elde edilir.
  Giriş aralığı 0,05 ila 0,99



Örnek

```
59 CYCL DEF 1278  OCM COKGEN
    Q650=+0     ;SEKIL TIPI
    Q573=+0     ;REFERANS CEMBERI
    Q571=+50    ;REFERNS CEMBERI CAPI
    Q572=+6     ;KOSE SAYISI
    Q660=+0     ;KOSE TIPI
    Q220=+0     ;KOSE YARICAPI
    Q224=+0     ;DONUS DURUMU
    Q203=+0     ;YUZEY KOOR.
    Q201=-10    ;DERINLIK
    Q368=+0     ;YAN OLCU
    Q369=+0     ;OLCU DERINLIGI
    Q260=+50    ;GUVENLI YUKSEKLIK
    Q578=+0.2   ;IC KOSELER FAKTORU
```

10.13 DİKDÖRTGEN SINIRLAMASI (Döngü 1281, DIN/ISO: G1281, seçenek no. 167)

Uygulama

Döngü **1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.** ile dikdörtgen şeklinde bir sınırlama çerçevesi programlayabilirsiniz. Bu döngü, daha önce OCM standart şekli kullanılarak programlanan bir ada, sınırlama veya açık cep için dış sınırlamayı tanımlamak amacıyla kullanılır.

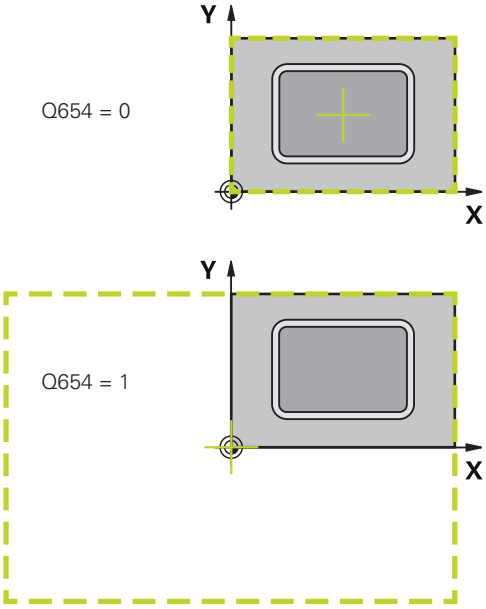
Döngü, bir OCM standart şekil döngüsünde **Q650 SEKIL TIPI** döngü parametresini 0 (cep) veya 1 (ada) olarak programladığınızda etkili olur.

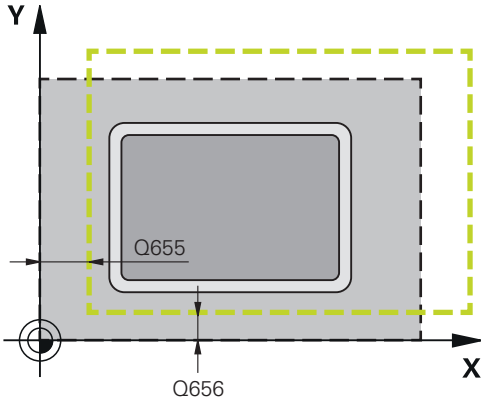
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1281** DEF etkindir, yani döngü **1281** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **1281** içinde belirtilen sınırlama bilgileri **1271** ila **1273** ve **1278** döngüleri için geçerlidir.

Döngü parametresi

- **Q651 Ana eksen uzunluğu?**: 1. sınırlama tarafı uzunluğu, ana eksene paralel.
  Giriş aralığı 0,001 ila 9999,999
- **Q652 Yan eksen uzunluğu?**: 2. sınırlama tarafı uzunluğu, yan eksene paralel.
  Giriş aralığı 0,001 ila 9999,999
- **Q654 Şekil pozisyon referansı?**: Merkez için konum referansını girin:
  0: Sınırlama merkezi için işleme konturunun merkezi referans alınır
  1: Sınırlama merkezi için sıfır noktası referans alınır
- **Q655 Ana eksen kaydırması?**: Dikdörtgen sınırlamasını ana eksende kaydırma.
  Giriş aralığı -999,999 ila +999,999
- **Q656 Yan eksen kaydırması?**: Dikdörtgen sınırlamasını yan eksende kaydırma.
  Giriş aralığı -999,999 ila +999,999





Örnek

```
59 CYCL DEF 1281  OCM DIKDORTGEN
   SINIRLAND.
   Q651=+50  ;UZUNLUK 1
   Q652=+50  ;UZUNLUK 2
   Q654=+0   ;POZISYON REFERANSI
   Q655=+0   ;KAYDIRMA 1
   Q656=+0   ;KAYDIRMA 2
```

10.14 OCM DAİRE SINIRLAMASI (Döngü 1282, DIN/ISO: G1282, seçenek no. 167)

Uygulama

Döngü **1282 OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI** ile daire şeklinde bir sınırlama çerçevesi programlayabilirsiniz. Bu döngü, daha önce OCM standart şekli kullanılarak programlanan bir ada, sınırlama veya açık cep için dış sınırlamayı tanımlamak amacıyla kullanılır.

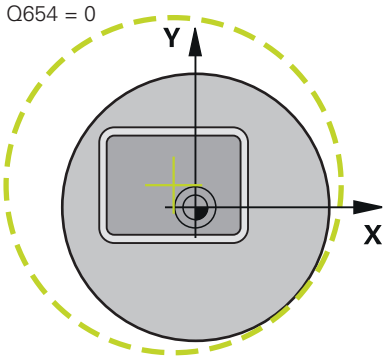
Döngü, bir OCM standart şekil döngüsünde **Q650 SEKIL TIPI** döngü parametresini **0** (cep) veya **1** (ada) olarak programladığınızda etkili olur.

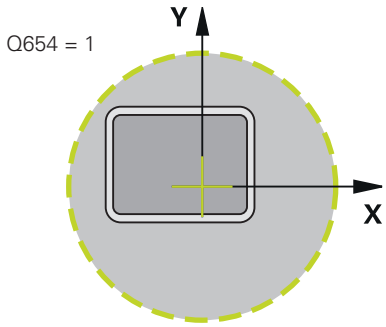
Programlama sırasında dikkat edin!

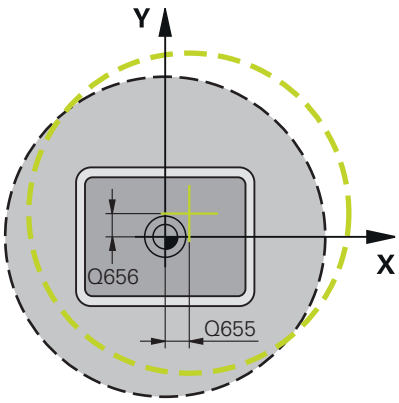
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1282** DEF etkindir, yani döngü **1282** NC programında tanımlandığı andan itibaren etkindir.
- Döngü **1282** içinde belirtilen sınırlama bilgileri **1271** ila **1273** ve **1278** döngüleri için geçerlidir.

Döngü parametresi

- **Q653 Çap?**: Sınırlama dairesinin çapı.
  Giriş aralığı 0,001 ila 9999,999
- **Q654 Şekil pozisyon referansı?**: Merkez için konum referansını girin:
  0: Sınırlama merkezi için işleme konturunun merkezi referans alınır
  1: Sınırlama merkezi için sıfır noktası referans alınır
- **Q655 Ana eksen kaydırması?**: Dikdörtgen sınırlamasını ana eksende kaydırma.
  Giriş aralığı -999,999 ila +999,999
- **Q656 Yan eksen kaydırması?**: Dikdörtgen sınırlamasını yan eksende kaydırma.
  Giriş aralığı -999,999 ila +999,999







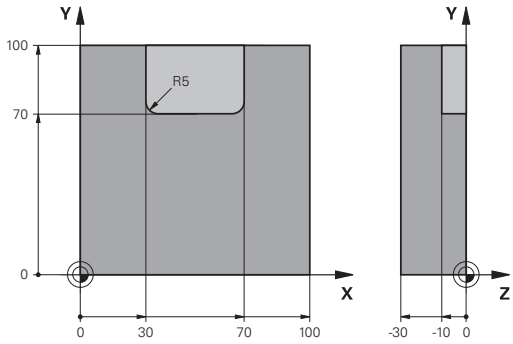
Örnek

```
59 CYCL DEF 1282  OCM DAIRE
    SINIRLANDIRMASI
    Q653=+50   ;CAP
    Q654=+0    ;POZISYON REFERANSI
    Q655=+0    ;KAYDIRMA 1
    Q656=+0    ;KAYDIRMA 2
```

10.15 Programlama örnekleri

Örnek: Açık cep ve OCM döngüleriyle boşaltma

Aşağıdaki NC programında OCM döngüleri kullanılır. Bir ada ve bir sınırlama yardımıyla tanımlanacak olan bir açık cep programlanır. İşleme, bir cep için olan kumlama ve perdahlama çalışmalarını kapsar.



Program akışı

- Alet çağırma: Kumlama frezesi Ø 20 mm
- **CONTOUR DEF** öğesini tanımla
- Döngü **271** tanımlama
- Döngü **272** tanımlama ve çağırma
- Alet çağırma: Kumlama frezesi Ø 8 mm
- Döngü **272** tanımlama ve çağırma
- Alet çağırma: Perdahlama frezesi Ø 6 mm
- Döngü **273** tanımlama ve çağırma
- Döngü **274** tanımlama ve çağırma

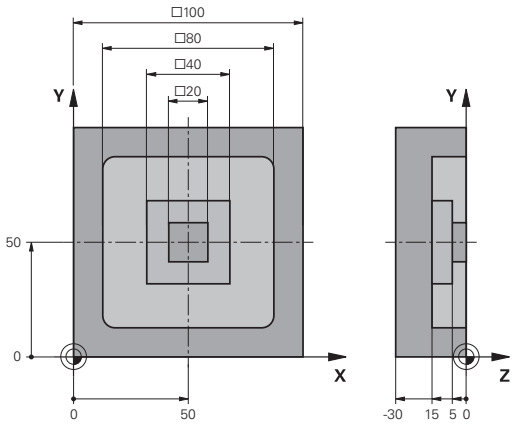
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERILERI	İşleme parametrelerini belirle
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q368=+0.5 ;YAN OLCU	
Q369=+0.5 ;OLCU DERINLIGI	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU	
Q569=+1 ;ACIK SINIRLAMA	
9 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirle
Q202=+10 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207=+6500 ;FREZE BESLEMESI	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=+0 ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q576=+6500 ;MIL DEVRI	

Q579=+0.7 ;DALDIRMA S FAKTORU	
Q575=+0 ;BESLEME STRATEJISI	
10 CYCL CALL	Döngü çağrısı
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap 8 mm
12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirle
Q202=+10 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207=+6000 ;FREZE BESLEMESI	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
QS438="MILL_D20";CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q576=+10000 ;MIL DEVRI	
Q579=+0.7 ;DALDIRMA S FAKTORU	
Q575=+0 ;BESLEME STRATEJISI	
16 CYCL CALL	Döngü çağrısı
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Alet çağırma, çap 6 mm
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngüsünü belirle
Q370=+0.8 ;GECIS BINDIRME	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q568=+0.3 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET	
22 CYCL CALL	Döngü çağrısı
23 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngüsünü belirle
Q338=+0 ;KESME PERDAHL.	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
QS438=-1 ;CIKARILAN ALET	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
24 CYCL CALL	Döngü çağrısı
25 M30	Program sonu

26 LBL 1	Kontur alt programı 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Kontur alt programı 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Örnek: OCM döngüleriyle çeşitli derinlikler

Aşağıdaki NC programında OCM döngüleri kullanılır. Bir cep ve farklı yüksekliklerde iki ada tanımlanır. İşleme, bir kontur için olan kumlama ve perdahlama çalışmalarını kapsar.



Program akışı

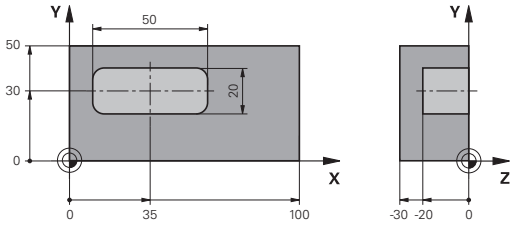
- Alet çağırma: Kumlama frezesi Ø 10 mm
- **CONTOUR DEF** öğesini tanımla
- Döngü **271** tanımlama
- Döngü **272** tanımlama ve çağırma
- Alet çağırma: Perdahlama frezesi Ø 6 mm
- Döngü **273** tanımlama ve çağırma
- Döngü **274** tanımlama ve çağırma

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERILERI	İşleme parametrelerini belirle
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q368=+0.5 ;YAN OLCU	
Q369=+0.5 ;OLCU DERINLIGI	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU	
Q569=+0 ;ACIK SINIRLAMA	
8 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirle
Q202=+20 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207=+6500 ;FREZE BESLEMESI	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=+0 ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q576=+10000 ;MIL DEVRI	
Q579=+0.7 ;DALDIRMA S FAKTORU	
Q575=+1 ;BESLEME STRATEJISI	
9 CYCL CALL	Döngü çağrısı
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Alet çağırma, çap 6 mm

11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngüsünü belirle
Q370=+0.8 ;GECIS BINDIRME	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q568=+0.3 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET	
15 CYCL CALL	Döngü çağrısı
16 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngüsünü belirle
Q338=+0 ;KESME PERDAHL.	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
QS438="MILL_D10";CIKARILAN ALET	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
17 CYCL CALL	Döngü çağrısı
18 M30	Program sonu
19 LBL 1	Kontur alt programı 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Kontur alt programı 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Kontur alt programı 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

Örnek: OCM döngüleri ile yüzey frezeleme ve ardıl boşaltma

Aşağıdaki NC programında OCM döngüleri kullanılır. Bir sınırlama veya ada yardımıyla tanımlanacak olan bir alanda yüzey frezeleme gerçekleştirilir. Ayrıca daha küçük kumlama aleti için ek ölçü içeren bir cebin frezelemesi de yapılır.



Program akışı

- Alet çağırma: Kumlama frezesi Ø 12 mm
- **CONTOUR DEF** tanımlama
- Döngü **271** tanımlama
- Döngü **272** tanımlama ve çağırma
- Alet çağırma: Kumlama frezesi Ø 8 mm
- Döngü **272** tanımlama ve yeniden çağırma

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Alet çağırma, çap 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERILERI	İşleme parametrelerini belirle
Q203=+2 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-22 ;DERINLIK	
Q368=+0 ;YAN OLCU	
Q369=+0 ;OLCU DERINLIGI	
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU	
Q569=+1 ;ACIK SINIRLAMA	
6 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirle
Q202=+24 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207=+8000 ;FREZE BESLEMESI	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q576=+8000 ;MIL DEVRI	
Q579=+0.7 ;DALDIRMA S FAKTORU	
Q575=+0 ;BESLEME STRATEJISI	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Döngü çağrısı
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Alet çağırma, çap 8 mm

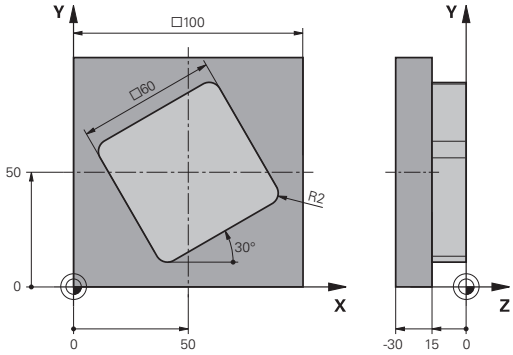
10 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsü ile ardıl boşaltma tanımlama
Q202=+25 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207= 6500 ;FREZE BESLEMESI	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
QS438="MILL_D12";CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q576=+10000 ;MIL DEVRI	
Q579=+0.7 ;DALDIRMA S FAKTORU	
Q575=+0 ;BESLEME STRATEJISI	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Döngü çağrısı
13 M30	Program sonu
14 LBL "FRAME"	Kontur alt programı FRAME
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Kontur alt programı POCKET
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Örnek: OCM şekil döngüleri ile kontur

Aşağıdaki NC programında OCM döngüleri kullanılır. İşleme, bir ada için olan kumlama ve perdahlama çalışmalarını kapsar.

Program akışı

- Alet çağırma: Kumlama frezesi Ø 8 mm
- Döngü **1271** tanımlama
- Döngü **1281** tanımlama
- Döngü **272** tanımlama ve çağırma
- Alet çağırma: Perdahlama frezesi Ø 8 mm
- Döngü **273** tanımlama ve çağırma
- Döngü **274** tanımlama ve çağırma



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM DIKDORTGEN	OCM şeklini tanımlama
Q650=+1 ;SEKIL TIPI	
Q218=+60 ;1. YAN UZUNLUKLAR	
Q219=+60 ;2. YAN UZUNLUKLAR	
Q660=+0 ;KOSE TIPI	
Q220=+2 ;KOSE YARICAPI	
Q367=+0 ;CEP DURUMU	
Q224=+30 ;DONUS DURUMU	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q368=+0.5 ;YAN OLCU	
Q369=+0.5 ;OLCU DERINLIGI	
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU	
6 CYCL DEF 1281 OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.	Dikdörtgen OCM sınırlamasını tanımlama
Q651=+100 ;UZUNLUK 1	
Q652=+100 ;UZUNLUK 2	
Q654=+0 ;POZISYON REFERANSI	
Q655=+0 ;KAYDIRMA 1	
Q656=+0 ;KAYDIRMA 2	
7 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirleme
Q202=+20 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.424 ;GECIS BINDIRME	
Q207=+6800 ;FREZE BESLEMESI	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	

Q438=+0 ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q576=+10000 ;MIL DEVRI	
Q579=+0.7 ;DALDIRMA S FAKTORU	
Q575=+1 ;BESLEME STRATEJISI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Konumlandırma ve döngü çağırma
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Alet çağırma, çap 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngüsünü belirle
Q370=+0.8 ;GECIS BINDIRME	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q568=+0.3 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET	
Q595=+1 ;STRATEJI	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Konumlandırma ve döngü çağırma
13 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngüsünü belirle
Q338=+15 ;KESME PERDAHL.	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q253= AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
QS438="MILL_D8" ;CIKARILAN ALET	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Konumlandırma ve döngü çağırma
15 M30	Program sonu
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Döngüler: Silindir kılıfı

11.1 Temel ilkeler

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

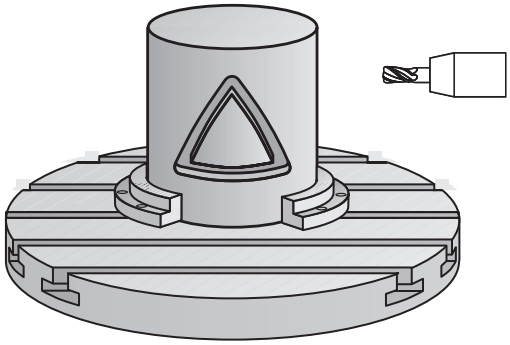
Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, seçenek no. 8) ■ Silindir kılıfında kılavuz yiv frezeleme ■ Yiv genişliği alet yarıçapına karşılık gelir	351
	SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, seçenek no. 8) ■ Silindir kılıfında kılavuz yiv frezeleme ■ Yiv genişliğini girme	354
	SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (Döngü 29, DIN/ISO: G129, seçenek no. 8) ■ Silindir kılıfında çubuk frezeleme ■ Çubuk genişliğini girme	358
	SİLİNDİR KILIFI KONTUR (Döngü 39, DIN/ISO: G139, seçenek no. 8) ■ Silindir kılıfında kontur frezeleme	361

11.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, seçenek no. 8)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

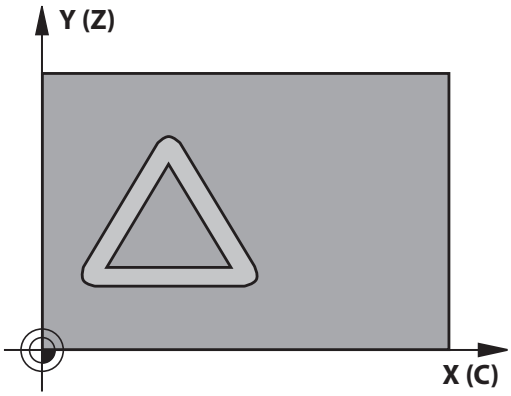


Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerinde kılavuz yivleri frezelemek istiyorsanız döngü **28** kullanın.

Konturu, döngü **14 KONTUR** üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlayabilirsiniz.

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).



Döngü akışı

1. Kumanda 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 kumanda aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
4. Programlanan **Q1** freze derinliğine ulaşılıncaya kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
5. Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe hareket eder

Kullanım bilgileri:

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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).
- 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.
- Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

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

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 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

Örnek

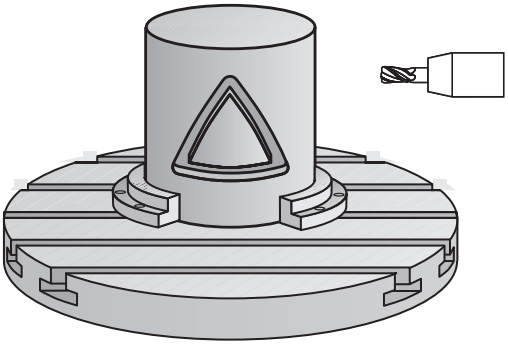
```
63 CYCL DEF 27  SILINDIR KILIFI
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
```

11.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (Döngü 28, DIN/ISO: G128, seçenek no. 8)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

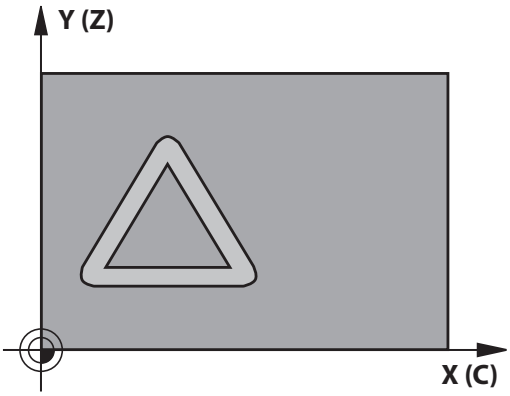
Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanan kılavuz yivini, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Kumanda, döngü **27** ile olanın 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, kumandanın 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.



Döngü akışı

1 Kumanda aleti delme noktasının üzerine konumlandırır
2 Kumanda, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine doğru hareket ettirir. Yaklaşma davranışı freze beslemesi **Q12** ile teğetsel olarak 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 ek ölçüsü dikkate alınır
4 Kontur sonunda kumanda, aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
5 Programlanan **Q1** frezeleme derinliğine ulaşılana kadar 2. ve 3. adımlar tekrarlanır
6 **Q21** toleransını tanımladıysanız mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için kumanda, ardıl işlemeyi uygular
7 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Kullanım bilgileri:

Yaklaşma davranışını **apprDepCylWall** (no. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential:
  Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket bir doğru üzerinden gerçekleşir

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

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.

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

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)

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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).
- Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.
- Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.
- 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.

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

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 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- **Q20 Yiv genişliği?**: Oluşturulacak yiv genişliği.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q21 Tolerans?**: Programlanan **Q20** yiv genişliğinden daha küçük bir alet kullanırsanız daireler ve eğik doğrulardaki yiv duvarında kullanıma bağlı burulmalar oluşur. Toleransı **Q21** tanımlarsanız kumanda, ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde yive, yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemişsiniz kadar yaklaşır. **Q21** ile bu ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayabilirsiniz. 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.
  Tavsiye: 0,02 mm tolerans kullanın.
  Fonksiyon etkin değil: 0 girin (temel ayar).
  Tolerans giriş aralığı 0,0001 ila 9,9999

Örnek

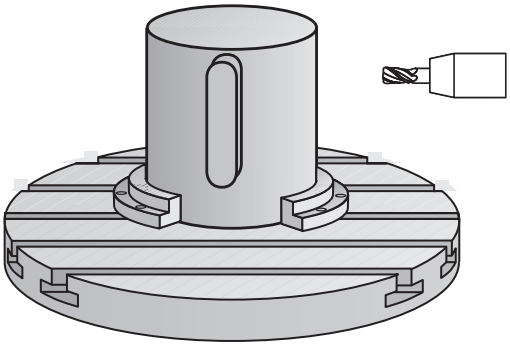
```
63 CYCL DEF 28  SILINDIR KILIFI
    Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
    Q3=+0        ;YAN OLCU
    Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
    Q10=+3       ;KESME DERINL.
    Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
    Q12=350      ;BESLEME ALANI
    Q16=25       ;YARICAP
    Q17=0        ;OLCU TIPI
    Q20=12       ;YIV GENISLIGI
    Q21=0        ;TOLERANS
```

11.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (Döngü 29, DIN/ISO: G129, seçenek no. 8)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

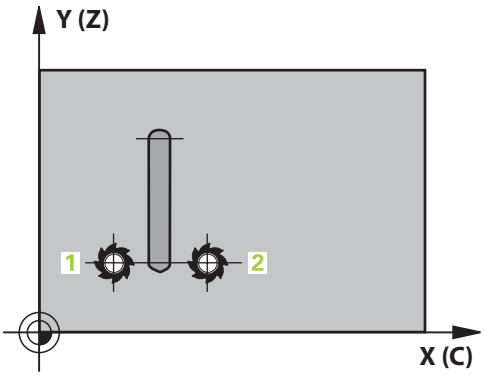
Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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.

Döngü akışı



1 Kumanda, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Kumanda 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 Kumanda, ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden **Q12** frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan ek perdahlama ölçüsü dikkate alınır
3 İlk sevk derinliğinde alet, **Q12** freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem çubuk tam olarak oluşturuluncaya kadar sürer
4 Daha sonra alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
5 Programlanan **Q1** freze derinliğine ulaşılıncaya kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Kullanım bilgileri:

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

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.

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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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).
- 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.

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 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- **Q20 Çubuk genişliği?**: Oluşturulacak çubuğun genişliği.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

Örnek

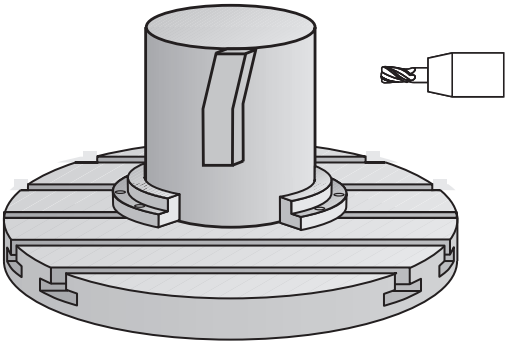
```
63 CYCL DEF 29  SILIN. MUHAF.
   CUBUGU
   Q1=-8        ;FREZE DERINLIGI
   Q3=+0        ;YAN OLCU
   Q6=+0        ;GUVENLIK MES.
   Q10=+3       ;KESME DERINL.
   Q11=100      ;DERIN KESME BESL.
   Q12=350      ;BESLEME ALANI
   Q16=25       ;YARICAP
   Q17=0        ;OLCU TIPI
   Q20=12       ;CUBUK GENISLIGI
```

11.5 SİLİNDİR KILIFI KONTUR (Döngü 39, DIN/ISO: G139, seçenek no. 8)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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 tanımlayabilirsiniz.

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.

Döngü **28** ve **29** ile olanın tersine, kontur alt programında gerçekten oluşturulacak olan konturu tanımlarsınız.

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Kumanda, başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırarak kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanına yerleştirir

2 Ardından kumanda, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine hareket ettirir. Yaklaşma davranışı freze beslemesi **Q12** ile teğetsel olarak veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Gerekirse yan ek 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 ulaşılıncaya kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder

6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Kullanım bilgileri:

Yaklaşma davranışını **apprDepCylWall** (no. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential: Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket bir doğru üzerinden gerçekleşir

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

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.

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

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.
- 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.

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yan kısımda yeterince alan olduğundan emin olun.

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

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 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

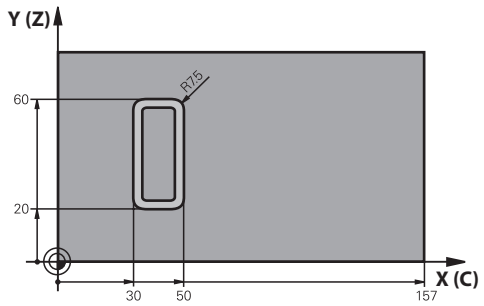
Örnek

```
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
```

11.6 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

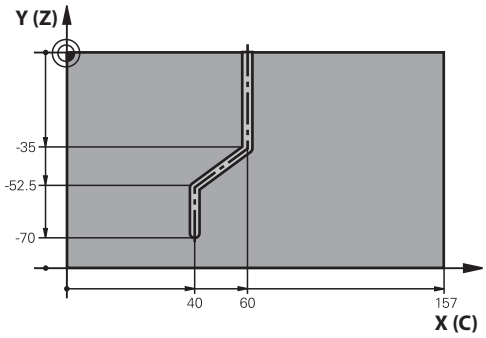


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırma, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Aleti ön konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL 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	

12

Döngüler: Kontur formülü ile kontur cebi

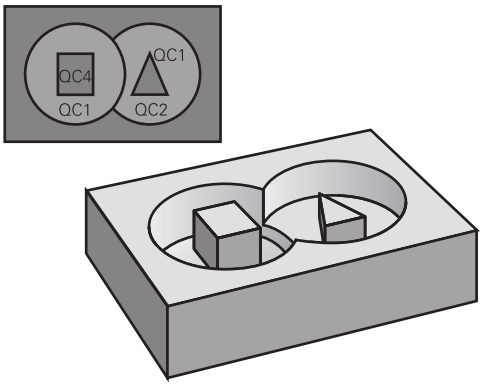
12.1 Karmaşık kontur formüllü SL veya OCM döngüleri

Temel bilgiler

Karmaşık kontur formülleriyle, 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. Kumanda, bir kontur formülü üzerinden birbiriyle ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi konturlardan, toplam konturu hesaplar.

Programlama uyarıları:

- Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı kontur türüne (iç veya dış kontur) ve kontur tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16.384** kontur elemanını kapsar.
- 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 VERILERI ...
8 CYCL DEF 22  BOSALTMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  PERDAHLAMA
   DERINLIGI ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  YANAL PERDAHLAMA
   ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

Kısmi konturların özellikleri

- Kumanda tüm konturları cep olarak algılar, yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat dönüştürmelerine izin verilir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki çağrılan NC programlarda da etki eder ancak bunların döngü çağrısından sonra sıfırlanması gerekmez
- Çağrılan NC programları mil eksenindeki koordinatları da içerebilir ancak bunlar dikkate alınmaz
- Çağrılan NC programının ilk koordinat tümcesinde işleme düzlemini belirleyin
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

Döngülerin 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 ilişkili ölçü bilgilerini **20 KONTUR VERILERI** veya **271 OCM KONTUR VERILERI** içinde merkezi 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:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın

SEL CONTOUR

- **SEL CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- NC programının tam program adını, kontur tanımlarıyla birlikte girin

veya

DOSYA SEÇ

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın ve programı seçin
- **END** tuşu ile onaylayın

Programlama uyarıları:

- Çağrılan dosya çağıran dosya ile aynı dizinde yer alıyorsa yol bilgisi olmadan sadece dosya adını dahil edebilirsiniz. Bunun için **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunun seçim penceresinde **DOSYA ADI KABUL ET** yazılım tuşu kullanılabilir.
- **SEL CONTOUR**-Cümlesini SL-Döngülerinden önce programlayın. **SEL CONTUR** kullanılıyorsa döngü **14 KONTUR** artık gerekli olmaz.

Kontur açıklamalarını tanımlayın

DECLARE CONTOUR fonksiyonu ile bir NC programına, NC programları için olan yolu girersiniz. Kumanda, kontur açıklamalarını buradan alır. Bununla birlikte bu kontur açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 fonksiyonu).

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın

- **DECLARE CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- **QC** kontur tanımlayıcısı için numarayı girin
- **ENT** tuşuna basın
- Kontur açıklamalarını içeren NC programının tam program adını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

veya

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın ve NC programını seçin
- Seçilmiş kontur için ayrı derinliği tanımlayın
- **END** tuşuna basın

Programlama uyarıları:

- Çağrılan dosya çağıran dosya ile aynı dizinde yer alıyorsa yol bilgisi olmadan sadece dosya adını dahil edebilirsiniz. Bunun için **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunun seçim penceresinde **DOSYA ADI KABUL ET** yazılım tuşu kullanılabilir.
- 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).
- Farklı derinlikler (**DEPTH**) sadece çakışan elemanlarda hesaplanır. Bu, cep içerisindeki salt adalarda geçerli değildir. Bunun için basit kontur formülünü kullanın.
  Diğer bilgiler: "Basit kontur formüllü SL veya OCM döngüleri", Sayfa 379

Karmaşık kontür formülü girilmesi

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

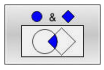
- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın

- **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- **QC** kontur tanımlayıcısı için numarayı girin

- **ENT** tuşuna basın

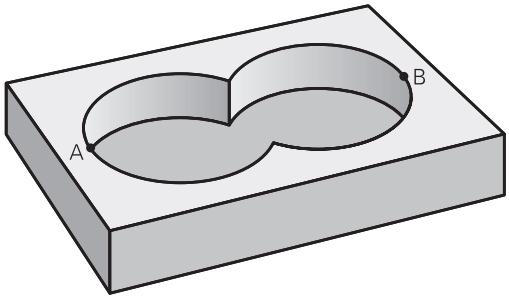
Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Bağlantı fonksiyonu
	**şununla kesilmiş** ör. **QC10 = QC1 & QC5**
	şununla birleşmiş ör. **QC25 = QC7 | QC18**
	şununla birleştirilmiş fakat kesilmemiş ör. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	hariç ör. **QC25 = QC1 \ QC2**
	Parantez aç ör. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Parantez kapa ör. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Münferit konturu tanımla 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
```

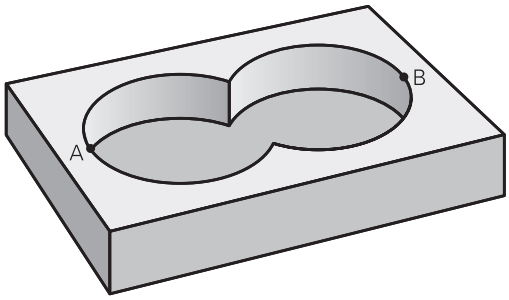
Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
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



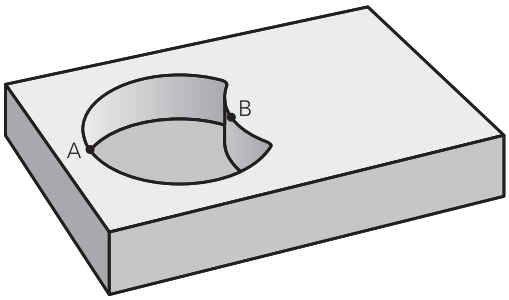
Kontur tanımlama programı:

```
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



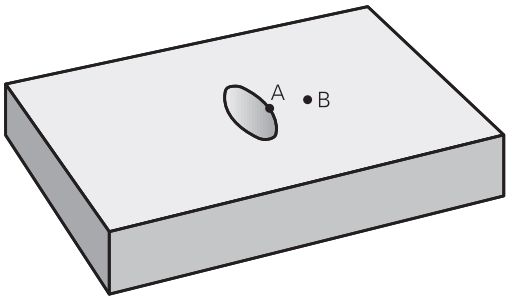
Kontur tanımlama programı:

```
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



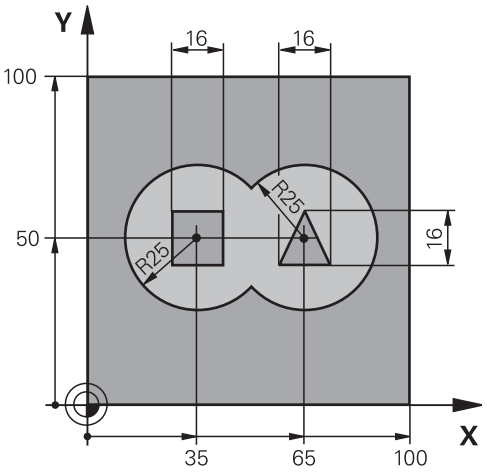
Kontur tanımlama programı:

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

SL veya OCM döngüleri ile kontur işleme

Tanımlanmış toplam konturun işlenmesi SL döngüleri (bkz. "Genel bakış", Sayfa 256) veya OCM döngüleri (bkz. "Genel bakış", Sayfa 301) ile gerçekleştirilir.

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 DUZLESTIRME	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=+99999 ;BESLEME GERI CEKME	
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	
Q208=+99999 ;BESLEME GERI CEKME	
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	

12.2 Basit kontur formüllü SL veya OCM döngüleri

Temel ilkeler

Basit kontur formülü ile dokuz adede kadar kısmi konturdan oluşan konturları (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Kumanda, seçilen kısmi konturlardan yola çıkarak toplam konturu hesaplar.

> Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı kontur türüne (iç veya dış kontur) ve kontur tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16.384** kontur elemanını kapsar.

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 VERILERI ...
8 CYCL DEF 22  BOSALTMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  PERDAHLAMA
    DERINLIGI ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  YANAL 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 dönüştürmelerine izin verilir; bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programlarda da etki eder ancak bunların döngü çağrısından sonra sıfırlanması gerekmez
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin

Döngülerin 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 ilişkili ölçü bilgilerini döngü **20 KONTUR VERILERI** içinde merkezi olarak girebilirsiniz.

Basit kontür formülü girilmesi

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın

CONTOUR DEF

- **CONTOUR DEF** yazılım tuşuna basın
- **ENT** tuşuna basın
- > Kumanda, kontur formüllerinin girişini başlatır.
- Birinci kısmi kontur girişi, **ENT** tuşuyla onaylayın

CEP

- **CEP** yazılım tuşuna basın

veya

ADA

- **ADA** yazılım tuşuna basın
- İkinci kısmi kontur girişi, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerekirse ikinci kısmi konturun derinliğini girin. **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Tüm kısmi konturlar girene kadar diyaloğu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin.

Kumanda, kontur girişi için aşağıdaki seçenekleri sunar:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
CONTOUR <FILE> DOSYA SEÇ	Kontur adını tanımlayın veya **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
CONTOUR <FILE>=QS	Bir string parametresinin numarasını tanımlama
CONTOUR LBL NR	Bir etiketin numarasını tanımlama
CONTOUR LBL NAME	Bir etiketin adını tanımlama
CONTOUR LBL QS	Bir etikete ait string parametresinin numarasını tanımlama

Programlama uyarıları:

- Kısmi konturun ilk derinliği döngü derinliğidir. Programlanan kontur bu derinlikte sınırlandırılır. Diğer kısmi konturlar döngü derinliğinden daha derin olamaz. Bu nedenle prensip olarak her zaman en derin cepten başlanmalıdır.
- Kontur ada olarak tanımlanmışsa o zaman numerik kontrol girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretsiz değer bu durumda malzeme yüzeyini baz alır!
- Derinlik 0 girilmişse ceplerde döngü **20** içinde tanımlanmış olan derinlik etki eder ve bu durumda adalar işleme parçası yüzeyine kadar taşar!
- Çağrılan dosya çağıran dosya ile aynı dizinde yer alıyorsa yol bilgisi olmadan sadece dosya adını dahil edebilirsiniz. Bunun için **DOSYA SEÇ** yazılım tuşunun seçim penceresinde **DOSYA ADI KABUL ET** yazılım tuşu kullanılabilir.

SL döngüleriyle kontur işleme

Tanımlanmış toplam konturun işlenmesi SL döngüleri (bkz. "Genel bakış", Sayfa 256) veya OCM döngüleri (bkz. "Genel bakış", Sayfa 301) ile gerçekleştirilir.

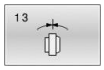
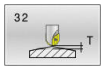
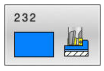
13

Döngüler: Özel Fonksiyonlar

13.1 Temel ilkeler

Genel bakış

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04) ■ Program akışı referans süresi boyunca durdurulur	386
	PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39) ■ İstenen NC programını çağırma	387
	MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36) ■ Mili belirli bir açıyla döndürme	388
	TOLERANS (Döngü 32, DIN/ISO: G62) ■ Sarsıntısız işleme için izin verilen kontur sapmasının programlanması	389
	ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KUPLAJI (Döngü 291, DIN/ISO: G291, seçenek no. 96) ■ Alet milinin doğrusal eksenlerin konumuna bağlanması ■ Veya mil bağlantısının kaldırılması	392
	ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI (Döngü 292, DIN/ISO: G292, seçenek no. 96) ■ Alet milinin doğrusal eksenlerin konumuna bağlanması ■ Etkin işleme düzleminde, rotasyonel olarak simetrik olan belirli konturlar oluşturma ■ Eğik bir işleme düzlemi ile gerçekleştirilebilir	399
	KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225) ■ Düz bir yüzeye gravür kazıma ■ Düz bir çizgi boyunca veya bir daire yayı boyunca	410
	YÜZEY FREZELEME (Döngü 232, DIN/ISO: G232) ■ Düz bir yüzeyi birkaç beslemede frezeleme ■ Freze stratejisi seçimi	416
	DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (Döngü 285, DIN/ISO: G285, seçenek no. 157) ■ Dişli çark geometrisini tanımlama	425
	DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (Döngü 286, DIN/ISO: G286, seçenek no. 157) ■ Alet verileri tanımı ■ İşleme stratejisi ve işleme tarafı seçimi ■ Komple alet kesme kenarını kullanma olanağı	428
	DİŞLİ ÇARK AZDIRMALI SOYMA (Döngü 287, DIN/ISO: G287, seçenek no. 157) ■ Alet verileri tanımı ■ İşleme tarafı seçimi ■ İlk ve son sevk tanımı ■ Adım sayısı tanımı	435

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (Döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155) ■ Güncel durum ölçümü veya ölçüm iş akışı testi	441
	YÜKLEME BELİRLEME (Döngü 239, DIN/ISO: G239, seçenek no. 143) ■ Tartma işlemi seçimi ■ Yüklenmeyle bağlantılı ön kontrol ve regülatör parametrelerini sıfırlama	443
	DİŞ KESME (Döngü 18, DIN/ISO: G86) ■ Kontrollü mil ile ■ Delik tabanında mil durdurma	445

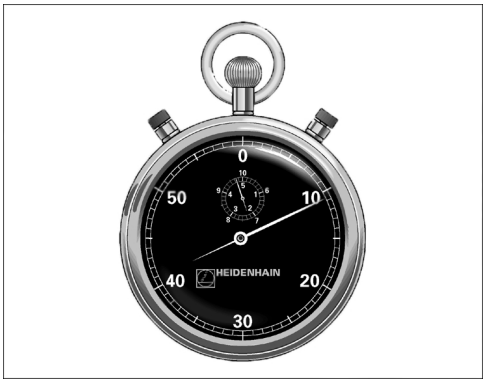
13.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)

Uygulama

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.

> Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.



Örnek

```
89 CYCL DEF 9.0  BEKLEME SURESI
90 CYCL DEF 9.1  B.SURE 1.5
```

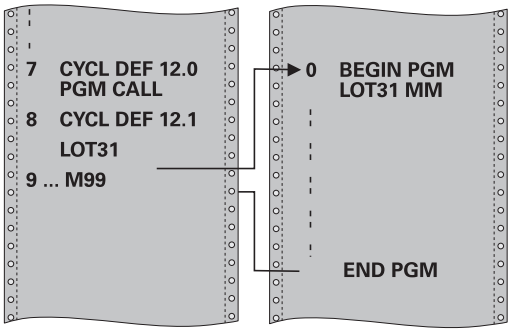
Döngü parametresi

- **Saniye cinsinden bekleme süresi**: Bekleme süresini saniye cinsinden girin.
  Giriş aralığı 0 ila 3600 s (1 saat) arası 0,001 s adımlarda

13.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)

Uygulama

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!

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- 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 eksiksiz yol adını girin, ör. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.
- Döngüye bir DIN/ISO programı bildirmek istiyorsanız program adından sonra .I dosya tipini girin.
- Döngü **12** ile bir program çağrıldığında Q parametreleri prensip olarak genel çapta etkili olur. Bu nedenle çağrılan NC programındaki Q parametrelerinde yapılan değişikliklerin bazı durumlarda çağıran NC programına da etkide bulunabileceğini unutmayın.

Döngü parametresi

- ▶ **Program adı**: Çağrılacak NC programının adını gerekiyorsa NC programının yer aldığı yol ile birlikte girin,

veya

- ▶ **SEÇİM** yazılım tuşunu kullanarak dosya seçim penceresini etkinleştirin. Çağrılacak NC programı seçimi

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
```

NC programını şu şekilde açabilirsiniz:

- **CYCL CALL** (ayrı NC tümcesi) ya da
- M99 (cümle şeklinde) veya
- M89 (her konumlandırma tümcesinden sonra uygulanır)

13.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!
Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

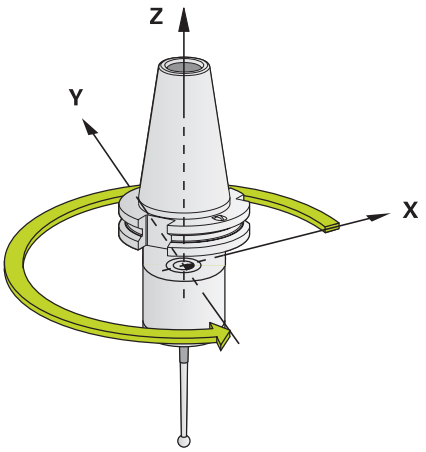
Numerik kontrol bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona dönebilir.

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, kumanda tarafından (makineye göre) Döngü **M19** veya **M20** programlanarak konumlandırılır.

Öncesinde Döngü **13** tanımını yapmadan Döngü **M19** veya **M20** programlarsanız kumanda, ana mili makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır.



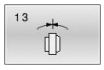
Örnek

```
93 CYCL DEF 13.0 YONLENDIRME
94 CYCL DEF 13.1 ACI 180
```

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- **202**, **204** ve **209** işleme döngülerinde dahili olarak Döngü **13** kullanılır. NC programınızda, gerekirse yukarıda belirtilen işleme döngülerinden birine göre Döngü **13** için yeniden programlama yapmanız gerekebileceğini unutmayın.

Döngü parametresi

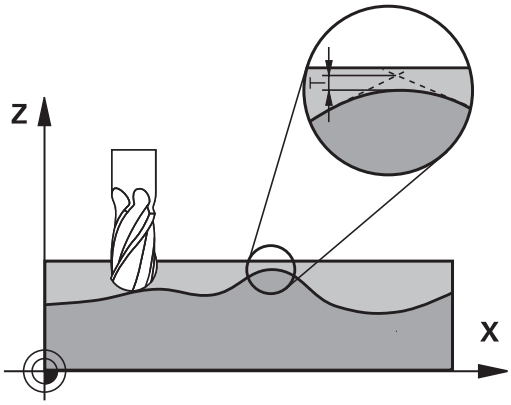


- **Oryantasyon açısı**: Açıyı, çalışma düzlemi açı referans eksenini baz alarak girin.
  Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

13.5 TOLERANS (Döngü 32, DIN/ISO: G62)

Uygulama

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.



Döngü **32** içindeki bilgiler sayesinde, kumandanın makineye özgü özelliklere göre uyarlanmış olması halinde HSC işlemesindeki sonucu 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.

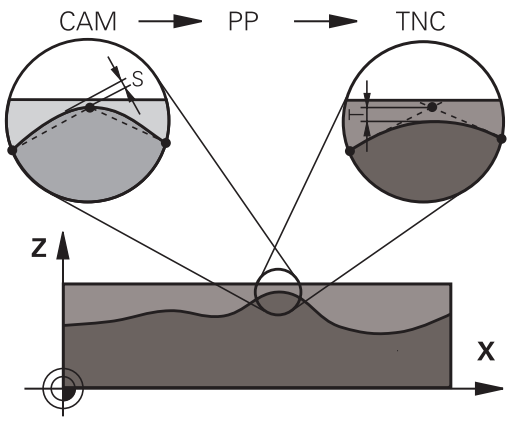
Konturun düzleştirilmesi sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**Tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. **32** döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalanması şartıyla farklı filtre ayarları seçebilirsiniz.

> Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız bir şekilde işleyemez. Sarsıntı kumandanın hesaplama gücünün yetersiz olmasından değil, kumandanın kontur geçişlerine neredeyse tam olarak yaklaşması yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiğinden kaynaklanır.

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** içinde seçilen **T** tolerans değerinden küçükse veya bu değere eşitse programlanan beslemenin özel makine ayarlarına bağlı olarak kısıtlanmamış olması şartıyla kumanda kontur noktalarını pürüzsüzleştirebilir.

Döngü **32** içindeki tolerans değerini CAM kiriş hatasının 1,1 ile 2 katı arasında seçerseniz konturda optimum bir pürüzsüzlük elde edersiniz.



Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **32** DEF etkindir, yani NC programında tanımlandığı andan itibaren etkili olur.
- 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 döngü **32** ile içe aktarırsanız kumanda gerekirse kalan her iki parametreyi de 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 kumanda **CYC** sekmesindeki ilave durum göstergesinde tanımlanmış döngü parametresini gösterir.

Sıfırlama

Kumanda aşağıdaki durumlarda döngü **32**'yi sıfırlar:

- Döngü **32**'yi yeniden tanımlarsanız ve **tolerans değerinden** sonra görüntülenen penceredeki soruyu **NO ENT** ile onaylarsanız
- **PGM MGT** tuşu üzerinden yeni bir NC programı seçerseniz

Döngü **32**'yi sıfırlamanızdan sonra kumanda, yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlı toleransı etkinleştirir.

5 eksenli eş zamanlı işlemelerde dikkat edin!

- 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 döngü içinde, daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir **TA** dönüş ekseni toleransı değeri (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

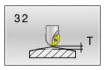
Simit frezesi örnek formülü:

Simit frezesiyle çalışırken açı toleransı daha büyük bir önem kazanır.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: Açı toleransı, derece
π: Daire sayısı (Pi)
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).
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş yapılması halinde kumanda izin verilen maksimum sapma için sizin girdiğiniz değeri kullanır.
  0: Sıfır girdiğinizde veya programlama sırasında **NO ENT** tuşuna bastığınızda kumanda, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır
  Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
- **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 dönüş eksenleri için tolerans**: Dönüş eksenlerinin, etkin M128'deki (FUNCTION TCPM) derece olarak, izin verilen konum sapması. Kumanda hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde azaltır. Genel olarak döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyük bir toleransın (ör. 10°) girilmesiyle çok eksenli NC programlarındaki işleme süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz. Çünkü bu durumda kumanda, döner eksenleri her zaman önceden verilen nominal pozisyonuna tam olarak sürmek zorunda kalmaz. Alet oryantasyonu (malzeme yüzeyine yönelik döner eksen konumu) uyarlanır. **T**ool **C**enter **P**oint'teki (TCP) konum otomatik olarak düzeltilir. Bu durum örneğin merkezinde ölçülen ve merkez noktası hattına programlanmış bir bilye frezede kontur üzerinde negatif etki etmez.
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş yapılması halinde kumanda izin verilen maksimum sapma için sizin girdiğiniz değeri kullanır.
  0: Sıfır girdiğinizde veya programlama sırasında **NO ENT** tuşuna bastığınızda kumanda, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır
  Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000

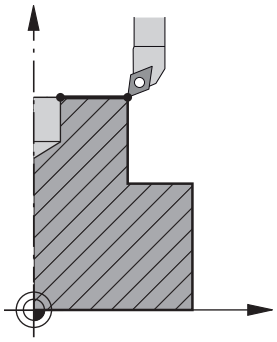
Örnek

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KUPLAJI (Döngü 291, DIN/ISO: G291, seçenek no. 96)

Uygulama

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



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 akışı

Q560=1:

1 Kumanda önce bir mil durdurma (**M5**) işlemi gerçekleştirir
2 Kumanda, alet milini belirtilen dönme merkezine hizalar. 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 durdurma yoluyla)

Q560=0:

1 Kumanda mil kuplajını kaldırır
2 Alet mili artık doğrusal eksenlerin konumuna bağlı değildir
3 Döngü **291** enterpolasyonlu döndürme ile işleme sona erdirilir
4 **Q560**=0 olduğunda **Q336**, **Q216** ve **Q217** parametreleri kullanılmaz

Programlama sırasında dikkat edin!

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.

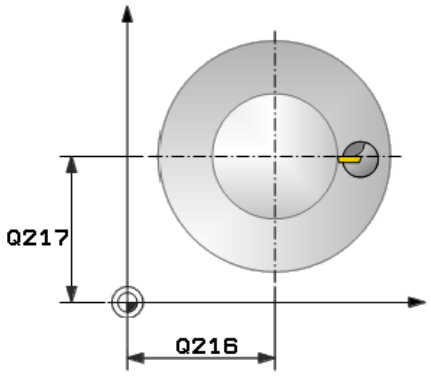
Makine üreticisi **CfgGeoCycle - mStrobeOrient** (no. 201005) makine parametresi altında mil yönlendirmesi için bir M fonksiyonu tanımlar.
Bu >0 olarak girildiğinde mil yönlendirmesini uygulayan bu M numarası (makine üreticisinin PLC fonksiyonu) verilir. Kumanda, mil yönlendirmesi tamamlanıncaya kadar bekler.
-1 girilmişse kumanda mil yönlendirmesi uygular.
0 girilmişse herhangi bir işlem yapılmaz.
Hiçbir durumda önceden bir **M5** verilmez.

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **291** CALL etkindir
- M3/M4 programlaması uygulanmaz. Doğrusal eksenlerin dairesel hareketini açıklamak için ör. **CC** ve **C** tümcelerini kullanın.
- 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. Döngü **32** için HSC filtresi=1 ile programlama yapın.
- Döngü **8 YANSIMA** etkinse kumanda tarafından enterpolasyonlu döndürme döngüsü **gerçekleştirilmez**.
- Döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkinse ve bir eksendeki ölçü faktörü 1'e eşit değilse kumanda, enterpolasyonlu döndürmeye yönelik döngüyü **uygulamaz**.
- Döngü çağırma öncesinde eksen açısının döndürme açısına eşit olması gerektiğini dikkate alın! Ancak bu şekilde eksenlerin doğru bir kuplajı gerçekleşebilir.
- Döngü **291** ve **CYCL CALL** tanımına göre istediğiniz işlemeyi programlayabilirsiniz. Doğrusal eksenlerin dairesel hareketini tanımlamak için ör. doğrusal veya polar tümceleri kullanın. Bu bölümün sonunda bir örnek sunulmuştur.

Diğer bilgiler: "Enterpolasyonlu torna döngü 291 örneği", Sayfa 447

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?**: Kumanda, işlemeden önce aleti bu açıya hizalar. 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
  Diğer bilgiler: "Aleti tanımla", Sayfa 395
- **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 aleti 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 döndürme 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 torna kuplajı** devre dışı bırakın!

Mil kuplajı açık, Q560=1

Bir döndürme işlemi yürütün, bu sırada alet mili doğrusal eksen pozisyonuna bağlanır. **Q560**=1 parametresini girdiğinizde alet tablosunda aletinizi tanımlamanız için çeşitli seçenekler ortaya çıkar. Aşağıda bu seçenekler 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 işlemede **Q336**'dır, iç işlemede ise **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)**

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

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

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

Programlama ve kullanım bilgileri:

- Torna aletini torna aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlarsanız **Q561**=1 parametresi ile çalışmanız önerilir. Bu sayede torna aleti verilerini, freze aleti verilerine dönüştürebilir ve programlamayı önemli ölçüde kolaylaştırabilirsiniz. **Q561**=1 ile programlamada **RR** veya **RL** yarıçap düzeltmesiyle çalışabilirsiniz. (Buna karşın **Q561**=0 parametresini 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 döndürme işlemini tamamlamak için aşağıdakileri programlamanız gerekir:
  - R0, yarıçap düzeltmesini tekrar kaldırır
  - **Q560**=0 ve **Q561**=0 parametrelerine sahip döngü **291**, mil kuplajını tekrar kaldırır
  - Döngü **291** çağrısı için **CYCL CALL**
  - **TOOL CALL**, **Q561** parametresinin dönüşümünü tekrar kaldırır

  Q561=1 parametresini programladıysanız yalnızca şu alet tiplerini kullanabilirsiniz:
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** ile işleme yönleri **TO**: 1 veya 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** ile işleme yönleri **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:

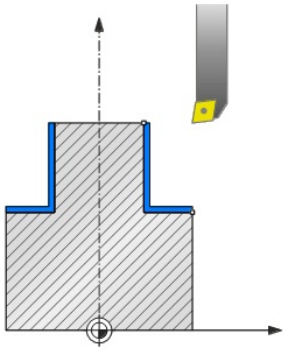
- TÜR: ROUGH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: FINISH, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: BUTTON, çalışma yönleri TO: 2 ila 6
- TÜR: RECESS
- TÜR: RECTURN
- TÜR: THREAD

13.7 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI (Döngü 292, DIN/ISO: G292, seçenek no. 96)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Döngü **292 ENTERPOLASYONLU DÖNDÜRME KONTUR PERDAHLAMASI**, alet milini doğrusal eksenlerin konumuna 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. Kumanda, bu döngüyü işledikten sonra mil kuplajı da tekrar devre dışı bırakılır.

Döngü **292** ile çalışıyorsanız önce istediğiniz konturu bir 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 açılı kesim yapılamaz. **Q560**=1 değerini girerek konturu döndürebilirsiniz, böylece kesici yönü dairenin merkezine yönlendirilir. **Q560**=0 değerini girerek konturu frezeleyebilirsiniz, bu esnada mil yönlendirilmez.

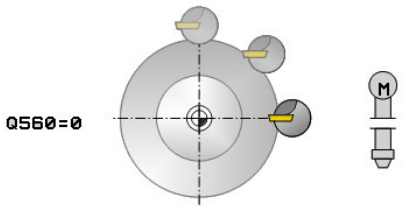
Döngü akışı

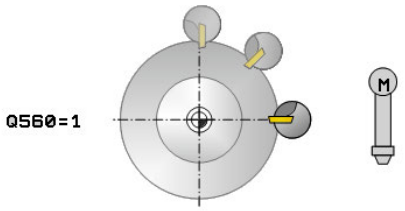
Q560=1: Konturu döndür

1 Kumanda, alet milini belirtilen dönme merkezine hizalar. Bu sırada 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 Kumanda, aleti **Q529** dış/iç işleme türünü ve **Q357** yan güvenlik mesafesini dikkate alarak **Q491** kontur başlangıç yarıçapına konumlandırır. Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılmaz. Bunu alt programda programlamanız gerekir
4 Kumanda, 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 kumanda, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar kaldırır
6 Son olarak kumanda, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir
7 Kumanda, alet mili kuplajını otomatik olarak doğrusal eksenlere kaldırır

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 Kumanda, aleti Q529 dış/iç işleme türünü ve **Q357** yan güvenlik mesafesini dikkate alarak **Q491** kontur başlangıç yarıçapına konumlandırır. Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılmaz. Bunu alt programda programlamanız gerekir
4 Kumanda, 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 kumanda, aleti dikey doğrultuda güvenlik mesafesi kadar kaldırır
6 Son olarak kumanda, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir





Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar

Bu bölümün sonunda bir örnek sunulmuştur, bkz. Sayfa 450.

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 sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Q560=1 ise kumanda, döngünün dönen veya duran mil ile yürütüldüğünü kontrol etmez. (**CfgGeoCycle - displaySpindleError** (no. 201002) parametrelerinden bağımsız)

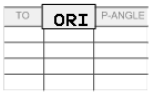
Gerektiğinde numerik kontrol, duran milde besleme konumlandırması yapılmadığından emin olmak üzere denetleme yapar. Bunun için makine üreticinize başvurun.

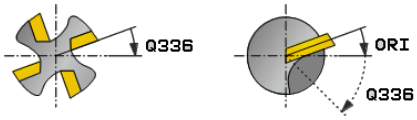
Makine üreticisi **CfgGeoCycle - mStrobeOrient** (no. 201005) makine parametresi altında mil yönlendirmesi için bir M fonksiyonu tanımlar.
Bu >0 olarak girildiğinde mil yönlendirmesini uygulayan bu M numarası (makine üreticisinin PLC fonksiyonu) verilir. Kumanda, mil yönlendirmesi tamamlanıncaya kadar bekler.
-1 girilmişse kumanda mil yönlendirmesi uygular.
0 girilmişse herhangi bir işlem yapılmaz.
Hiçbir durumda önceden bir **M5** verilmez.

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu döngü CALL etkindir.
- 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. Döngü **32** için HSC filtresi=1 ile programlama yapın.
- Bir iç işleme sırasında kumanda, etkin alet yarıçapının **Q491** kontur başlangıç çapının yarısı ve **Q357** yan güvenlik mesafesinin toplam değerinden küçük olup olmadığını kontrol eder. Bu kontrol sırasında aletin çok büyük olduğunun belirlenmesi, NC programının kesintiye uğramasına neden olur.
- Döngü çağırma öncesinde eksen açısının döndürme açısına eşit olması gerektiğini dikkate alın! Ancak bu şekilde eksenlerin doğru bir kuplajı gerçekleşebilir.
- Döngü **8 YANSIMA** etkinse kumanda tarafından enterpolasyonlu döndürme döngüsü **gerçekleştirilmez**.
- Döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkinse ve bir eksendeki ölçü faktörü 1'e eşit değilse kumanda, enterpolasyonlu döndürmeye yönelik döngüyü **uygulamaz**.
- Bir iç işleme sırasında kumanda, etkin alet yarıçapının **Q491** kontur başlangıç çapının yarısı ve **Q357** yan güvenlik mesafesinin toplam değerinden küçük olup olmadığını kontrol eder. Bu kontrol sırasında aletin çok büyük olduğunun belirlenmesi, NC programının kesintiye uğramasına neden olur.

Döngü parametresi

- **Q560 Mili bağla (0=kapalı / 1=açık)?**: Bir mil kuplajının gerçekleşip gerçekleşmediğini belirleyin.
  0: Mil kuplajı kapalı (kontur frezeleme)
  1: Mil kuplajı açık (kontur döndürme)
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?**: Kumanda, işlemeden önce aleti bu açıya hizalar. 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]?**: Kumandanın 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. 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 orta nokta hattı beslemesi azaltılır
  Q529=0: Dış işlemede alet merkez noktası hattı beslemesi artırılır
  Giriş aralığı 0,1 ila 99999,9





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): Kontur başlangıç noktasının yarıçapı (ör. X koordinatı, Z alet ekseninde).
  Giriş aralığı 0,9999 ila 99999,9999
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan): İlk sevk derinliğine yaklaşma sırasında aletin malzemeye olan 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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

İşleme tipleri

Döngü **292** ile çalışıyorsanız önce istediğiniz döndürme konturunu bir alt programda tanımlamanız ve döngü **14** veya **SEL CONTOUR** ile bu kontura referansta bulunmanız gerekir. 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

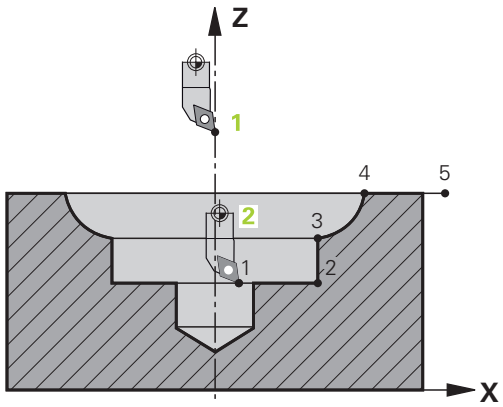
Örnek: Kullandığınız alet ekseni Z ise devir konturunuzun eksen yönünü Z olarak ve kontur yarıçapını X olarak programlayın.

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 450

İç işleme

- Rotasyon ortası, aletin **1** çalışma düzleminde döngü çağrısındaki pozisyonudur
- **Döngü başlangıcından itibaren ne kesici plaka ne de mil merkezi rotasyon merkezine hareket etmelidir** (konturunuzu tanımlarken bunu dikkate alın) **2**
- Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılmaz. Bunu alt programda programlamanız gerekir
- Alet ekseninde kumanda, hızlı çalışmadaki işlemenin başlangıcında kontur başlangıç noktasına konumlandırır **(kontur başlangıç noktasında malzeme bulunmamalıdır)**

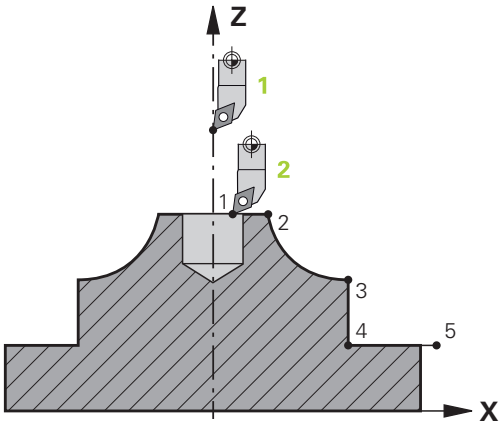
  İç konturunuzun programlanması sırasında şu noktaları da dikkate alın:
  - Düzenli olarak yükselen yarıçap ve eksen koordinatları; ör. 1 ila 5 programlayın
  - Veya düzenli olarak düşen yarıçap ve eksen koordinatları; ör. 5 ila 1 programlayın
  - İç konturları alet yarıçapından büyük bir yarıçapla programlayın.



Dış işleme

- Rotasyon ortası, aletin 1 çalışma düzleminde döngü çağrısındaki pozisyonudur
- **Döngü başlangıcından itibaren ne kesici plaka ne de mil merkezi rotasyon merkezine hareket etmelidir** Konturunuzu tanımlarken bunu dikkate alın! 2
- Tanımlanan kontur otomatik olarak güvenlik mesafesine göre uzatılmaz. Bunu alt programda programlamanız gerekir
- Alet ekseninde kumanda, hızlı çalışmadaki işlemenin başlangıcında kontur başlangıç noktasına konumlandırır **(kontur başlangıç noktasında malzeme bulunmamalıdır)**

  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 parametresinin girilen değerine 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 işlemede **Q336**'dır, iç işlemede ise **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)**

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

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

  Seçenek 50 ile çalışıyorsanız torna aletinizi torna aleti tablosunda (toolturn.trn) tanımlayabilirsiniz. Bu durumda mil hizalaması, işleme türü (dönme aleti tablosundaki TO), oryantasyon açısı (dönme aleti tablosundaki ORI) ve **Q336** parametresi gibi alete özgü veriler dikkate alınarak dönme merkezi yönünde gerçekleşir.

  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**, işleme yönleri **TO**: 1 veya 7
- **TÜR**: **FINISH**, işleme yönleri **TO**: 1 veya 7
- **TÜR**: **BUTTON**, işleme yönleri **TO**: 1 veya 7

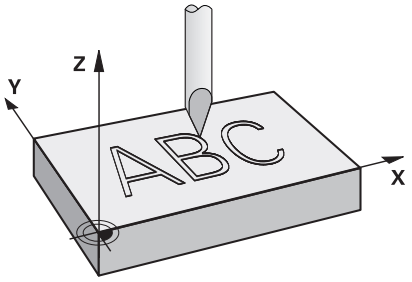
Enterpolasyonlu döndürme için aşağıdaki alet tiplerini kullanamazsınız:

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

13.8 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)

Uygulama

Bu döngü ile metinler işleme parçası üzerindeki düz bir yüzeye kazınabilir. Metin düz bir çizgi boyunca ya da bir yay üzerine yerleştirilebilir.



Döngü akışı

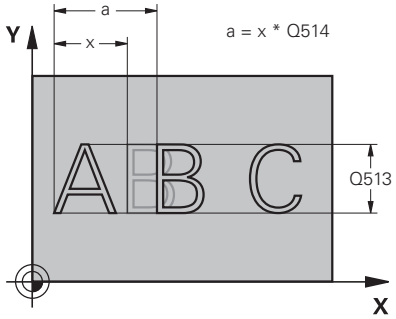
1 Kumanda çalışma düzleminde birinci karakterin başlangıç noktasına getirilir
2 Alet, kazıma tabanına dikey olarak dalar ve karakteri oluşturur. Kumanda, karakterler arasında yapılması gereken yukarı kaldırma hareketlerini güvenlik mesafesinde gerçekleştirir. Karakter işlendikten sonra alet, yüzeyin üzerinde güvenlik mesafesinde bulunur
3 Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır
4 Son olarak kumanda aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır

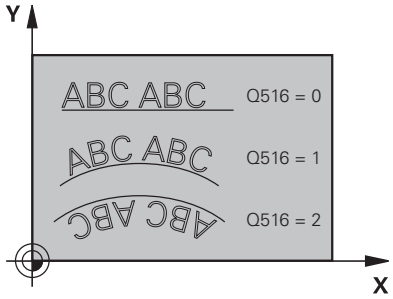
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.
- Kazınacak metni String Variable (**QS**) üzerinden de aktarabilirsiniz.
- **Q374** parametresi ile harflerin dönme konumuna etkide bulunulabilir.
  Q374=0°, 180° değerine kadar ise: Yazma yönü soldan sağadır.
  Q374, 180° değerinden büyük ise: Yazma yönü tersine çevrilir.
- Bir çember hattı üzerindeki gravürde başlangıç noktası, ilk kazınacak karakterin üstünde sol altta bulunur. (Önceki yazılım sürümlerinde duruma göre dairenin merkezine bir ön konumlandırma gerçekleştirilirdi.)

Döngü parametresi

- **QS500 Gravür metni?**: Tırnak işaretleri arasında gravür metni. Sayısal tuş takımındaki **Q** tuşu üzerinden bir dizgi değişkeninin (String-Variable) atanması durumunda alfa klavyedeki **Q** tuşu normal metin girişine karşılık gelir. bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 414
  Girilebilecek karakter sayısı: 255 karakter
- **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 genişliği vardır ve kumanda **Q514**=0 tanımı durumunda buna uygun olarak kazıma yapar. **Q514**, 0'a eşit olarak tanımlanmamışsa kumanda, 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): Kumanda 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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila +99999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**





Örnek

```
62 CYCL DEF 225  GRAVURLE
    QS500=""   ;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): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q367 Metin konumu için ref. (0/-6)?** Burada metnin konumu için referansı girin. Metnin bir daire veya bir doğru üzerinde kazınmasına (**Q516** parametresi) bağlı olarak aşağıdaki girişler meydana gelir:
  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 üzerindeki 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. Kumanda, ek olarak **Q513** karakter yüksekliği parametresini dikkate alır. **Q513** = 0 ise kumanda, metin uzunluğunu tam olarak **Q574** parametresinde belirtildiği gibi kazır. Karakter yüksekliği gereken şekilde ölçeklendirilir. **Q513** sıfırdan büyükse kumanda, gerçek metin uzunluğunun **Q574**'teki maksimum metin uzunluğunu aşıp aşmadığını kontrol eder. Durum buysa kumanda bir hata mesajı gösterir.
  Giriş aralığı 0 ila 999,9999

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 (Çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır)	\t
Dikey çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır)	\v

Sistem değişkenlerini kumlama

Sabit karakterlere ilave olarak belirli sistem değişkenlerinin içeriğini kazımak mümkündür. Sistem değişkenlerinin gösterimine **%** ile başlamalısınız.

Güncel tarihin, güncel saatin veya güncel takvim haftasının kabartmasını yapabilirsiniz. Bunun için **%time<x>** girin. **<x>** formatı tanımlar; ör. GG.AA.YYYY için 08. (Fonksiyon **SYSSTR ID10321** ile aynı)

> Tarih formatlarını 1 ile 9 arasında girerken başına 0 koymanız gerektiğini 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
Takvim haftası	%time99

Bir NC programının adını ve yolunu kazıma

Döngü **225** ile bir NC programı adının ve yolunun kabartmasını yapabilirsiniz.

Döngü **225**'i alışılagelmiş şekilde tanımlayın. Gravür metni bir **%** ile başlar.

Etkin bir NC programının ya da çağrılan bir NC programının adını veya yolunu kazımak mümkündür. Bunun için **%main<x>** veya **%prog<x>** öğelerini tanımlayın. (**ID10010 NR1/2** fonksiyonu ile aynıdır)

Aşağıdaki seçenekler mevcuttur:

İşaret	Giriş	Gravür
Etkin NC programının tam dosya yolu	**%main0**	ör. **TNC:\MILL.h**
Etkin NC programının dizin yolu	**%main1**	ör. **TNC:**
Etkin NC programının adı	**%main2**	ör. **MILL**
Etkin NC programının dosya türü	**%main3**	ör. **.H**
Çağrılan NC programının tam dosya yolu	**%prog0**	ör. **TNC:\HOUSE.h**
Çağrılan NC programının dizin yolu	**%prog1**	ör. **TNC:**
Çağrılan NC programının adı	**%prog2**	ör. **HOUSE**
Çağrılan NC programının dosya türü	**%prog3**	ör. **.H**

Sayaç durumunu kazıma

MOD menüsünde bulabileceğiniz güncel sayaç durumunun kabartmasını döngü **225** ile yapabilirsiniz.

Bunun için döngü**225**'i her zamanki gibi programlayın ve gravür metni olarak ör. şunu girin: **%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

Kullanım bilgileri:

- Kumanda, programlama testi işletim türünde yalnızca sizin doğrudan NC programında girdiğiniz sayaç durumunu simüle eder. MOD menüsündeki sayaç durumu dikkate alınmaz.
- Kumanda, TEKLİ SET ve SET TAKİP işletim türlerinde MOD menüsündeki sayaç durumunu dikkate alır.

13.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 232, DIN/ISO: G232)

Uygulama

Döngü **232** ile düz bir yüzeyde birkaç kez sevk yaparak ve bir perdahlama ölçüsünü dikkate alarak yüzey frezeleme gerçekleştirebilirsiniz. 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

Döngü akışı

1 Kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışma modunda güncel konumdan konumlandırma mantığı ile 1başlangıç noktasına konumlandırır: Mil eksenindeki güncel konum 2. güvenlik mesafesinden büyük ise kumanda, aleti önce 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 kumanda 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

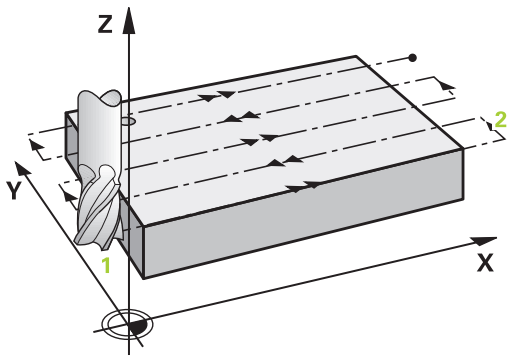
5 Ardından alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür

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

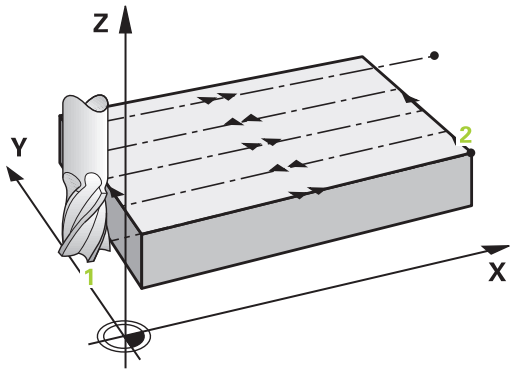
7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

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

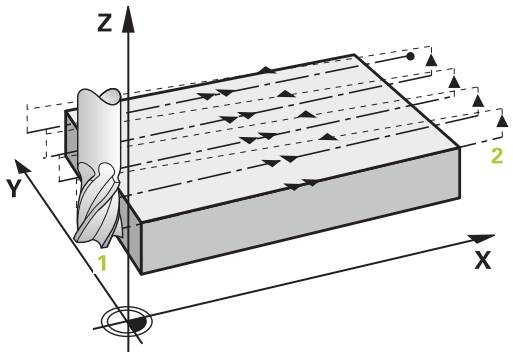


Strateji Q389=1



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



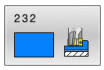
3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin dışında bulunur ve numerik kontrol bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar
4 Numerik kontrol, aleti mil 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!

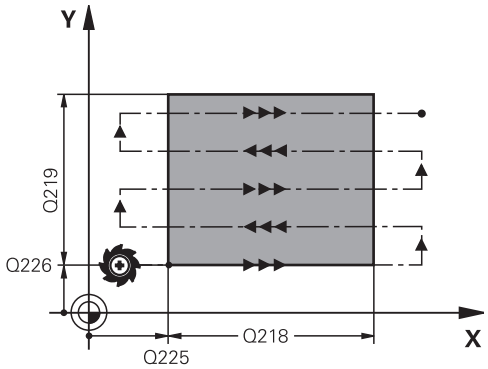
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- **Q227 3. EKSEN BASL. NOKT.** ve **Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı girildiğinde kumanda, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlandı).
- **Q227** parametresini **Q386** parametresinden daha büyük olarak programlayın. Aksi halde kumanda, bir hata mesajı verir.

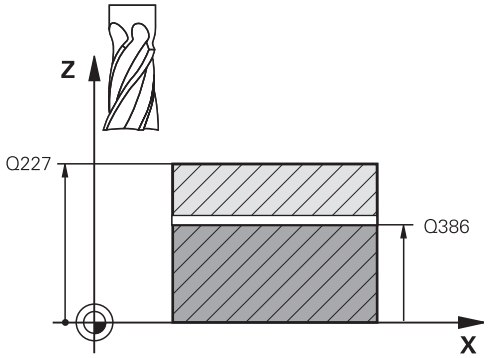
Q204 2. GUVENLIK MES. öğesini, malzeme veya tespit ekipmanlarıyla çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

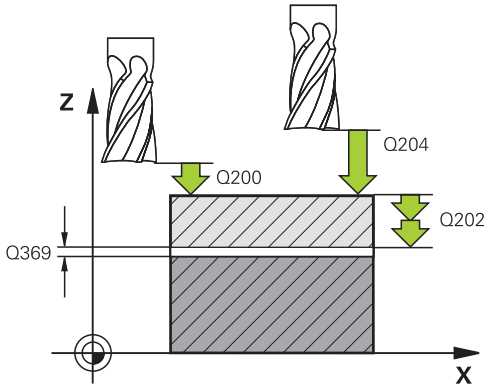
Döngü parametresi



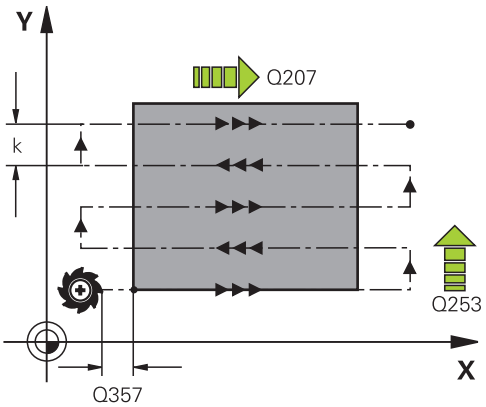
- **Q389 Çalışma stratejisi (0/1/2)?**: Kumandanın yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  2: Satır satır işle, konumlandırma 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 arası
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat.
  Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **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 arası
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin **maksimum** olarak sevk edileceği ölçü. Kumanda, alet eksenindeki bitiş noktası ile başlangıç noktası arasındaki farktan gerçek sevk derinliğini, perdahlama ek ölçüsünü dikkate alarak aynı sevk derinlikleriyle işlenecek 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 arası
- **Q370 Maks. geçiş bindirme faktörü?**: **Maksimum** yan sevk k. Kumanda, 2. yan uzunluk (**Q219**) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle işlenecek şekilde hesaplar. Alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiğinizde (ör. bir bıçak kafası kullanıldığında plaka yarıçapı) kumanda, yan sevki uygun ölçüde azaltır.
  Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dk cinsinden hareket hızı; malzemede çapraz yönde hareket ederseniz (**Q389**=1) kumanda, çapraz sevki freze beslemesi **Q207** ile hareket ettirir.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç konumu arasındaki mesafe. İşleme stratejisi **Q389**=2 ile frezeleme yaparsanız kumanda, güvenlik mesafesinde güncel sevk derinliğinin üzerinden sonraki satırdaki başlangıç noktasına hareket eder.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



Örnek

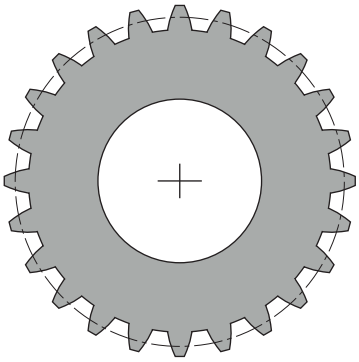
```
71 CYCL DEF 232  PLANLI FREZELEME
    Q389=2      ;STRATEJI
    Q225=+10    ;1. EKSEN BASL. NOKT.
    Q226=+12    ;2. EKSEN BASL. NOKT.
    Q227=+2,5   ;3. EKSEN BASL. NOKT.
    Q386=-3     ;3. EKSEN SON NOKTASI
    Q218=150    ;1. YAN UZUNLUKLAR
    Q219=75     ;2. YAN UZUNLUKLAR
    Q202=2      ;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.
```

- **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 perdahlama: Hatlar **Q357** kadar **Q350 FREZELEME YONU** kapsamında uzatılır
  Giriş aralığı 0 ile 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 olarak **PREDEF**

13.10 Dişlilerin üretilmesi için temel ilkeler (seçenek no. 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.

I-CS koordinat sisteminin yönlendirmesi için döngü **286** ve **287**, torna işletiminde döngü **800** ve **801** tarafından da etkilenen eksen sapma açısını kullanır. Döngü sonunda yeniden döngü başında etkin 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. Döngü **286** ve **287**, gerekli eksen kesişme açısını temel alarak makinede gerekli olan dönüş ekseni konumunu hesaplar. Bunda döngüler daima aletten yola çıkarak birinci dönüş eksenini konumlandırırlar.

Hata durumunda (mil durması veya elektrik kesintisi) aletin dişli tertibatından güvenli şekilde dışarı hareket etmesini sağlamak için döngüler otomatik olarak **LiftOff** işlemine kumanda eder. Döngüler bir **LiftOff** için yönü ve yolu tanımlar.

Dişli çark önce döngü **285 DISLIYI TANIMLAMA** içinde tanımlanır. Ardından döngü **286 DISLI HADDEL. FREZESI** veya **287 DISLI SOYMA** için programlama yaparsınız.

Şunları programlayın:

- **TOOL CALL** alet çağırma
- **FUNCTION MODE TURN** veya **FUNCTION MODE MILL "KINEMATIC_GEAR"** kinematik seçimi ile freze işletimi veya torna işletimi seçimi
- Milin dönüş yönü ör. **M3** veya **M303**
- Gerekirse **CYCL DEF 801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** döngü tanımı.
- Döngüyü **MILL** veya **TURN** seçiminize uygun olarak önceden konumlandırın
- Döngü tanımı **CYCL DEF 285 DISLIYI TANIMLAMA**.
- Döngü tanımı **CYCL DEF 286 DISLI HADDEL. FREZESI** veya **CYCL DEF 287 DISLI SOYMA**.

Programlama sırasında dikkat edin!

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 işleme sırasında aletle tespit elemanı arasında bir çarpışma olabilir. Z başlangıç noktası ve Z bitiş noktası, güvenlik mesafesi **Q200** oranında uzatılır!

- Malzemeyi tespit ekipmanından dışarıya doğru gererken aletle bağlama elemanı arasında çarpışma olmamasını sağlayın

- Döngüyü çağırmadan önce referans noktanızı malzeme milinin dönme merkezine yerleştirin.
- Slave milin döngü sonunda dönmeye devam ettiğini dikkate alın. Milleri program sonundan önce durdurmak istiyorsanız ilgili bir M fonksiyonunun programlanması gerekir.
- **LiftOff** işlemini alet tablosunda etkinleştirmeniz gerekir. Ayrıca bu işlemin makine üreticiniz tarafından da yapılandırılmış olması gerekir.
- Döngü çağırma öncesinde Master mil devir sayısının programlanması gerektiğini unutmayın. Freze işletiminde alet mili ve torna işletiminde malzeme mili için geçerlidir.

Dişli formülleri

Devir sayısı hesaplaması

- n_T: Alet milinin devir sayısı
- n_W: Malzeme mili devir sayısı
- z_T: Alet dişi sayısı
- z_W: Malzeme dişi sayısı

Tanım	Alet mili	Malzeme mili
Dişli azdırma	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Katman çıkarma	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Düş dişli alın dişlileri

- m: Modül (**Q540**)
- p: Bölümleme
- h: Diş yüksekliği (**Q563**)
- d: Bölüm dairesi çapı
- z: Diş sayısı (**Q541**)
- c: Diş dibi boşluğu (**Q543**)
- d_a: Uç silindir çapı (**Q542**)
- d_f: Alt çember çapı

Tanım	Formül
Modül (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Bölümleme	$p = \pi * m$
Bölüm dairesi çapı	$d = m * z$
Diş yüksekliği (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Uç silindir çapı (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Alt çember çapı	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Alt çember çapı, diş yüksekliği > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Diş sayısı (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

İç dişliyi hesaplarken işaretleri dikkate aldığınızdan emin olun.

Örnek: Uç silindir çapı hesaplaması

Dış dişli: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

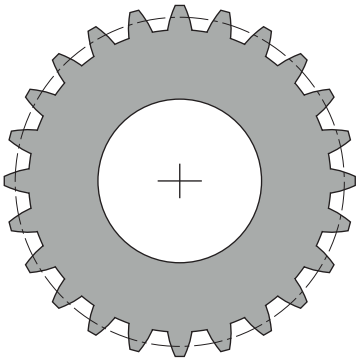
İç dişli: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (Döngü 285, DIN/ISO: G285, seçenek no. 157)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



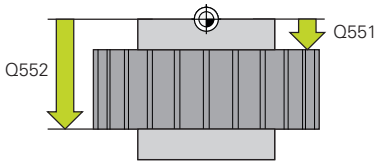
Döngü **285 DISLIYI TANIMLAMA** ile dişlilerin geometrisini tanımlarsınız. Aleti, döngü **286 DISLI HADDEL. FREZESI** veya döngü **287 DISLI SOYMA** içinde ve alet tablosunda (TOOL.T) tanımlarsınız.

Programlama sırasında dikkat edin!

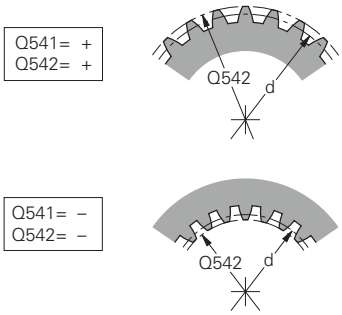
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Modül ve diş sayısı bilgilerinin gerilmesi gerekir. Uç daire çapı ve diş yüksekliği 0 olarak tanımlandığında normal sıralı dişler (DIN 3960) üretilir. Dişlilerin bu normdan sapma gösterecek şekilde üretilmesi gerekiyorsa uç silindir çapı **Q542** ve diş yüksekliği **Q563** ile ilgili geometriyi açıklarsınız.
- **Q541** ve **Q542** giriş parametrelerinin ön işaretleri çelişkiliyse bir hata mesajıyla işlem iptal edilir.
- Bu döngü DEF etkindir. Ancak bir CALL etkin 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.
- Aletinizi alet tablosunda frezeleme aleti olarak tanımlayın.
- Uç silindir çapının bir iç dişlide de her zaman alt çember çapından büyük olduğunu dikkate alın. İç dişli örneği: Uç silindir çapı -40 mm, alt çember çapı -45 mm, yani uç silindir çapı bu durumda da alt çember çapından büyüktür.

Döngü parametresi

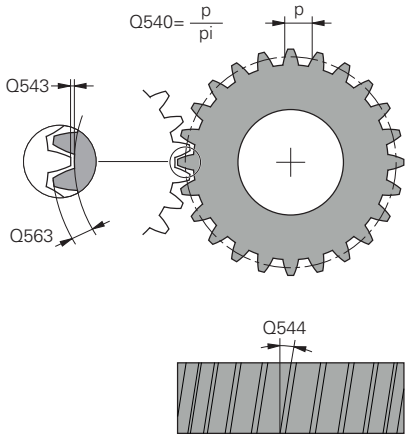
- **Q551 Z başlangıç noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki başlangıç noktası.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q552 Z bitiş noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki uç noktası.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q540 Modül?**: Dişli çark modülü.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q541 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 -9.999,9999 ila +9.999,9999
- **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 -9.999,9999 ila +9.999,9999



- **Q563 Diş yüksekliği?** Dişin alt köşesi ile üst köşesi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,9999 arası
- **Q543 Başlık boşluğu?**: Üretilecek dişlinin uç silindiri ile eşleşen dişlinin alt çemberi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q544 Eğme açısı?**: Sarmal bir dişlide, dişlerin eksen yönüne göre sahip oldukları eğimi gösteren açı. (Düz dişlilerde bu açı 0° olur.)
  Giriş aralığı -60 ila +60



$Q541 = \frac{d}{Q540}$ $Q542 = Q540 \times (Q541+2)$



Örnek

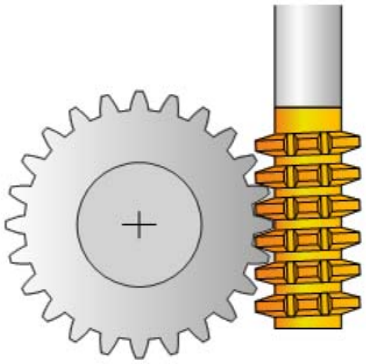
63 CYCL DEF 285 DISLIYI TANIMLAMA	
Q551=0	;Z BASLANGIC NOKTASI
Q552=-10	;Z BITIS NOKTASI
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;DIS SAYISI
Q542=0	;UC DAIRE CAPI
Q563=0	;DIS YUKSEKLIGI
Q543=+0.17	;BASLIK BOSLUGU
Q544=0	;EGME ACISI

13.12 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (Döngü 286, DIN/ISO: G286, seçenek no. 157)

Uygulama

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

Döngü **286 DISLI HADDEL. FREZESI** ile silindirik dişlileri veya sarmal dişlileri istediğiniz açılarla üretebilirsiniz. Döngüde, işleme stratejisini ve ayrıca işleme alanını seçebilirsiniz. Azdırma frezeleme üretim süreci, alet mili ve malzeme milinin senkronize dönme hareketiyle gerçekleşir. Ayrıca frezeleme aleti malzeme boyunca eksenel yönde hareket eder. Hem kumlama hem de perdahlama işlemleri, alette tanımlanan bir yükseklikle karşılaştırmalı olarak x kesim kenarı etrafında gerçekleştirilebilir. Böylece aletin genel dayanıklılık ömrünü uzatmak amacıyla tüm kesim kenarları kullanılabilir.



Döngü akışı

1 Kumanda, 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 kumanda, aleti **FMAX** beslemesiyle X ekseninde güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz çalışma düzleminde zaten hesaplanan koordinattan büyük bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Kumanda şimdi çalışma düzlemini **Q253** beslemesiyle döndürür

4 Kumanda, aleti **FMAX** beslemesiyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Ardından kumanda, aleti alet ekseninde **Q253** beslemesiyle **Q200** güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 Kumanda, aleti işlenecek malzemede, tanımlanan **Q478** beslemesiyle (kumlama sırasında) veya **Q505** beslemesiyle (perdahlama sırasında) uzunlamasına yönde yuvarlar. İşleme alanı bu esnada Z **Q551+Q200** başlangıç noktası ve Z **Q552+Q200** bitiş noktasıyla sınırlandırılır (**Q551** ve **Q552**, döngü **285** içinde tanımlanır)

   Diğer bilgiler: "DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (Döngü 285, DIN/ISO: G285, seçenek no. 157)", Sayfa 425

7 Kumanda bitiş noktasında bulunuyorsa aleti **Q253** beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır

8 Kumanda, tanımlanan dişli çark üretilene kadar akış 5 ila 7'yi tekrarlar

9 Son olarak kumanda, aleti **FMAX** beslemesiyle **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Sarmal dişliler ürettiğinizde döner eksenlerin dönüşleri, program sonunda devam eder. Çarpışma tehlikesi bulunur!

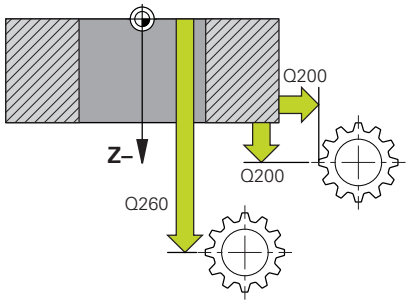
- Hareketli eksenin konumunu değiştirmeden önce aleti serbest sürün

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu döngü CALL etkindir.
- Bir sarmal dişlide alet kesicisini kavramada tutmak için **Q554 SENKRON KAYDIRMA** döngü parametresinde küçük bir yol tanımlayın.
- Torna işletiminde, döngü **286** çağırmadan önce döngü **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** programlamanız gerekir.
- 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.
- Torna tezgahının maksimum devir sayısı aşılmamalıdır. Alet tablosundaki **NMAX** altında bir değer kaydettiyseniz kumanda devir sayısını bu değere kadar düşürür.

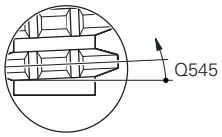
mm/dev cinsinden bir beslemeyi güvenilir şekilde kullanabilmek için master milin devir sayısının 6 dev/dak altında olmasından kaçının.

Döngü parametresi

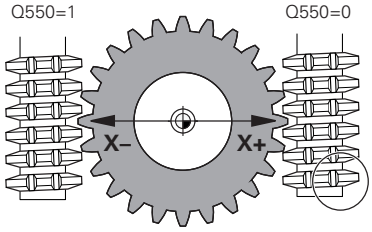
- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama



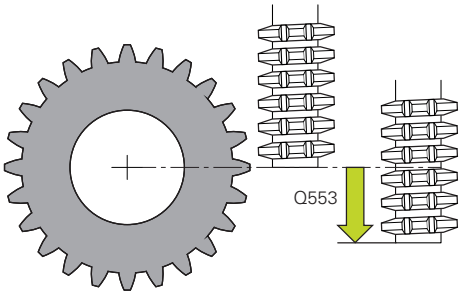
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



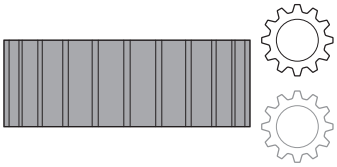
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Diş frezesi kenarlarının açısı. Bu değeri ondalık gösterimde girin. (Ör. 0°47'=0,7833)
  Giriş aralığı: -60,0000 ila +60,0000

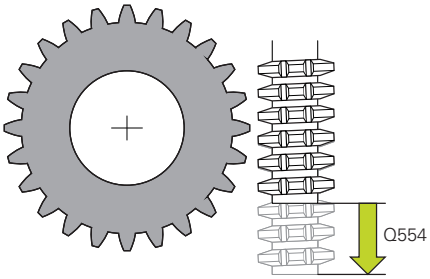


- **Q546 Mil dönme yönü ters döndürülsün?**: Slave milinin dönme yönünü değiştirin:
  0: Dönme yönü değiştirilmez
  1: Dönme yönü değiştirilir
  Diğer bilgiler: "Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin", Sayfa 434
- **Q547 Dişlide açı ofseti?**: Kumandanın döngü başlangıcında malzemeyi döndürdüğü 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 kumanda, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. **Q533** parametresi üzerinden kumandanın hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz: :
  0: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  -1: 0° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +1: 0° ile +180° aralığında bulunan çözüm
  -2: -90° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +2: +90° ile +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 rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, 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/dk 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 sarmal dişlilerde kullanılan alet kesicileri sınırlandırılabilir. Bu 0 olarak tanımlandıysa senkronize kaydırma devre dışıdır.
  Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q548 Kumlama için kaydırılsın mı?**: Kumandanın 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
- **Q488 Daldırma beslemesi**: Aletin sevk hareketi için besleme hızı. Kumanda, beslemeyi malzeme dönüşü başına milimetre cinsinden yorumlar.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **PREDEF**

Örnek

```
63 CYCL DEF 286  DISLI HADDEL.
   FREZESI
   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.
```

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. Kumanda, beslemeyi malzeme dönüşü başına milimetre cinsinden 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. Kumanda, beslemeyi malzeme dönüşü başına milimetre cinsinden yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Perdahlama için kaydırılsın mı?**: Kumandanın perdahlama sırasında 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.

Tezgahın dönme yönünü belirleyin:

1 Hangi alet? (Sağ kesme/sol kesme)?

2 Hangi işleme tarafı? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 İki tablodan birinden tezgahın dönme yönünü okuyun! Bunun için alet dönme yönünüzü içeren tabloyu seçin (sağ kesme/sol kesme). Bu tabloda işleme tarafınız **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** için olan tezgah dönme yönünü okuyun:

Alet: Sağ kesme M3

İşleme tarafı	Tezgah dönüş yönü
X+ (Q550=0)	Saat yönünde (ör. **M303**)
X- (Q550=1)	Saat yönünün tersine (ör. **M304**)

Alet: Sol kesme M4

İşleme tarafı	Tezgah dönüş yönü
X+ (Q550=0)	Saat yönünün tersine (ör. **M304**)
X- (Q550=1)	Saat yönünde (ör. **M303**)

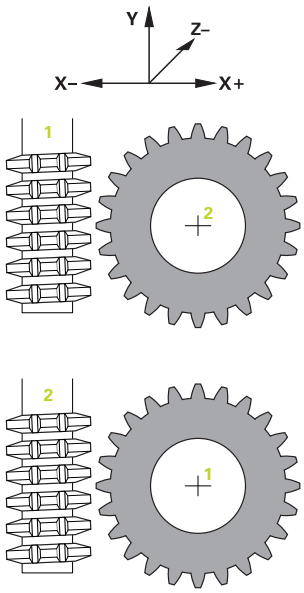
> Özel durumlarda dönüş yönlerinin bu tablolardan farklı olabileceğini dikkate alın.

Freze modunda dönüş yönünün değiştirilmesi:

- Master mil 1: Alet milini M3 veya M4 ile Master mil olarak devreye alırsınız. Böylece dönme yönünü belirlersiniz (Master milin değiştirilmesinin Slave milinin 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,...). Böylece dönme yönünü belirlersiniz (Master milin değiştirilmesinin Slave milinin dönüş yönü üzerinde bir etkisi yoktur)
- Slave mil 2: Slave milin yönünü değiştirmek için **Q546** giriş parametresinin değerini uygun şekilde ayarlayın



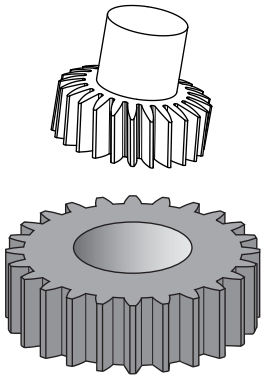
> Bir işlemeyi yürütmeden önce her iki milin dönüş yönünün doğru olup olmadığını kontrol edin.
>
> Duruma göre yönü gözle kesin olarak değerlendirebilmek için küçük bir devir sayısı tanımlayın.

13.13 DİŞLİ ÇARK AZDIRMALI SOYMA (Döngü 287, DIN/ISO: G287, seçenek no. 157)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Döngü **287 DISLI SOYMA** ile silindirik dişli çarkları veya sarmal dişlileri istediğiniz açılarla üretebilirsiniz. Talaş oluşumu bir taraftan aletin eksenel besleme, diğer taraftan da azdırma 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 Kumanda, aleti alet ekseninde **FMAX** beslemesinde **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır. Alet zaten alet ekseninde **Q260**'dan yüksek bir değerde duruyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

2 Çalışma düzleminin döndürülmesinden önce kumanda, aleti **FMAX** beslemesiyle X ekseninde güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz çalışma düzleminde zaten hesaplanan koordinattan büyük bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Kumanda şimdi çalışma düzlemini **Q253** beslemesiyle döndürür

4 Kumanda, aleti **FMAX** beslemesiyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Kumanda daha sonra aleti alet ekseninde **Q253** beslemesiyle **Q200** güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 Kumanda, giriş yoluna hareket eder. Bu yol, kumanda tarafından hesaplanır. Giriş yolu, ilk kazıma ve tam dalış derinliğine ulaşılması arasındaki mesafedir

7 Kumanda, aleti işlenecek malzeme üzerinde tanımlanmış beslemeyle uzunlamasına yuvarlar. **Q586** kesiminin ilk sevkinde kumanda, ilk besleme **Q588** ile hareket eder. Ayrıca kumanda, sonraki kesimler için sevkin yanı sıra besleme ara değerlerini oluşturur. Bu değerler, kumandanın kendisi tarafından hesaplanır. Ancak beslemenin ara değerleri, **Q580** besleme uyarlaması faktörüne bağlıdır. Kumanda son sevke **Q587** geldiğinde son kesimde **Q589** beslemesini gerçekleştirir

8 İşleme alanı bu esnada Z **Q551**+**Q200**'deki başlangıç noktası ve Z **Q552** bitiş noktasıyla sınırlandırılır (**Q551** ve **Q552**, döngü **285** içinde tanımlanır). Başlangıç noktasına ilave olarak giriş yolu eklenir. Bu, malzemede işleme çapına dalınmamasını sağlar. Bu yol, kumandanın kendisi tarafından hesaplanır.

9 İşlemenin sonunda kumanda, geçiş yoluna hareket eder. Geçiş yolu, dişlinin bitiş noktasına kadar oluşturulmasını sağlar. Bu yol da kumandanın kendisi tarafından hesaplanır

10 Kumanda bitiş noktasında bulunuyorsa aleti **Q253** beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır
11 Son olarak kumanda, aleti FMAX beslemesiyle **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

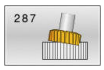
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Sarmal dişliler ürettiğinizde döner eksenlerin dönüşleri, program sonunda devam eder. Çarpışma tehlikesi bulunur!

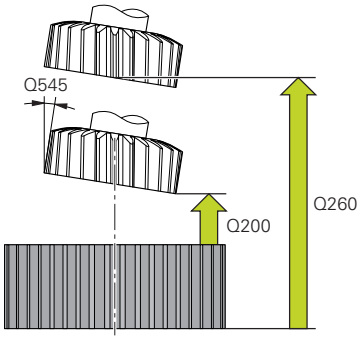
- Hareketli eksenin konumunu değiştirmeden önce aleti serbest sürün

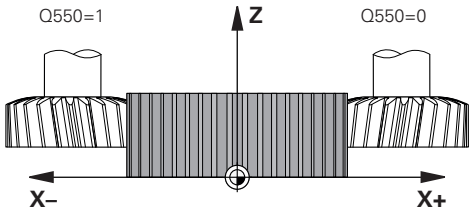
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu döngü CALL etkindir.
- Torna işletiminde, döngü **287** çağırmadan önce döngü **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** programlamanız gerekir.
- Döngüyü başlatmadan önce Master milin (kanal mili) dönme yönünü programlayın.
- **Q580 UYARLAMA BESLEME** öğesindeki faktör ne kadar büyükse son kesimin beslemesine uyarlama 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.
- **Q240** içinde sadece iki kesim programlanmışsa, **Q587** içindeki son sevk ve **Q589** içindeki son besleme yok sayılır. Sadece bir kesim programlandığında **Q586** içindeki ilk sevk de yok sayılır.

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?**: Kumandanın hangi kesim numarasını ilk olarak gerçekleştireceğini belirleyin.
  Giriş aralığı 1 ila 999 arası
- **Q585 Son kesimin numarası?**: Kumandanın hangi numarada son kesimi gerçekleştireceğini belirleyin.
  Giriş aralığı 1 ila 999
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Katman çıkarma aletinin 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 440
- **Q547 Dişlide açı ofseti?**: Kumandanın 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





Örnek

```
63 CYCL DEF 287 DISLI 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
```

- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan konumlandırma açısından kumanda, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. **Q533** parametresi üzerinden kumandanın hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz: :
  0: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  -1: 0° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +1: 0° ile +180° aralığında bulunan çözüm
  -2: -90° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +2: +90° ile +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 rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, 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/dk cinsinden giriş.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 İlk kesimdeki sevk?** (Artan şekilde): Aletin ilk kesimde sevk gerçekleştireceği ölçü.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99,999 arası
- **Q587 Son kesimdeki sevk?** (Artan şekilde): Aletin son kesimde sevk gerçekleştireceği ölçü.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99,999 arası
- **Q588 İlk kesimdeki besleme?**: İlk kesimdeki besleme hızı. Kumanda, beslemeyi malzeme dönüşü başına milimetre cinsinden yorumlar.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99,999 arası

- **Q589 Son kesimdeki besleme?**: Son kesimdeki besleme hızı. Kumanda, beslemeyi malzeme dönüşü başına milimetre cinsinden yorumlar.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99,999 arası
- **Q580 Besleme uyarlaması faktörü?**: Bu faktör, beslemenin azaltılmasını tanımlar. Beslemenin artan kesim numarasıyla azaltılmasının gerekmesi nedeniyle. Değer ne kadar büyükse son beslemeye olan besleme uyarlaması o kadar hızlı olur.
  Giriş aralığı 0,000 ila 1,000 arası

Mil dönüş yönlerini kontrol edin ve değiştirin

Bir işlemeyi yürütmeden önce her iki milin dönüş yönünün doğru olup olmadığını kontrol edin.

Tezgahın dönme yönünü belirleyin:

1 Hangi alet? (Sağ kesme/sol kesme)?

2 Hangi işleme tarafı? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 İki tablodan birinden tezgahın dönme yönünü okuyun! Bunun için alet dönme yönünüzü içeren tabloyu seçin (sağ kesme/sol kesme). Bu tabloda işleme tarafınız **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** için olan tezgah dönme yönünü okuyun:

Alet: Sağ kesme M3

İşleme tarafı	Tezgah dönüş yönü
X+ (Q550=0)	Saat yönünde (ör. **M303**)
X- (Q550=1)	Saat yönünün tersine (ör. **M304**)

Alet: Sol kesme M4

İşleme tarafı	Tezgah dönüş yönü
X+ (Q550=0)	Saat yönünün tersine (ör. **M304**)
X- (Q550=1)	Saat yönünde (ör. **M303**)

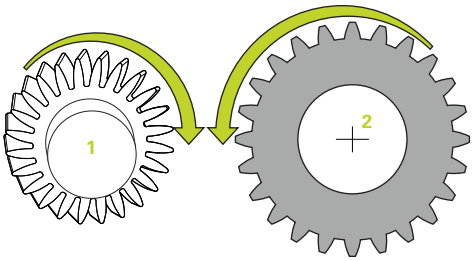
> Özel durumlarda dönüş yönlerinin bu tablolardan farklı olabileceğini dikkate alın.

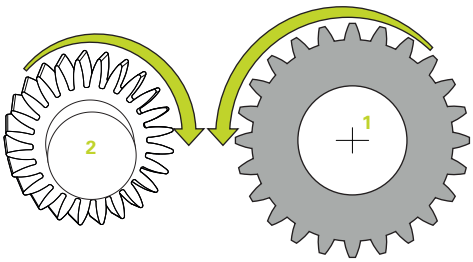
Freze modunda dönüş yönünün değiştirilmesi:

- Master mil 1: Alet milini M3 veya M4 ile Master mil olarak devreye alırsınız. Böylece dönme yönünü belirlersiniz (Master milin değiştirilmesinin Slave milinin 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,...). Böylece dönme yönünü belirlersiniz (Master milin değiştirilmesinin Slave milinin dönüş yönü üzerinde bir etkisi yoktur)
- Slave mil 2: Slave milin yönünü değiştirmek için **Q546** giriş parametresinin değerini uygun şekilde ayarlayın





> Bir işlemeyi yürütmeden önce her iki milin dönüş yönünün doğru olup olmadığını kontrol edin.
>
> Duruma göre yönü gözle kesin olarak değerlendirebilmek için küçük bir devir sayısı tanımlayın.

13.14 MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (Döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Kullanım süresi boyunca yük altında olan makine bileşenleri (ör. kılavuz, bilyeli cıvata, ...) aşınır ve eksen hareketinin kalitesi kötüleşir. Bu, üretim kalitesini etkiler.

Kumanda, **Component Monitoring** (Seçenek no. 155) ve döngü **238** ile güncel makine durumunu ölçebilir. Böylece eskime ve aşınma nedeniyle teslimat durumundan bu yana meydana gelen değişiklikler ölçülebilir. Ölçümler, makine üreticisi tarafından okunabilecek metin dosyasına kaydedilir. Makine üreticisi verileri okuyabilir, değerlendirebilir ve öngören bakım ile tepki verebilir. Böylece makinenin plansız şekilde durması önlenebilir!

Makine üreticisi, ölçülen değerler için uyarı ve hata eşikleri tanımlayabilir ve isteğe bağlı olarak hata reaksiyonları belirleyebilir.

Döngü akışı

Kullanım bilgileri:

- Eksenlerin ölçüm öncesinde sıkışmamış olduğundan emin olun.

Parametre Q570=0

1 Kumanda, makine eksenlerinde hareketleri gerçekleştirir
2 Besleme, hızlı çalışma ve mil potansiyometreleri etkilidir

Eksenlerin tam hareket süreçlerini makine üreticiniz tanımlar.

Parametre Q570=1

1 Kumanda, makine eksenlerinde hareketleri gerçekleştirir
2 Besleme, hızlı çalışma ve mil potansiyometreleri etkili **değildir**
3 **MON Detail** durum sekmesinde, görüntülenmesini istediğiniz denetim görevini seçebilirsiniz
4 Bu diyagram ile, bileşenlerin bir uyarı veya hata sınırına ne kadar yaklaştıklarını takip edebilirsiniz

Daha fazla bilgi: Ayarlama, NC programını test etme ve işleme

Eksenlerin tam hareket süreçlerini makine üreticiniz tanımlar.

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Döngü hızlı çalışmada pek çok eksende hızlı hareketler yapabilir! **Q570** döngü parametresinde 1 değeri programlandıysa besleme, hızlı çalışma ve mil potansiyometrelerinin bir etkisi bulunmaz. Ancak bir hareket, besleme potansiyometresinin döndürülmesiyle sıfırda durdurulabilir. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Ölçüm verilerinin kaydından önce döngüyü test işletiminde test edin **Q570=0**
- Bu döngüyü kullanmadan önce döngü **238** hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili olarak makine üreticinizden bilgi edinin

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **238** CALL etkindir.

Döngü parametresi

- **Q570 Mod (0=test et/1=ölç)?**: Kumandanın makine durumu ölçümünü test modunda mı, ölçüm modunda mı gerçekleştireceğini belirleyin:
  0: Ölçüm verileri oluşturulmaz. Eksen hareketleri besleme ve hızlı çalışma potansiyometreleriyle düzenlenebilir
  1: Ölçüm verileri oluşturulur. Eksen hareketleri besleme ve hızlı çalışma potansiyometreleriyle **düzenlenemez**

Örnek

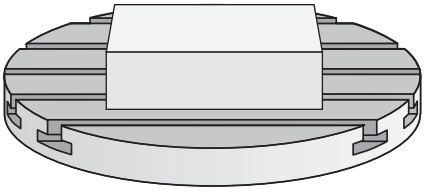
```
62 CYCL DEF 238  MAKINE DURUMUNU
   OLC
   Q570=+0     ;MOD
```

13.15 YÜKLEME BELİRLEME (Döngü 239, DIN/ISO: G239, seçenek no. 143)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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 YUKLEME BELIRLE** ile kumanda yükün güncel kütlesel ataletini, güncel sürtünme kuvvetlerini ve maksimum aks ivmelenmesini otomatik olarak belirleyip uyarlayabilir veya ön kontrol ve kontrolör parametrelerini sıfırlayabilir. Böylece büyük yükleme değişikliklerini en iyi şekilde karşılayabilirsiniz. Kumanda, 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.

Döngü akışı

Parametre Q570 = 0

1 Eksenlerde hiçbir fiziksel hareket gerçekleşmez
2 Kumanda LAC'yi sıfırlar
3 Ön kontrol ve gerektiğinde regülatör 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 Kumanda 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 Kumanda tarafından belirlenen ön kontrol ve regülatör parametreleri, güncel yüklemeye **bağlıdır**
4 Kumanda, belirlenen parametreleri etkinleştirir

Kullanım bilgileri:

- Bir tümce akışı gerçekleştirdiğinizde kumanda döngü **239**'u atlarsa kumanda bu döngüyü yok sayar - tartma işlemi gerçekleştirilmez.

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

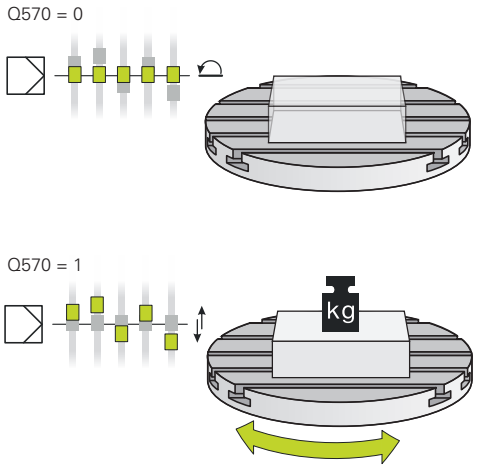
Döngü hızlı harekette pek çok eksende hızlı hareketler yapabilir!

- Bu döngüyü kullanmadan önce döngü **239** hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili olarak makine üreticinizden bilgi edinin
- 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

- Bu döngüyü **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **239** tanımlamadan hemen sonra etkili olur.
- 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)?**: Kumandanın, 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, kumanda tarafından en son belirlenen değerler sıfırlanır, kumanda yüklemeden bağımsız olarak ön kontrol ve regülatör parametreleriyle çalışır
  1: Tartma işlemi yürütün, kumanda, eksenleri hareket ettirir ve bu şekilde güncel yüklemeye bağlı olarak ön kontrol ve regülatör parametrelerini belirler, belirlenen değerler hemen etkinleştirilir



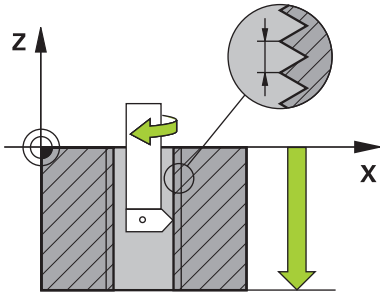
Örnek

```
62 CYCL DEF 239  YUKLEME BELIRLE
    Q570=+0     ;YUKLEME BELIRLEME
```

13.16 DİŞ KESME (Döngü 18, DIN/ISO: G86)

Uygulama

Döngü **18 DIS KESME** aleti kontrollü mil ile güncel konumdan hareket ettirerek etkin devir sayısıyla girilmiş derinliğe kadar getirir. Delik tabanında mil durdurması gerçekleşir. Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerini ayrı şekilde programlamalısınız.



Kullanım bilgileri:

CfgThreadSpindle (no. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

- **sourceOverride** (no. 113603): SpindlePotentiometer (besleme Override'ı etkin değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override'ı etkin değil), (kumanda, devir sayısını daha sonra uygun şekilde ayarlar)
- **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)

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü **18** çağrılmadan önce bir ön konumlandırma programlamazsanız çarpışma meydana gelebilir. Döngü **18** bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi gerçekleştirmez.

- Döngü başlatma öncesinde aleti ön konumlandırma yapın
- Alet, döngü çağırma sonrasında güncel konumdan girilmiş olan derinliğe hareket eder

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

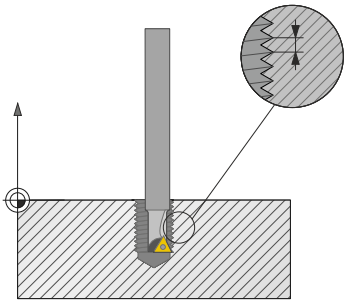
Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü **18** mili kapatır ve döngü duran mil ile çalışır! Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü sonunda döngü **18** mili tekrar devreye alır.

- Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. **M5** ile)
- Döngü **18** sona erdikten sonra, döngü başlatma öncesindeki mil durumu yeniden oluşturulur. Döngüyü başlatmadan önce mil kapalı durumdaysa kumanda, döngü **18** sona erdikten sonra mili tekrar kapatır

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile). Kumanda, mili döngü başlangıç durumunda otomatik olarak devreye alır ve sonunda tekrar kapatır.
- diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

Döngü parametresi

- Delme derinliği (artan): Güncel konumdan hareketle diş 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)



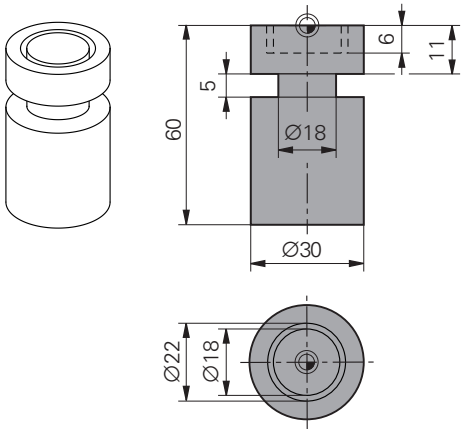
Örnek

```
25 CYCL DEF 18.0  DIS KESME
26 CYCL DEF 18.1 DERINLIK = -20
27 CYCL DEF 18.2 YOL = +1
```

13.17 Programlama örnekleri

Enterpolasyonlu torna döngü 291 örneği

Aşağıdaki NC programında döngü **291 IPO.-TORNA KUPLAJ** kullanılır. Bu örnek, eksenel ve radyal oyuk 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 döndürme başlangıcı: Döngü **291** tanımlama ve çağırma; **Q560**=1
- Enterpolasyonlu döndürme sonu: Döngü **291** tanımlama ve çağırma; **Q560**=0
- Alet çağırma: Radyal oluk açma için oluk açma aleti
- Enterpolasyonlu döndürme başlangıcı: Döngü **291** tanımlama ve çağırma; **Q560**=1
- Enterpolasyonlu döndürme sonu: Döngü **291** tanımlama ve çağırma; **Q560**=0

> **Q561** parametresinin dönüştürülmesiyle torna aleti, simülasyon grafiğinde frezeleme aleti 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	

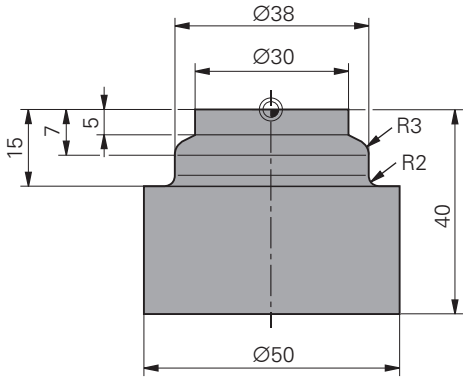
Q217=+0 ;ORTA 2. EKSEN	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Döngüyü çağırma
43 TOOL CALL 11	Q561 parametresi dönüştürmesini geri almak için yeniden **TOOL CALL**
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

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 IPO.-TORNA KONTUR**



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 DISLI HADDEL. FREZESI** kullanılmıştır. 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
- Döngü **801** ile koordinat sistemini sıfırlama
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü **285** tanımlama
- 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 DISLIYI TANIMLAMA	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 DISLI HADDEL. FREZESI	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 DISLI SOYMA** kullanılmıştır. 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
- Döngü **801** ile koordinat sistemini sıfırlama
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü **285** tanımlama
- 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 DISLIYI TANIMLAMA	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 DISLI SOYMA	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	

14

Döngüler: Dönme

14.1 Dönme döngüleri (seçenek no. 50)

Genel bakış

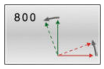
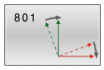
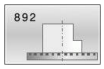
Dönme döngülerini tanımlamak için aşağıdakileri uygulayın:

- **CYCL DEF** tuşuna basın

- **DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın
- Döngü grubunu seçin, ör. uzunlamasına talaş kaldırma döngüsü
- Döngü seçme, ör. **SHOULDER, LONGITDNL.**

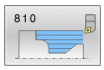
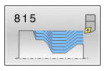
Numerik kontrol, dönme işlemleri için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Özel döngüler

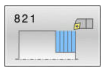
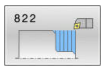
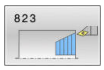
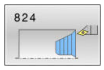
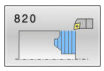
Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI (Döngü 800, DIN/ISO: G800) ■ Aleti torna miline uygun bir konuma getirme	465
	KOORDİNAT SİSTEMİNİ SIFIRLAMA(Döngü 801, DIN/ISO: G801) ■ Döngü **800** sıfırlama	473
	DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (döngü 880, DIN/ISO: G880, seçenek no. 131) ■ Geometri ve alet tanımlama ■ İşleme stratejisi ve işleme tarafı seçimi	476
	DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (Döngü 892, DIN/ISO: G892) ■ Torna mili dengesizliğini kontrol etme	484

Uzunlamasına talaş kaldırma döngüleri

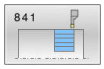
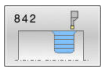
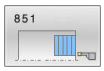
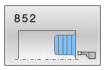
Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	UZUNLAMASINA GİRİNTİ DÖNDÜRME (Döngü 811, DIN/ISO: G811) ■ Dik açılı omuzlarda boyuna tornalama	488
	GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (Döngü 812, DIN/ISO: G812) ■ Dik açılı omuzlarda boyuna tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	491
	UZUNLAMASINA DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 813, DIN/ISO: G813) ■ Daldırma elemanlı omuzlarda boyuna tornalama	495

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	UZUNLAMASINA GENİŞLETİLMİŞ DALDIRMA DÖNDÜRME(Döngü 814, DIN/ISO: G814) ■ Daldırma elemanlı omuzlarda boyuna tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	499
	UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME(Döngü 810, DIN/ISO: G810) ■ Herhangi bir döndürme konturunda boyuna tornalama ■ Eksene paralel talaş kaldırma	503
	KONTURA PARALEL DÖNDÜRME (Döngü 815, DIN/ISO: G815) ■ Herhangi bir döndürme konturunda boyuna tornalama ■ Kontura paralel talaş kaldırma	507

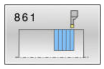
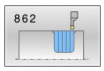
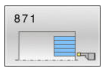
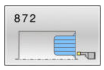
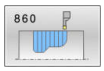
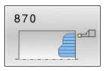
Boyuna talaş kaldırma döngüleri

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	DÜZ GİRİNTİ DÖNDÜRME (Döngü 821, DIN/ISO: G821) ■ Dik açılı omuzlarda düz tornalama	510
	DÜZ GİRİNTİ DÖNDÜRME GENİŞLETİLMİŞ (Döngü 822, DIN/ISO: G822) ■ Dik açılı omuzlarda düz tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	513
	DÜZ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 823, DIN/ISO: G823) ■ Daldırma elemanlı omuzlarda düz tornalama	518
	DÜZ GENİŞLETİLMİŞ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 824, DIN/ISO: G824) ■ Daldırma elemanlı omuzlarda düz tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	522
	DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (Döngü 820, DIN/ISO: G820) ■ Herhangi bir döndürme konturunda düz tornalama	526

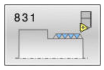
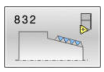
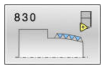
Yiv açma döngüleri

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	BASİT RADYAL YİV AÇMA (Döngü 841, DIN/ISO: G841) ■ Dik açılı yivlerde boylamasına yönde saplama tornalama	530
	GENİŞLETİLMİŞ RADYAL YİV AÇMA (Döngü 842, DIN/ISO: G842) ■ Yivlerde boylamasına yönde saplama tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	534
	BASİT EKSENEL YİV AÇMA(Döngü 851, DIN/ISO: G851) ■ Yivlerde düz yönde saplama tornalama	538
	EKSENEL GENİŞLETİLMİŞ YİV AÇMA (Döngü 852, DIN/ISO: G852) ■ Yivlerde düz yönde saplama tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	542
	RADYAL KONTUR YİV AÇMA(Döngü 840, DIN/ISO: G840) ■ Herhangi bir formdaki yivlerde boylamasına yönde saplama tornalama	546
	EKSENEL KONTUR YİV AÇMA (Döngü 850, DIN/ISO: G850) ■ Herhangi bir formdaki yivlerde düz yönde saplama tornalama ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	550

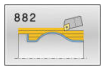
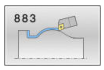
Saplama döngüleri

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	RADYAL YİV AÇMA (Döngü 861, DIN/ISO: G861) ■ Dik açılı yivlerde radyal batırma	554
	RADYAL GENİŞLETİLMİŞ BATIRMA (Döngü 862, DIN/ISO: G862) ■ Dik açılı yivlerde radyal batırma ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	558
	EKSENEL BATIRMA (Döngü 871, DIN/ISO: G871) ■ Dik açılı yivlerde eksenel batırma	564
	EKSENEL GENİŞLETİLMİŞ BATIRMA (Döngü 872, DIN/ISO: G872) ■ Dik açılı yivlerde eksenel batırma ■ Kontur köşelerini yuvarlama ■ Kontur başında ve sonunda pahlama veya yuvarlama ■ Düz yüzey ve çevre yüzeyi açısı	568
	RADYAL KONTUR BATIRMA (Döngü 860, DIN/ISO: G860) ■ Herhangi bir formdaki yivlerde radyal batırma	574
	EKSENEL KONTUR BATIRMA (Döngü 870, DIN/ISO: G870) ■ Herhangi bir formdaki yivlerde eksenel batırma	579

Diş açma döngüleri

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	UZUNLAMASINA DİŞLİ (Döngü 831, DIN/ISO: G831) ■ Dişlide boyuna tornalama	584
	GENİŞLETİLMİŞ DİŞLİ (Döngü 832, DIN/ISO: G832) ■ Dişte ve konik dişte boyuna ve düz tornalama ■ Yaklaşma ve uzaklaşma yolu tanımı	588
	KONTURA PARALEL DİŞLİ (Döngü 830, DIN/ISO: G830) ■ Herhangi bir formdaki dişte boyuna ve düz tornalama ■ Yaklaşma ve uzaklaşma yolu tanımı	592

Gelişmiş torna fonksiyonları

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME (Döngü 882, DIN/ISO: G882, seçenek no. 158) ■ Farklı hizaları olan karmaşık konturlarda kumlama	598
	ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME (Döngü 883, DIN/ISO: G883, seçenek no. 158) ■ Farklı hizaları olan karmaşık konturlarda perdahlama	603

Dönme döngüleriyle çalışmak

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 işleme için kullanabilirsiniz. İlgili döngüye bağlı olarak kumanda, başlangıç pozisyonu ya da döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonuna dayanarak işleme konumunu (iç veya dış işleme) algılar. Bazı döngülerde, işleme konumunu doğrudan döngüye girebilirsiniz. İşleme konumunu 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.

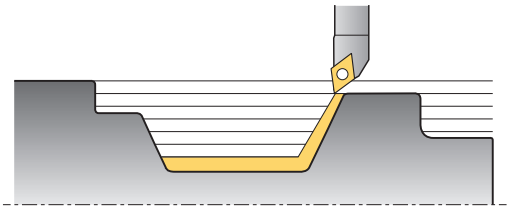
Bazı döngüler, alt programda tanımladığınız konturları işler. Bu konturları, açık metin hat fonksiyonları ya da FK fonksiyonları ile programlayabilirsiniz. Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce **14 KONTUR** döngüsünü programlamalısınız.

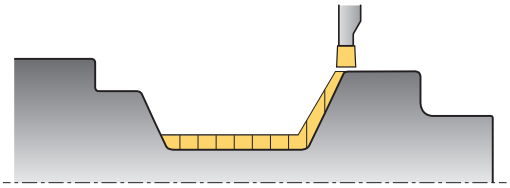
Dönme döngüleri 81x - 87x ile 880, 882 ve 883 **CYCL CALL** veya **M99** ile çağrılmalıdır. Bir döngü çağrısından önce her zaman şunu programlayın:

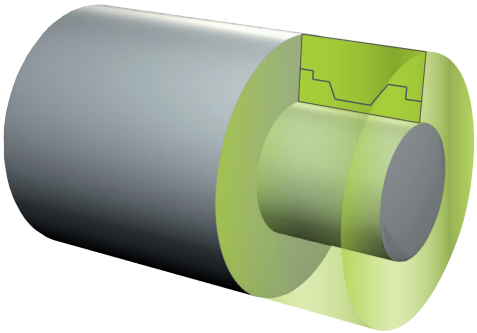
- **FUNCTION MODE TURN** torna işletimi
- **TOOL CALL** alet çağırma
- Devir milinin dönüş yönü ör. **M303**
- Devir sayısı veya kesim hızı seçimi **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Dönme beslemesi mm/U kullanmanız durumunda **M136**
- Uygun başlangıç noktasına alet konumlandırma ör. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
- 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

Programlama uyarıları:

- 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

Yazılım tuşu	Ham parça tanımı
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

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

FUNCTION TURNDATA

- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK

- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın

Örnek

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

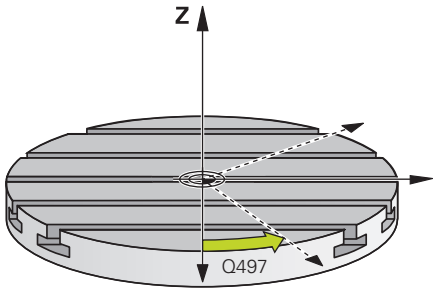
14.2 KOORDİNATLAR SİSTEMİNİN UYARLANMASI (Döngü 800, DIN/ISO: G800)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü makineye bağlıdır.



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 işleme elde edilmesini sağlayacak bir koordinat sistemi oluşturmak amacıyla döngü **800** içinde çeşitli olanaklar kullanıma sunulmuştur:

- Hareketli ekseni etkin bir işleme için konumlandırdıysanız döngü **800** ile koordinat sistemini hareketli eksenlerin konumuna göre hizalayabilirsiniz (**Q530=0**). Bu durumda doğru hesaplama için bir **M144** veya **M128/TCPM** programlamanız gerekir
- Döngü **800**, **Q531** çalışma açısını temel alarak gerekli hareketli eksen açısını hesaplar. Kumanda, ETKIN ISLEME. **Q530** parametresinde seçilen stratejiye bağlı olarak hareketli ekseni denge hareketi ile (**Q530=1**) veya denge hareketi olmadan (**Q530=2**) konumlandırır
- Döngü **800**, **Q531** çalışma açısını temel alarak gerekli hareketli eksen açısını hesaplar ancak hareketli ekseni konumlandırmaz (**Q530=3**). Hareketli ekseni döngünün ardından hesaplanan **Q120** (A ekseni), **Q121** (B ekseni) ve **Q122** (C ekseni) değerlerine sizin konumlandırmanız gerekir

Kullanım bilgileri:

- Hareketli bir eksen konumu değiştirdiyseniz koordinat sistemini oluşturmak için **800** döngüsünü yeniden uygulamanız gerekir.
- Alet oryantasyonunu işlemeden önce kontrol edin.

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.

Döngü **800**, freze milini alet kesme kenarının döndürme konturuna doğru hizalanacağı şekilde konumlandırır. Burada aleti yansıtılmış (**ALETI CEVIR Q498**) şekilde de kullanabilirsiniz, bu durumda 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 malzemelerde veya rotasyon simetrik olmayan malzemelerde söz konusudur. Ancak yine **Q535** eksantrik dönme fonksiyonunu kullanarak döngü **800** içinde torna işlemleri 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

Kullanım bilgileri:

- 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

Kumanda döngü **800 ROTORU AYARLA** ile malzeme koordinat sistemini hizalar ve aleti buna uygun olarak yönlendirir. Döngü **800**, döngü **801** ile sıfırlanana veya döngü **800** yeniden tanımlanıncaya kadar etkili olmaya devam eder. Döngü **800** içindeki bazı döngü fonksiyonları başka fonksiyonlar tarafından da devre dışı bırakılır:

- Alet verilerinin yansıtılması (**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 üreticisi, makinenizin konfigürasyonunu belirler. Bu konfigürasyonda, alet mili kinematikte eksen olarak tanımlanmışsa besleme potansiyometresi döngü **800** ile olan hareketler üzerinde etkili olur.

Makine üreticisi, eksen sapma açısının aleti ne kadar hassas hizaladığını belirleyebilir.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Freze mili torna işletiminde bir NC ekseni olarak tanımlanmışsa kumanda, eksen konumundan bir döndürme yönlendirebilir. Ancak freze mili bir mil olarak tanımlanmışsa alet döndürmesinin kaybolma tehlikesi bulunur!
Her iki durumda da aşağıdaki şekilde ilerleyin

- Bir **TOOL CALL** tümcesinden sonra alet döndürmesini yeniden etkinleştirin

BILGI

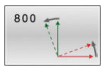
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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 türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin
- Gerekiyorsa tanımlanan SPB açısının işaretini değiştirin

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Alet, doğru konumda sabitlenmiş ve ölçülmüş olmalıdır.
- Alet verilerini yalnızca (**Q498 ALETI CEVIR**) bir torna takımı seçilmiş olduğunda yansıtabilirsiniz.
- Döngü **800**'ü sıfırlamak için **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** 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 devir sayısı sınırlandırmasından küçükse daha küçük olan değer etki eder. Döngü **800**'ü sıfırlamak 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 **800** aletten hareketle yalnızca ilk dönüş eksenini konumlandırır. Diğer hareketli eksenleri belirli bir konuma getirmek istemiyorsanız döngü **800** uygulanmadan önce bu eksenleri uygun şekilde konumlandırmanız gerekir.
- **Q530** Etkin Çalışma parametresinde 0 ayarlarını (hareketli eksenlerin önceden konumlandırılmış olması gerekir) kullanıyorsanız öncesinde bir **M144** veya **TCPM/M128** programlamanız gerekir.
- **Q530** Etkin Çalışma parametresinde 1: MOVE, 2: TURN ve 3: STAY ayarlarını kullanıyorsanız kumanda (makine yapılandırmasına bağlı olarak) **M144** veya TCPM fonksiyonunu etkinleştirir (**Ayrıntılı bilgiler:** Kullanıcı el kitabı: Kurulum ayarları, NC programının test edilmesi ve revizyon yapılması)

Döngü parametresi



- **Q497 Presesyon açısı?**: Kumandanın aleti hizaladığı açı.
  Giriş aralığı 0 ila 359,9999
- **Q498 Aleti çevir (0=hayır/1=evet)?**: Aleti iç/dış işleme için yansıtma.
  0 ve 1 arası giriş alanı
- **Q530 Etkin işleme?**: Etkin işleme için 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 rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, 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. Kumanda, **Q120** (A ekseni), **Q121** (B ekseni) ve **Q122** (C ekseni) parametrelerine pozisyon değerlerini kaydeder
- **Q531 Çalışma açısı?**: Aleti hizalamak için ayar açısı.
  Giriş aralığı: -180,000° ila +180,000°
- **Q532 Beslemeyi konumlandır?**: Otomatik konumlandırma sırasında hareketli eksenin hareket hızı.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99999,999

- **Q533 Tercih yönü çalışma açısı?**: Alternatif ayar olasılıklarının seçimi. Tarafınızdan tanımlanan çalışma açısından kumanda, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. **Q533** parametresi üzerinden kumandanın hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz:
  0: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  -1: 0° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +1: 0° ile +180° aralığında bulunan çözüm
  -2: -90° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +2: +90° ile +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. Kumanda, durdurulan durumda eksantriklik değeri ve tekil eksenlerin maksimum yön değiştirmesinin gösterildiği bir pencere açar. Ardından işlemi genel olarak **NC başlatma** ile devam ettirebilirsiniz veya **KESİNTİ** yazılım tuşuyla durdurabilirsiniz
  1: Önceden durmaksızın eksen kuplajı

14.3 KOORDİNAT SİSTEMİNİ SIFIRLAMA (Döngü 801, DIN/ISO: G801)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü makineye bağlıdır.

Döngü **801**, döngü **800** ile programladığınız şu ayarları geri alır:

- Eksen sapma açısı **Q497**
- Aleti çevirme **Q498**

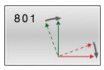
Döngü **800** ile eksantrik döndürme fonksiyonunu çalıştırdığınızda dikkate almanız gerekenler: Döngü **800**, eksantrik döndürme sırasında izin verilen maksimum devir sayısını sınırlar. Makineye bağlı bir yapılandırmadan (makine üreticinizin uyguladığı) ve eksantrikliğin büyüklüğünden elde edilir. Döngü **800** programlanmadan önce **FUNCTION TURNDATA SMAX** ile bir devir sayısı sınırlandırmasını programlamış olmanız mümkündür. Bu devir sayısı sınırlandırmasının değeri, döngü **800** tarafından hesaplanan devir sayısı sınırlandırmasından küçükse daha küçük olan değer etki eder. Döngü **800**'ü sıfırlamak 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.

Alet döngü **801** ile çıkış konumuna yönlendirilmez. Bir alet yönlendirmesi döngü **800** ile gerçekleştirildiyse geri alma işleminden sonra da alet bu konumda kalır.

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** kullanarak, döngü **800 ROTORU AYARLA** ile yapmış olduğunuz ayarları sıfırlayabilirsiniz.
- Döngü **800**'ü sıfırlamak için **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** 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 devir sayısı sınırlandırmasından küçükse daha küçük olan değer etki eder. Döngü **800**'ü sıfırlamak 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 parametresi



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

14.4 DİŞLİ ÇARK AZDIRMA FREZELEME (döngü 880, DIN/ISO: G880, seçenek no. 131)

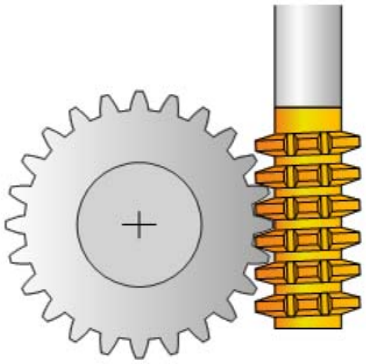
Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **880 DISLI HADDEL. ONAYI** 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 DISLI HADDEL. ONAYI** etkinken gerekirse koordinat sisteminde döndürme gerçekleştirilir. Bunun için döngü sonunda mutlaka döngü **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** ve **M145** programlamanız gerekir.



Döngü akışı

1 Kumanda, aleti alet ekseninde FMAX beslemesinde **Q260** güvenli yüksekliğine konumlandırır. Alet, alet ekseninde zaten **Q260** değerinden büyük bir değerde duruyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

2 İşleme düzleminin döndürülmesinden önce kumanda, aleti FMAX beslemesiyle X'te güvenli bir koordinata konumlandırır. Aletiniz işleme düzleminde zaten hesaplanan koordinattan yüksek bir koordinatta bulunuyorsa hiçbir hareket gerçekleşmez

3 Ardından kumanda, işleme düzleminde **Q253** beslemesiyle döner; **M144** döngüde dahili olarak etkindir

4 Kumanda, aleti FMAX beslemesiyle çalışma düzleminin başlangıç noktasına konumlandırır

5 Ardından kumanda, aleti alet ekseninde **Q253** beslemesiyle **Q460** güvenlik mesafesine hareket ettirir

6 Kumanda, aleti işlenecek malzemede, tanımlanan **Q478** beslemesiyle (kumlama sırasında) veya **Q505** beslemesiyle (perdahlama sırasında) uzunlamasına yönde yuvarlar. İşleme alanı böylece Z **Q551**+**Q460** başlangıç noktası ve Z **Q552**+**Q460** bitiş noktasıyla sınırlandırılır

7 Kumanda bitiş noktasında bulunuyorsa aleti **Q253** beslemesiyle geri çeker ve yeniden başlangıç noktasına konumlandırır

8 Kumanda, tanımlanan dişli üretilinceye kadar akış 5 ila 7'yi tekrarlar

9 Son olarak kumanda, 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 Şimdi mutlaka döngü **801 DONER SISTEMI SIFIRLAMA** ve **M145** programlayın

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

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 işleme alanı **Q550**'de bulunacak şekilde konumlandırın
- Bu çalışma tarafında güvenli bir konuma hareket edin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Malzemeyi tespit ekipmanına çok sıkı şekilde gererseniz işleme sırasında aletle tespit elemanı 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, döngü tarafından başlama ve bitiş noktasından güvenlik mesafesi **Q460** oranında otomatik olarak hareket ettirilen uzatmanın bir çarpışma meydana getirmeyeceği kadar gerin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

İşlemede **M136** olup olmamasına bağlı olarak, besleme değerleri kumanda tarafından farklı şekilde yorumlanır. Bu şekilde çok yüksek beslemeleri programlıyorsanız yapı parçanız zarar görebilir.

- Döngü öncesinde bilinçli şekilde **M136** programlayın: Bu durumda kumanda, döngüdeki besleme değerlerini mm/dev cinsinden yorumlar
- Döngü öncesinde **M136** programlamayın: Bu durumda kumanda, besleme değerlerini mm/dak cinsinden yorumlar

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü **880** sonrasında koordinat sistemini sıfırlamazsanız döngü tarafından ayarlanan eksen sapma açısı etkin durumda olmaya devam eder!

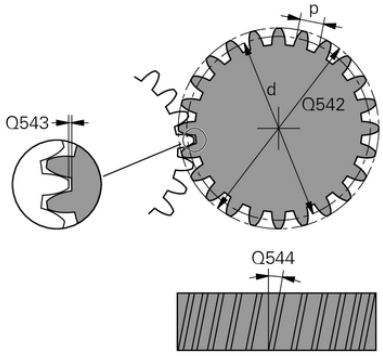
- Koordinat sistemini sıfırlamak için döngü **880** sonrasında mutlaka döngü **801** programlayın
- Bir program kesintisinden sonra koordinat sistemini sıfırlamak için mutlaka döngü **801** programlayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Bu döngü CALL etkindir.
- 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 kumanda eksik değeri hesaplar.
- FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF olarak programlayın.
- FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 öğesini programladığınızda alet devir sayısı şu şekilde hesaplanır: **Q541** x S. **Q541**=238 ve S=15 için alet devir sayısı 3570/dk olur.
- Aletinizi alet tablosunda frezeleme aleti olarak tanımlayın.
- Döngü başlangıcından önce malzemenizin dönme yönünü programlayın (**M303**/**M304**).
- Döngüyü çağırmadan önce referans noktanızı dönme merkezine yerleştirin.

Aletin geçerli maksimum devir sayısını aşmamak için sınırı dikkate alarak çalışabilirsiniz. ("tool.t" alet tablosu **Nmax** sütunundaki giriş).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q540 Modül?**: Dişli çark 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?**: Üretilecek dişlinin uç silindiri ile eşleşen dişlinin alt çemberi arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q544 Eğme açısı?**: Sarmal bir dişlide, dişlerin eksen yönüne göre sahip oldukları eğimi gösteren açı. (Düz dişlilerde bu açı 0° olur.)
  Giriş aralığı -60 ila +60
- **Q545 Takım eğim açısı?**: Diş 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?**: Kumandanın 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 kumanda, makinenizdeki mevcut hareketli eksenin uygun konumunu hesaplamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur. **Q533** parametresi üzerinden kumandanın hangi çözüm olanağını kullanması gerektiğini ayarlayabilirsiniz: :
  0: Güncel konumdan uzaklığı en kısa olan çözüm
  -1: 0° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +1: 0° ile +180° aralığında bulunan çözüm
  -2: -90° ile -179,9999° aralığında bulunan çözüm
  +2: +90° ile +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 rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, 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/dk cinsinden giriş.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzeme ile çarpışmanın gerçekleşmeyeceği alet ekseni koordinatları (ara konumlandırma ve döngü sonundaki geri çekme için).
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q552 Z bitiş noktası?**: Azdırma işleminin Z'deki uç noktası.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **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 Guvenlik mesafesi?** (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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q483 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

Çalışma tarafına bağlı dönme yönü (Q550)

Tezgahın dönme yönünü belirleyin:

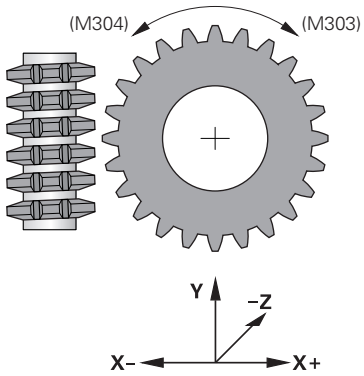
1 **Hangi alet? (Sağ kesme/sol kesme)?**

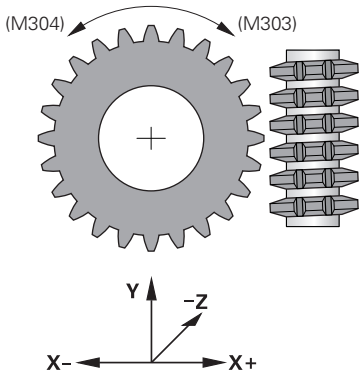
2 **Hangi çalışma tarafı? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

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)

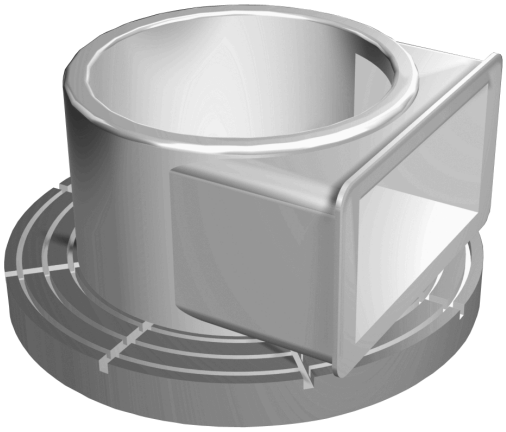




14.5 DENGESİZLİĞİ KONTROL ETME (Döngü 892, DIN/ISO: G892)

Uygulama

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



Simetrik olmayan bir malzemenin torna işleminde (ör. pompa muhafazası) dengesizlik meydana gelebilir. Devir sayısına, malzemenin kütlesine ve formuna bağlı olarak makine aşırı yüklenebilir. Döngü **892 BAL. BOZ. KONTR.** ile kumanda, torna milinin dengesizliğini kontrol eder. Bu döngü, iki parametre kullanır. **Q450**maksimum dengesizliği ve **Q451** maksimum devir sayısını tanımlar. **Maksimum dengesizlik aşıldığında bir hata mesajı görüntülenir ve NC programı iptal edilir.** Maksimum dengesizlik aşılmadıysa kumanda, 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!

Döngü **892** konfigürasyonu makine üreticiniz tarafından gerçekleştirilir.

Döngü **892** fonksiyonu makine üreticiniz tarafından belirlenir.

Dengesizlik belirlenirken devir mili döner.

Bu fonksiyon birden fazla devir miline sahip makinelerde de yürütülebilir. Bunun için makine üreticinize başvurun.

Makine türlerinizin her biri için dengesizlik iç denetim fonksiyonunun kullanılabilirliğini kontrol etmelisiniz. Devir milindeki dengesizlik amplitüdünün yanındaki eksenler üzerindeki etkileri çok düşükse bu koşullar altında anlamlı dengesizlik değerleri hesaplanamaz. Bu durumda dengesizliği denetlemek için sisteme harici sensörlerle erişilmelidir.

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 işlemeye başlarken 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 da döngü **892** uygulayın
- Gerekirse dengesizliği denge ağırlıklarıyla düzeltin

BILGI

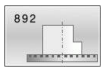
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Özellikle yüksek ölçüdeki dengesizlikler makineye hasar verebilir. Devir sayısının seçimi sırasında malzemenin kütlesini ve dengesini dikkate alın.

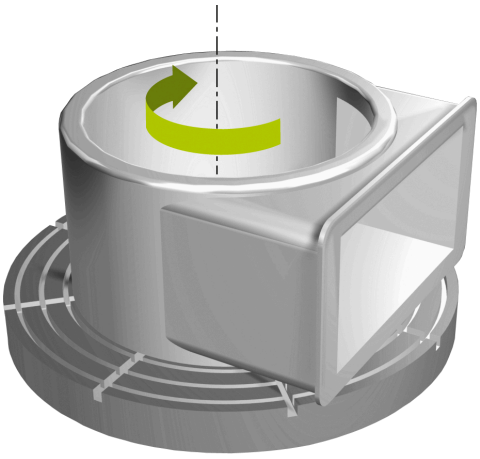
- Ağır malzemelerde veya yüksek dengesizliklerde yüksek devir sayıları programlamayın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **892 BAL. BOZ. KONTR.** ile NC programı iptal edildiğinde DENGESİZLİĞİ ÖLÇME manuel döngüsünü kullanmanız önerilir. Bu döngüyle kumanda dengesizliği belirler ve dengeleme ağırlığının kütlesini ve konumunu hesaplar.
  Ayrıntılı bilgiler: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme kullanıcı 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 dönmeleri sonucu ortaya çıkar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q451 Devir?** Dakika başına devir (dev/dk) girişi. Dengesizlik kontrolü, düşük bir başlangıç devir sayısıyla başlar (ör. 50 dev/dk). Önceden belirlenen adım genişliği ölçüsünde (ör. 25 dev/dk) otomatik olarak yükseltilir. Devir sayısı **Q451** parametresinde tanımlanan devir sayısına ulaşılıncaya kadar yükseltilir. Mil Override etkili değil.
  Giriş aralığı 0 ila 99999



Örnek

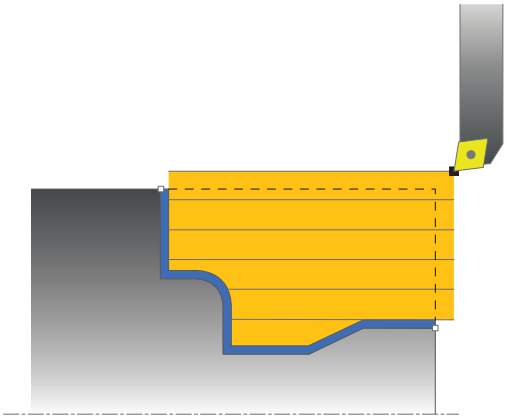
```
63 CYCL DEF 892 BAL. BOZ. KONTR.
    Q450=0      ;MAKSIMUM SAPMA
    Q451=50     ;DEVIR SAYISI
```

14.6 Talaş kaldırma döngüleri için temel prensipler

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Seçenek no. 50 etkin olmalıdır.



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 dönüş eksenine boylamasına ve **82x** döngülerinde dönüş eksenine çaprazlamasına gerçekleşir. Döngü **815** içinde 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 462).

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.

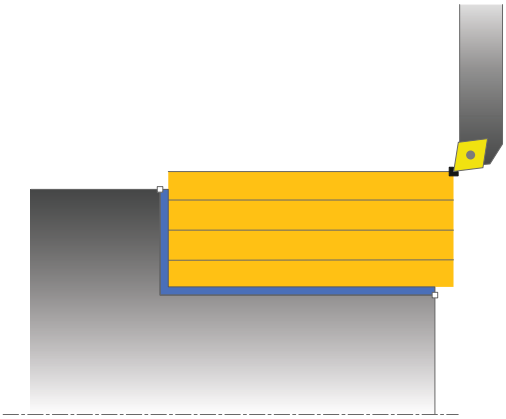
Kumanda, talaş kaldırma döngülerinde **CUTLENGTH** kesim uzunluğunu denetler. Torna döngüsünde programlanan kesim derinliği, alet tablosunda tanımlanan kesim uzunluğundan büyükse kumanda bir uyarı verir. İşleme döngüsündeki kesim derinliği bu durumda otomatik olarak düşürülür.

14.7 UZUNLAMASINA GİRİNTİ DÖNDÜRME (Döngü 811, DIN/ISO: G811)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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

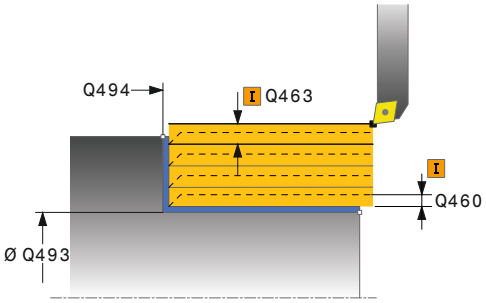
1. Numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q460** güvenlik mesafesi kadar hareket ettirir. Hareket hızlı harekette gerçekleşir.
2. Numerik kontrol hızlı harekette eksene paralel sevk hareketini gerçekleştirir.
3. Kumanda, **Q505** tanımlanmış besleme ile bitmiş parça konturunu perdahlar.
4. Numerik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

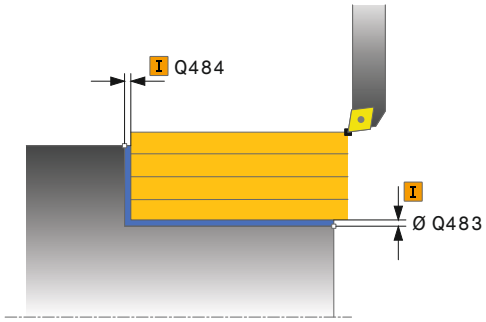
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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).
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma





Örnek

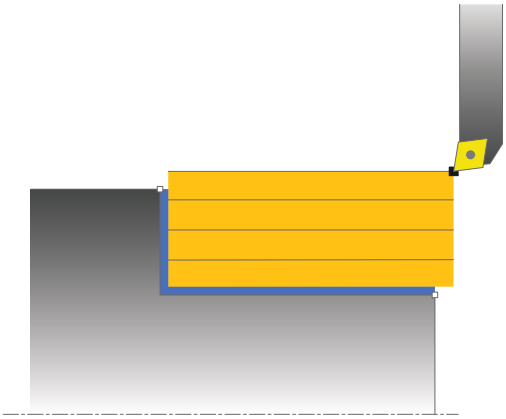
```
11 CYCL DEF 811  SHOULDER,
   LONGITDNL.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q493=+50    ;X KONTUR SONU
   Q494=-55    ;Z KONTUR SONU
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR
                DIAMETER
   Q484=+0,2   ;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
```

14.8 GİRİNTİNİN UZUNLAMASINA DÖNDÜRÜLMESİ GENİŞLETİLDİ (Döngü 812, DIN/ISO: G812)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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. Başlangıç çapı **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse döngü, bir dış işleme gerçekleştirir. Başlangıç çapı **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse döngü, bir iç işleme 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.

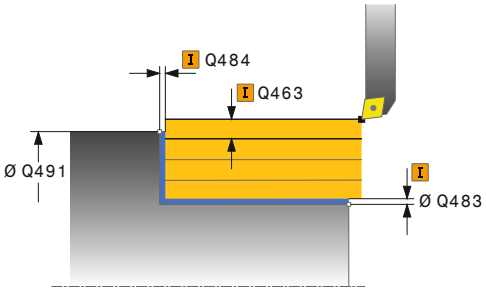
1 Numerik kontrol hızlı harekette eksene paralel sevk hareketini gerçekleştirir.
2 Kumanda, tanımlanmış besleme **Q505** ile bitmiş parça konturunu (kontur başlangıç noktasından kontur bitiş noktasına kadar) perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile aleti güvenlik mesafesi kadar geri çeker.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

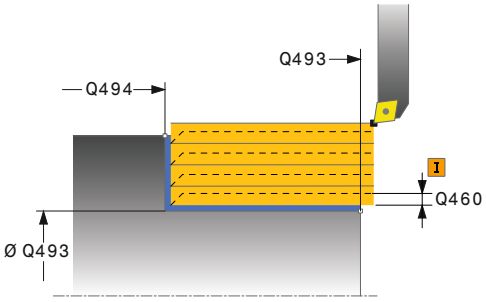
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile dönüş ekseni arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile dönüş ekseni arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999





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
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

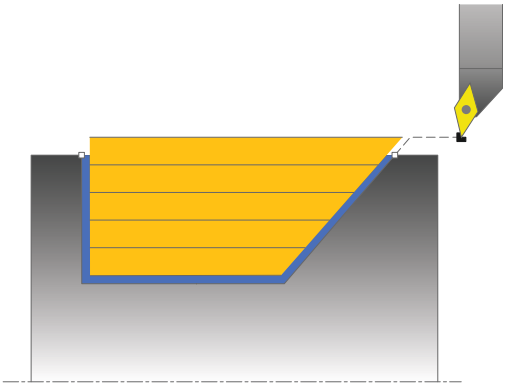
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahtır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: 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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

```
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
```

14.9 UZUNLAMASINA DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 813, DIN/ISO: G813)

Uygulama

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



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.

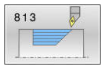
Perdahlama döngü akışı

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.

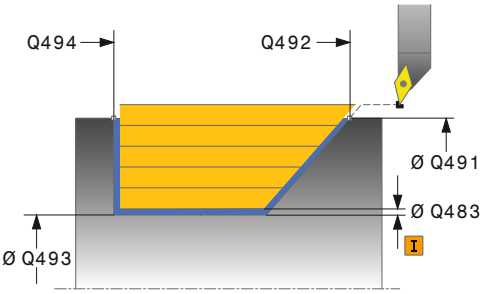
Programlama esnasında dikkatli olun!

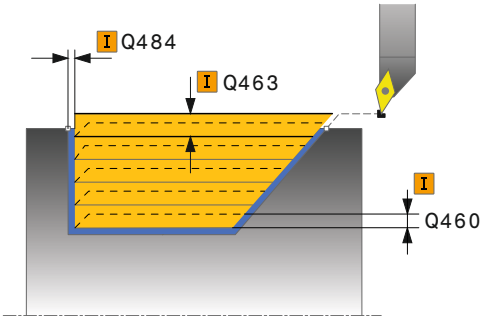
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Dönüş ekseninin dikey çizgisi referans açısıdır.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999





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 Çap ölçüsü?** (artan): Tanımlanan kontura ek çap ölçüsü.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q484 Z ölçüsü?** (artan): Eksenel yönde tanımlı kontura ek ölçü.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

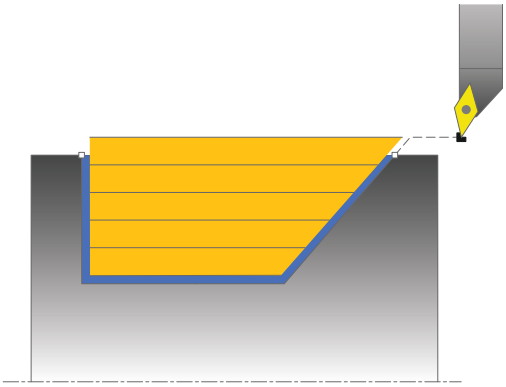
```
Q483=+0,4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0,2 ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2 ;BESLEME PERDAHLAMA
Q506=+0   ;KONTUR DUZLEME
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.10 UZUNLAMASINA GENİŞLETİLMİŞ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 814, DIN/ISO: G814)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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.

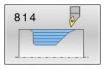
Perdahlama döngü akışı

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.

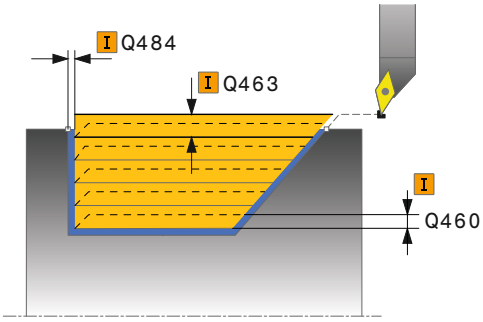
Programlama esnasında dikkatli olun!

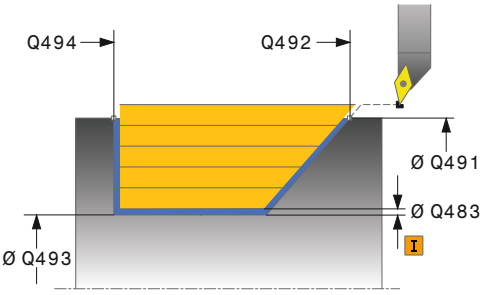
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Dönüş ekseninin dikey çizgisi referans açısıdır.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile dönüş ekseni arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999





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
   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
```

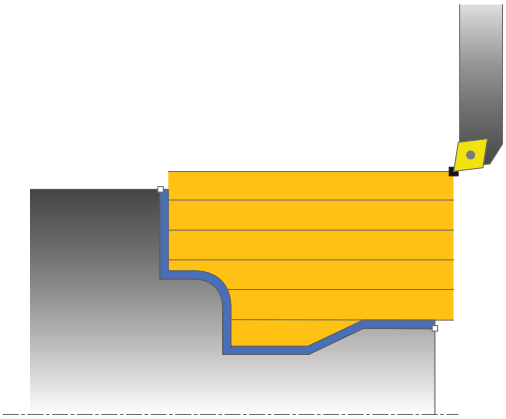
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini (düz yüzey) belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahtır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: 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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

```
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
```

14.11 UZUNLAMASINA KONTUR DÖNDÜRME (Döngü 810, DIN/ISO: G810)

Uygulama

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



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 sırasında dikkat edin!

BILGI

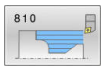
Dikkat çarpışma tehlikesi

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.

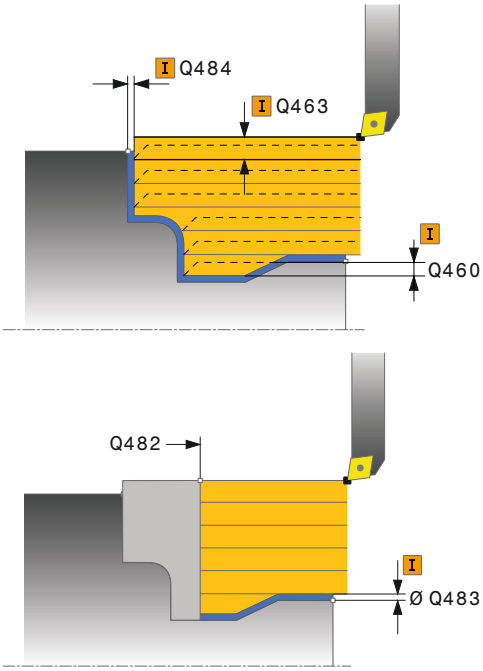
- Döngü çağrısı öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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 döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Kontur işleme yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenir, ek olarak aletin konumu uyarlanır
- **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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için Z değeri.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

Örnek

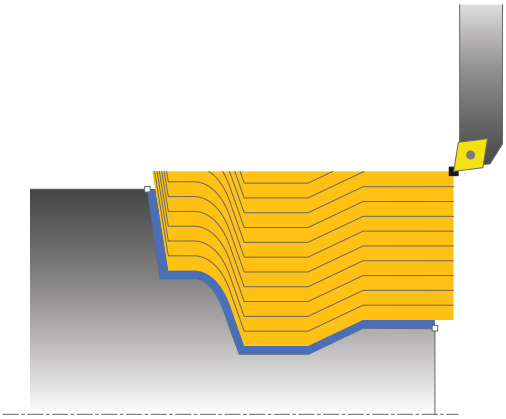
```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT2
11 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR
   LONG.
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=+0,3   ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE FOR
               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
```

14.12 KONTURA PARALEL DÖNDÜRME (Döngü 815, DIN/ISO: G815)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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

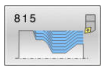
Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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.

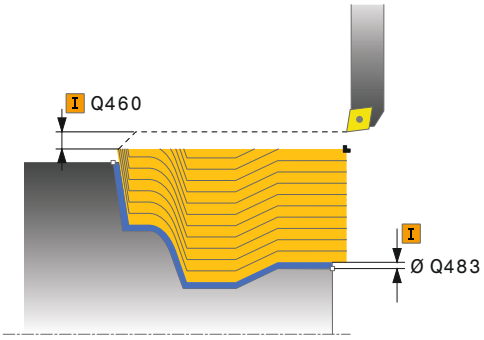
Programlama esnasında dikkatli olun!

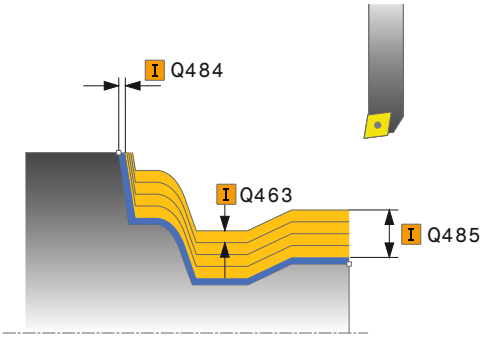
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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 döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q485 Ham parça için ölçü?** (artan): Tanımlanan kontur için kontura paralel ek ölçü.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **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)?**: Kontur işleme yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenir, ek olarak aletin konumu uyarlanır
- **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 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999





Örnek

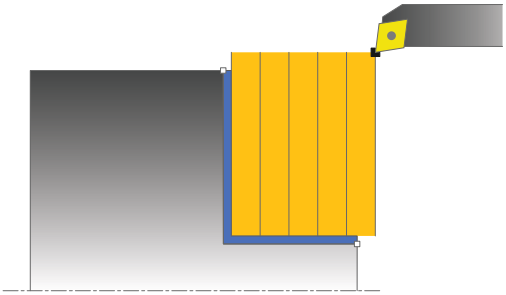
```
11 CYCL DEF 815  KONT. PARALEL
   DONDUR
   Q215=+0     ;CALISMA KAPSAMI
   Q460=+2     ;SAFETY CLEARANCE
   Q485=+5     ;HAM PARCA OLCUSU
   Q486=+0     ;KESIM HATLARI
   Q499=+0     ;REVERSE CONTOUR
   Q463=+3     ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q478=0.3    ;ROUGHING FEED RATE
   Q483=+0,4   ;OVERSIZE 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
```

14.13 DÜZ GİRİNTİ DÖNDÜRME (Döngü 821, DIN/ISO: G821)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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.

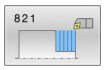
Perdahlama döngü akışı

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.

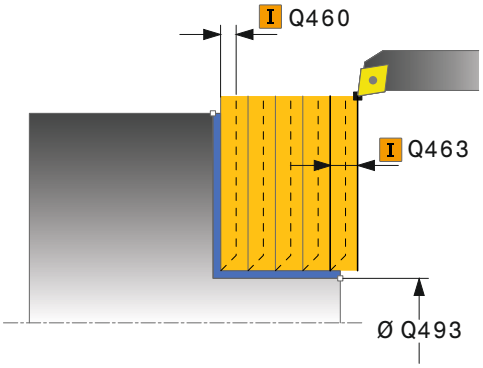
Programlama esnasında dikkatli olun!

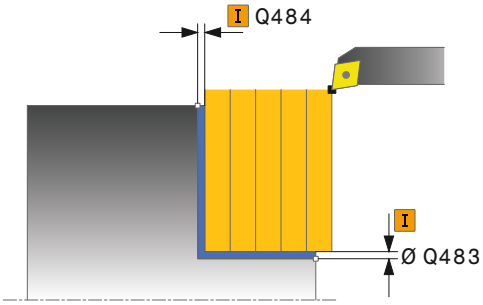
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma





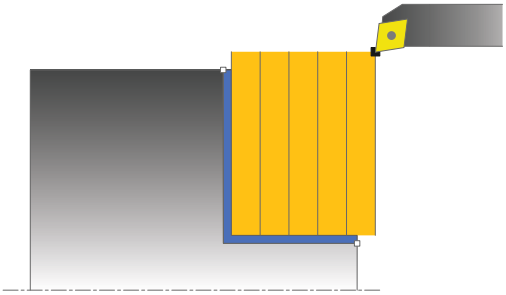
Örnek

```
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
```

14.14 DÜZ GİRİNTİ DÖNDÜRME GENİŞLETİLMİŞ (Döngü 822, DIN/ISO: G822)

Uygulama

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



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.

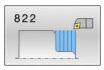
Perdahlama döngü akışı

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.

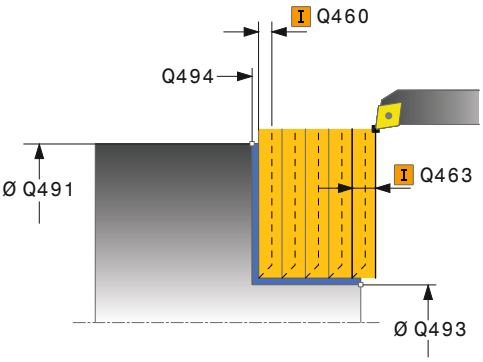
Programlama esnasında dikkatli olun!

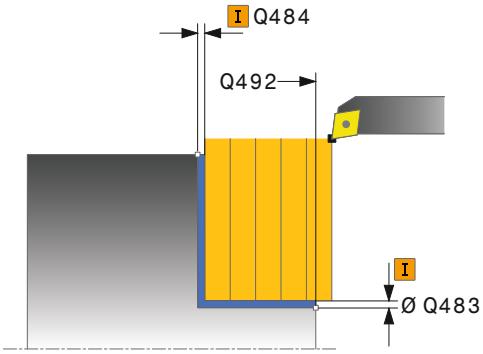
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Düz yüzey açısı?**: Düz yüzey ile dönüş ekseni arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999





- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile dönüş ekseni arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999

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
```

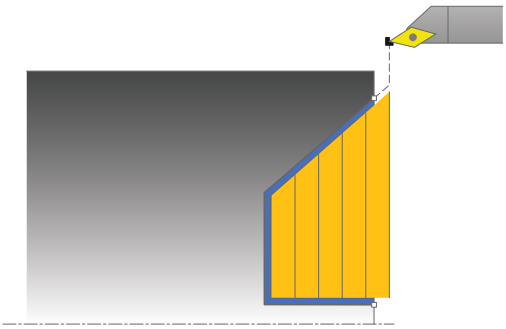
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

14.15 DÜZ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 823, DIN/ISO: G823)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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

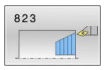
Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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.

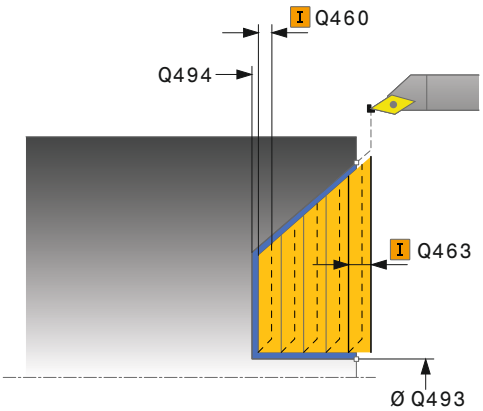
Programlama esnasında dikkatli olun!

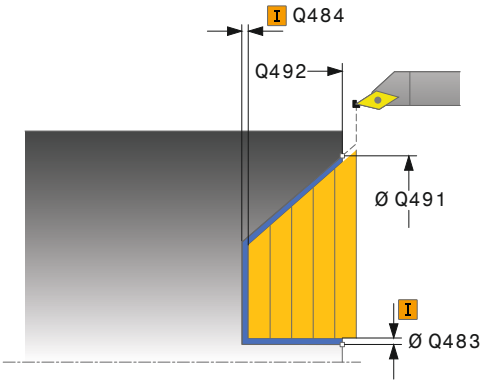
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Dönüş ekseninin paralel çizgisi referans açısıdır.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999





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
```

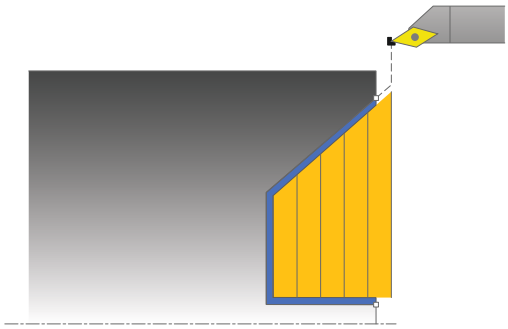
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

```
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
```

14.16 DÜZ GENİŞLETİLMİŞ DALDIRMA DÖNDÜRME (Döngü 824, DIN/ISO: G824)

Uygulama

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



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

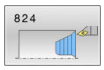
Numerik kontrol, döngü başlangıç noktası olarak döngünün çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu kullanır. Başlangıç noktasının Z koordinatı konturun başlangıç noktasından küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında güvenlik mesafesine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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.

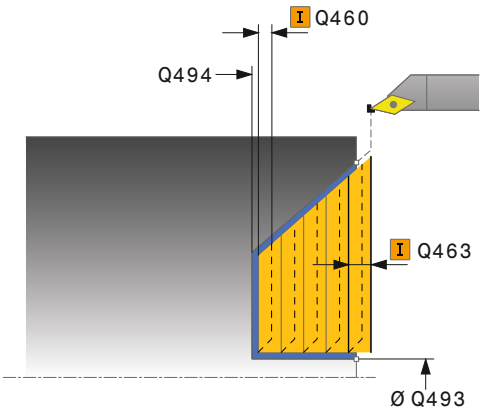
Programlama esnasında dikkatli olun!

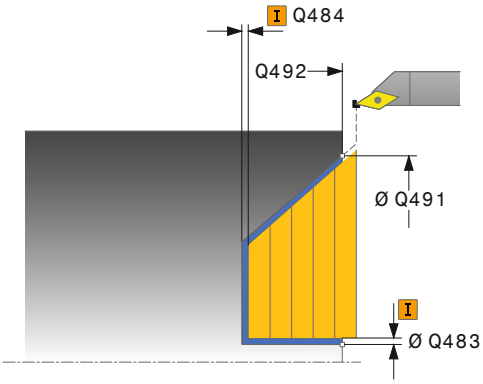
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Daldırma yolu için başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Dalan kenarın açısı. Dönüş ekseninin paralel çizgisi referans açısıdır.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999





- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 Çevre yüzeyi açısı?**: Çevre yüzeyi ile dönüş ekseni arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

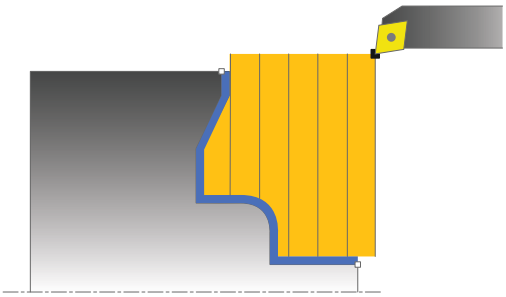
Örnek

```
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
```

14.17 DÜZ KONTUR DÖNDÜRME (Döngü 820, DIN/ISO: G820)

Uygulama

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



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 sırasında dikkat edin!

BILGI

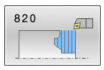
Dikkat çarpışma tehlikesi

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.

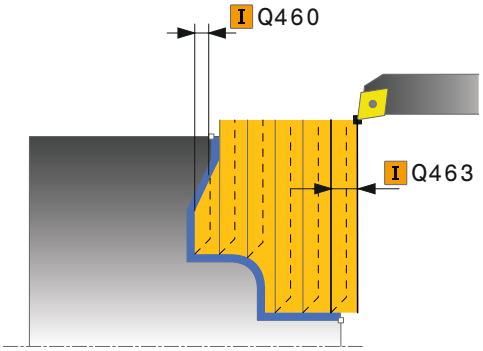
- Döngü çağrısı öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

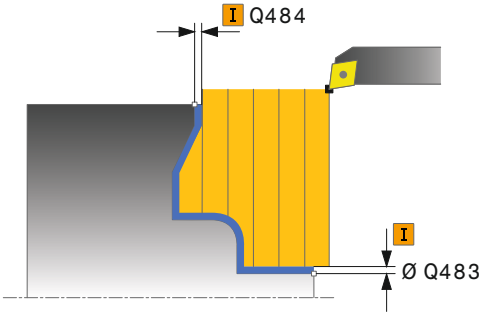
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Konumlandırma tümcesini, döngü çağrısından önce yarıçap düzeltmesi **R0** ile güvenli bir pozisyona programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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 döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.
- Talaş kaldırma döngüleri için temel prensiplere de dikkat edin (bkz. Sayfa 487).

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Kontur işleme yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenir, ek olarak aletin konumu uyarlanır
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Eksenel yönde maksimum sevk. Taşlama kesimini engellemek için sevk eşit bir şekilde dağıtılır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999





- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için Z değeri.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q506 Kontur düzleme (0/1/2)?**:
  0: Her kesimden sonra kontur boyunca (sevk alanı içerisinde)
  1: Son kesimden sonra kontur düzleme (tüm kontur); 45° kaldırma
  2: Kontur düzleme yok; 45° kaldırma

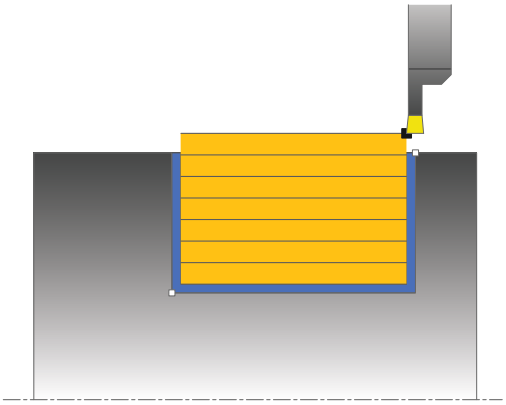
Örnek

```
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
```

14.18 BASİT RADYAL YİV AÇMA (Döngü 841, DIN/ISO: G841)

Uygulama

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



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.

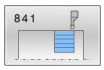
Perdahlama döngü akışı

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.

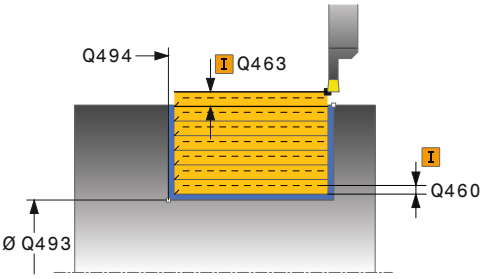
Programlama esnasında dikkatli olun!

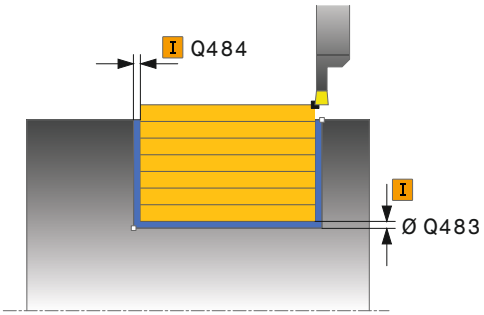
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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

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

- **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. Kumanda gerekli olması halinde programlanan kaydırma genişliğini sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bu nedenle oluşabilecek sevk hatalarını, dönme derinliği düzeltmesi yaparak düzeltebilirsiniz.
  Giriş aralığı -9,9999 ila +9,9999
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

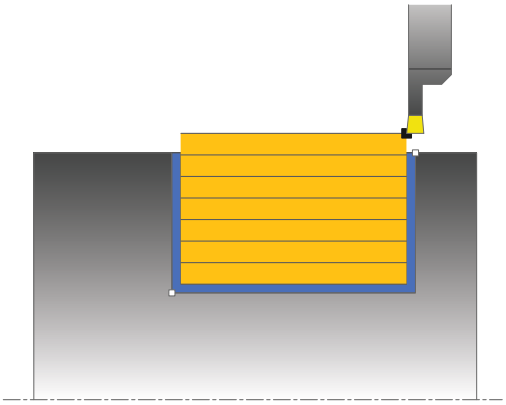
```
Q509=+0      ;DERINLIK DUZELTIMI
Q488=+0      ;DALDIRMA BESLEME
             HAREKETI
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.19 GENİŞLETİLMİŞ RADYAL YİV AÇMA (Döngü 842, DIN/ISO: G842)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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

Kumanda, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Başlangıç noktasının X koordinatları **Q491 kontur başlangıç ÇAPI** öğesinden küçükse kumanda, 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

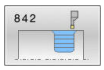
Kumanda, döngü çağrısı sırasındaki alet konumunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Başlangıç noktasının X koordinatı **Q491 KONTUR BASL. CAPI** değerinden küçükse kumanda aleti X koordinatında **Q491** üzerine konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Kumanda, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Kumanda, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar. **Q500** kontur köşeleri için bir yarıçap girilmişse kumanda, 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.

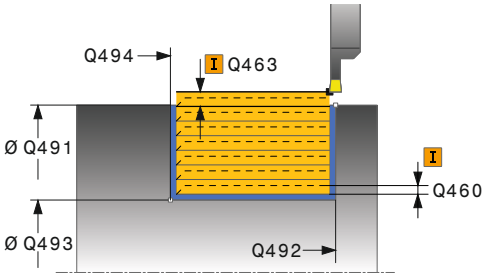
Programlama esnasında dikkatli olun!

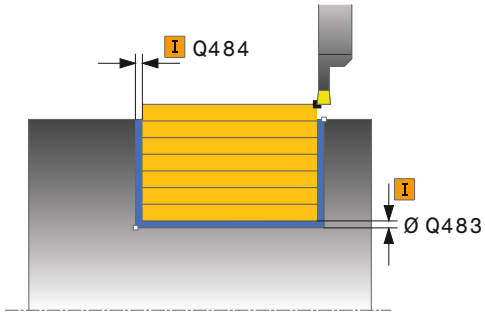
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngünün çağrılması sırasındaki aletin konumu (döngü başlangıç noktası) talaş alınacak alanı etkiler.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni dikeyi arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni dikeyi arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999





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
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

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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. Kumanda gerekli olması halinde programlanan kaydırma genişliğini sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bu nedenle oluşabilecek sevk hatalarını, dönme derinliği düzeltmesi yaparak düzeltebilirsiniz.
  Giriş aralığı -9,9999 ila +9,9999
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

```
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
```

14.20 BASİT EKSENEL YİV AÇMA (Döngü 851, DIN/ISO: G851)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

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.

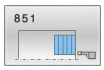
Perdahlama döngü akışı

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 Kumanda, tanımlanmış besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
7 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

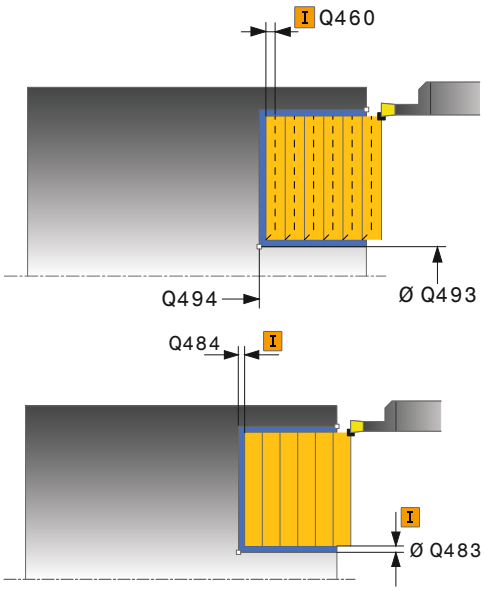
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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

```
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
```

- **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. Kumanda gerekli olması halinde programlanan kaydırma genişliğini sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bu nedenle oluşabilecek sevk hatalarını, dönme derinliği düzeltmesi yaparak düzeltebilirsiniz.
  Giriş aralığı -9,9999 ila +9,9999
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

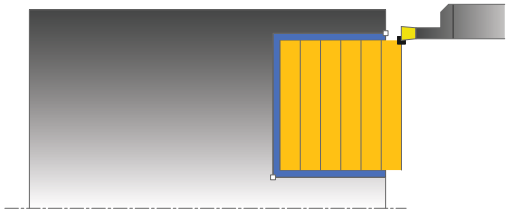
```
Q488=+0    ;DALDIRMA BESLEME
           HAREKETI
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.21 EKSENEL GENİŞLETİLMİŞ YİV AÇMA (Döngü 852, DIN/ISO: G852)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Bu döngüyle dik açılı yivleri enine yönde açabilirsiniz. Yiv açma esnasında sırasıyla sevk derinliğine bir batırma hareketi ve ardından kumlama hareketi uygulanır. Böylece işleme mümkün olan en az kaldırma ve sevk hareketi ile gerçekleşir. Genişletilmiş fonksiyon kapsamı:

- 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. Başlangıç çapı **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten büyükse döngü, bir dış işleme gerçekleştirir. Başlangıç çapı **Q491** bitiş çapı **Q493**'ten küçükse döngü, bir iç işleme 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

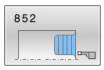
Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q492** konumuna konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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.

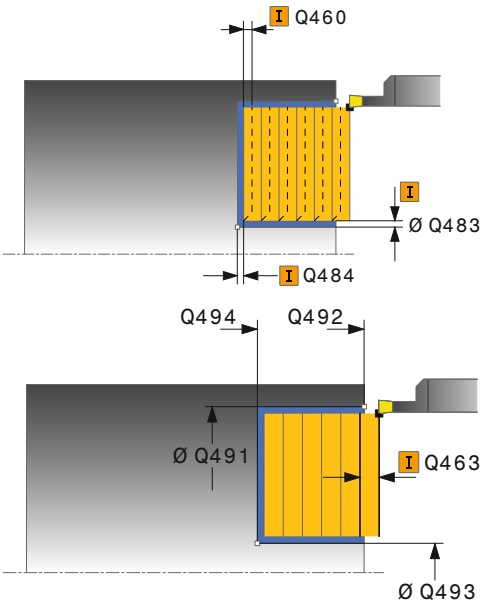
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.

Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni paraleli arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni paraleli arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999



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
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

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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. Kumanda gerekli olması halinde programlanan kaydırma genişliğini sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bu nedenle oluşabilecek sevk hatalarını, dönme derinliği düzeltmesi yaparak düzeltebilirsiniz.
  Giriş aralığı -9,9999 ila +9,9999
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999

```
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
```

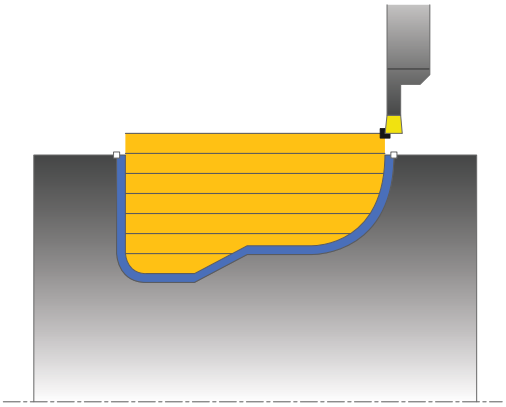
14.22 RADYAL KONTUR YİV AÇMA (Döngü 840, DIN/ISO: G840)

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 sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi

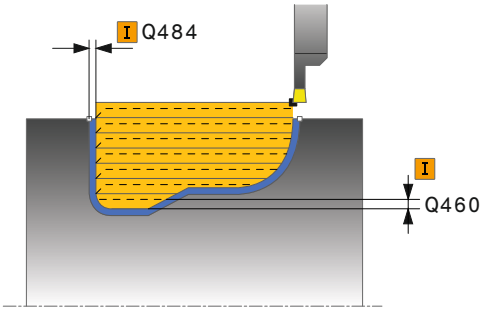
Kesim sınırlaması işlenecek kontur alanını sınırlar. Kalkış ve iniş yolları kesim sınırlamasını aşabilir. Döngünün çağrılmasından önceki alet konumu kesim sınırlamasının uygulanmasını etkiler. TNC 640, döngünün çağrılmasından önce aletin üzerinde durduğu, kesim sınırlamasının bulunduğu tarafta materyali talaşlar.

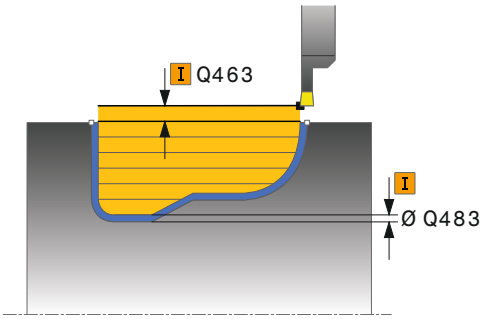
- Döngü çağrısı öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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 döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999





- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için Z değeri.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **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. Kumanda gerekli olması halinde programlanan kaydırma genişliğini sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bu nedenle oluşabilecek sevk hatalarını, dönme derinliği düzeltmesi yaparak düzeltebilirsiniz.
  Giriş aralığı -9,9999 ila +9,9999
- **Q499 Kontur döndürme(0=hayır/1=evet)?**: Çalışma yönü:
  0: Kontur yönünde çalışma
  1: Kontur yönünün tersi yönde çalışma

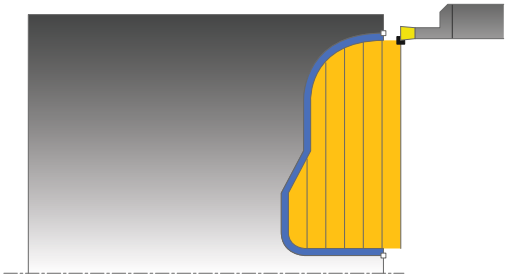
Örnek

```
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
```

14.23 EKSENEL KONTUR YİV AÇMA (Döngü 850, DIN/ISO: G850)

Uygulama

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



Bu döngü ile istediğiniz forma sahip yivler için düz yönde saplama yapabilirsiniz. Yiv açma esnasında sırasıyla sevk derinliğine 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.

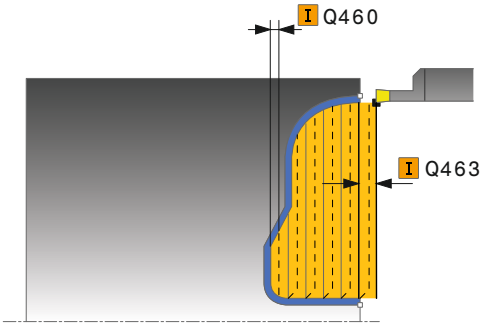
1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarlarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, yivin zeminini tanımlanmış besleme ile perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına konumlandırır.

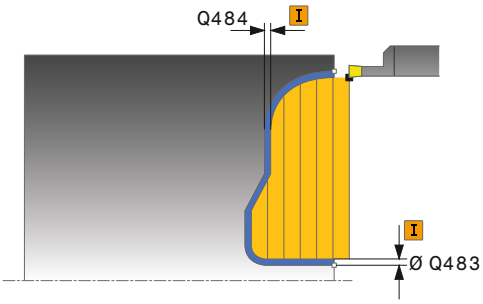
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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 döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- 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.
- **CUTLENGTH**'e bir değer girilmişse bu değer, kumlama sırasında döngüde dikkate alınır. Bir uyarı verilir ve sevk derinliği otomatik olarak azaltılır.

Döngü parametresi

- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2/3)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q488 Daldır. besl. (0=otom.)?**: Daldırma elemanlarının işlenmesi sırasındaki besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Programlama yapılmazsa torna işlemi için tanımlanmış besleme geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999





- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için Z değeri.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **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. Kumanda gerekli olması halinde programlanan kaydırma genişliğini sınırlandırır.
  Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- **Q509 Derinlik düzltmi perdahlnsn mı?**: Malzeme, besleme hızı vs. bağlı olarak torna işleminde bıçağı "devirir". Bu nedenle oluşabilecek sevk hatalarını, dönme derinliği düzeltmesi yaparak düzeltebilirsiniz.
  Giriş aralığı -9,9999 ila +9,9999
- **Q499 Kontur döndürme(0=hayır/1=evet)?**: Çalışma yönü:
  0: Kontur yönünde çalışma
  1: Kontur yönünün tersi yönde çalışma

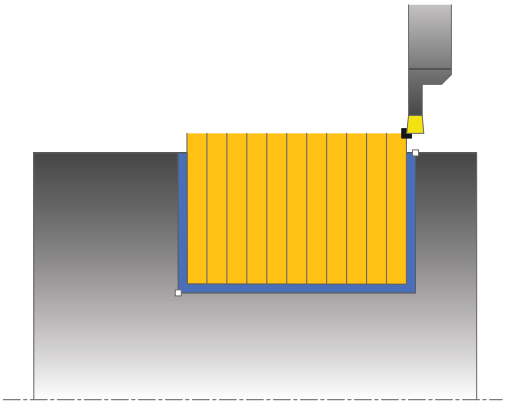
Örnek

```
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
```

14.24 RADYAL YİV AÇMA (Döngü 861, DIN/ISO: G861)

Uygulama

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



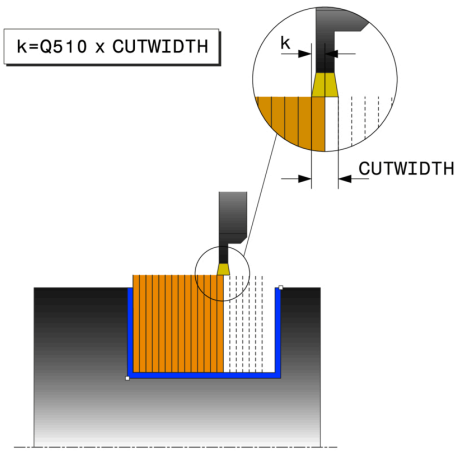
Bu döngüyle dik açılı yivleri radyal batırabilirsiniz.

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

Kam delme

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q562 = **1** (kam delme etkin) ise ve **Q462 GERI CEKME MODU** değeri eşit değil 0 ise kumanda kam delme işlemini **uygulamaz**. İlk delme doluya gerçekleşir ve takip edenler yana doğru kaydırılır.

- Kam delme işleminde daima **Q462** = 0 programlayın
- Simülasyonun çalışmasını kontrol edin

1 Kumanda, doluya delme sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile delme derinliği + ek ölçüye hareket ettirir
2 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
3 Dolu kesmelerin pozisyonu ve sayısı **Q510**'a ve kesici ağzın genişliğine (**CUTWIDTH**) bağlıdır. 1. ve 2. adım dolu kesmelerin hepsi gerçekleşinceye kadar tekrarlanır
4 Kumanda kalan malzemeyi besleme **Q478** ile kaldırır
5 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
6 Kumanda, kam setlerinin hepsi kumlanıncaya kadar 4. ve 5. adımları tekrarlar
7 Ardından kumanda aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

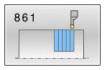
Perdahlama döngü akışı

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.

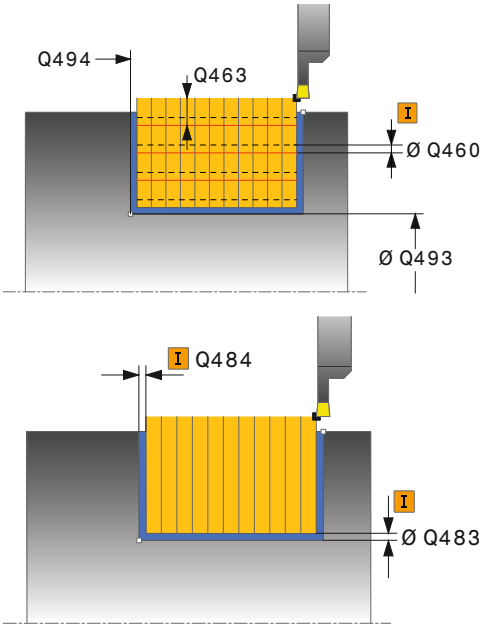
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999



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
    Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
    Q510=+0,8   ;KES. UST USTE BINDIR
    Q511=+100   ;BESLEME FAKTORU
```

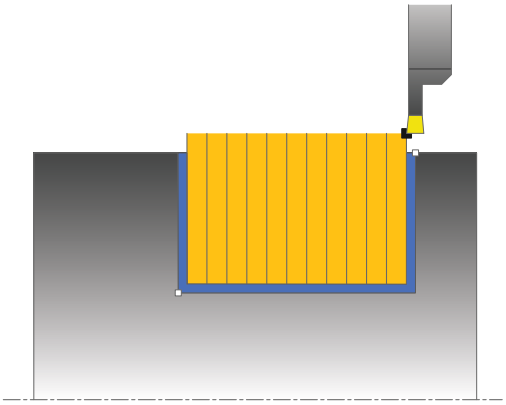
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör **Q510** ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. **Q510**, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur.
  Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör **Q511** ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci sırasında en uygun kesim koşullarını oluşturabilirsiniz. Böylece kumlama **Q478** beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (**Q510**) bindirmesi sırasında en uygun kesim koşullarını sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Kumanda, yalnızca 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: Kumanda, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: Kumanda, 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
- **Q562 kam delme (0/1)?**:
  0: Kam delme yok - Birinci delme doluya gerçekleşir, takip edenler yana doğru kaydırılır ve **Q510** * kesme ağzı genişliği (**CUTWIDTH**) üzerine biner
  1: Kam delme - Ön delme tam kesimlerle gerçekleşir. Ardından kalan setler işlenir. Bunlar arka arkaya delinir. Bu merkezi bir talaş çıkışına neden olur, talaşların araya sıkışma riski büyük ölçüde azalır

```
Q462=0      ;GERI CEKME MODU
Q211=3      ;BEKLEME SURESI DEVRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.25 RADYAL GENİŞLETİLMİŞ BATIRMA (Döngü 862, DIN/ISO: G862)

Uygulama

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



Bu döngüyle yivleri radyal batırabilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

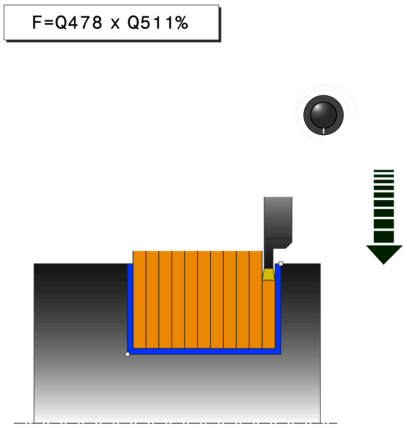
- Kontur başlangıcında ve bitişinde bir şev veya yuvarlaklık ekleyebilirsiniz
- Döngüde yivin yan duvarları için açılar tanımlayabilirsiniz
- Kontur köşelerine yarıçaplar ekleyebilirsiniz

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



Kam delme

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q562 = **1** (kam delme etkin) ise ve **Q462 GERI CEKME MODU** değeri eşit değil 0 ise kumanda kam delme işlemini **uygulamaz**. İlk delme doluya gerçekleşir ve takip edenler yana doğru kaydırılır.

- Kam delme işleminde daima **Q462** = 0 programlayın
- Simülasyonun çalışmasını kontrol edin

1 Kumanda, doluya delme sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile delme derinliği + ek ölçüye hareket ettirir
2 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
3 Dolu kesmelerin pozisyonu ve sayısı **Q510**'a ve kesici ağzın genişliğine (**CUTWIDTH**) bağlıdır. 1. ve 2. adım dolu kesmelerin hepsi gerçekleşinceye kadar tekrarlanır
4 Kumanda kalan malzemeyi besleme **Q478** ile kaldırır
5 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
6 Kumanda, kam setlerinin hepsi kumlanıncaya kadar 4. ve 5. adımları tekrarlar
7 Ardından kumanda aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

Perdahlama döngü akışı

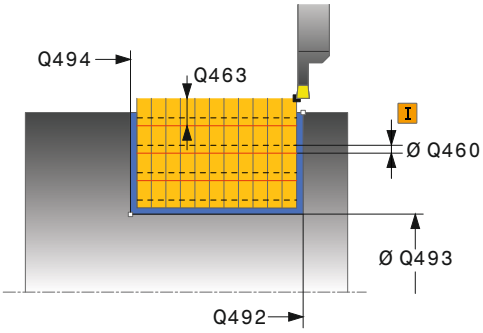
1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette ilk yiv tarafına konumlandırır.
2 Numerik kontrol, tanımlı besleme **Q505** ile yivin yan duvarını perdahlar.
3 Numerik kontrol, tanımlanmış besleme ile yarım yiv genişliğini perdahlar.
4 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette geri çeker.
5 Numerik kontrol, aleti 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.

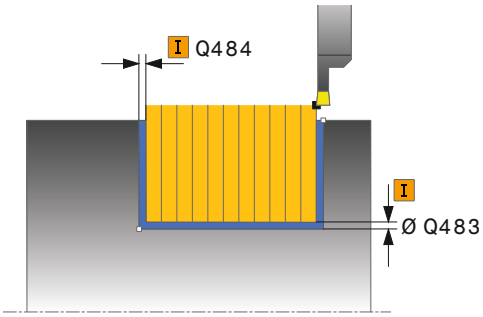
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni dikeyi arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur uç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni dikeyi arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999





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
   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
```

- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **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 sırasında en uygun kesim koşullarını oluşturabilirsiniz. Böylece kumlama **Q478** beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (**Q510**) bindirmesi sırasında en uygun kesim koşullarını sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Kumanda, yalnızca 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

```
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
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

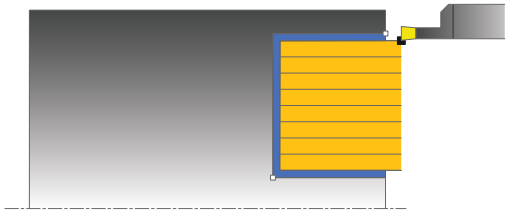
- **Q462 Geri çekme davranışı (0/1)?Q462** ile oyuk açma sonrasında geri çekme davranışını tanımlayabilirsiniz.
  0: Kumanda, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: Kumanda, aleti önce eğik olarak konturdan uzaklaştırır ve ardından geri çeker
- **Q211 Bekleme süresi/1/dak.?** Alet milinin devirlerinde 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
- **Q562 kam delme (0/1)?**:
  0: Kam delme yok - Birinci delme doluya gerçekleşir, takip edenler yana doğru kaydırılır ve **Q510** * kesme ağzı genişliği (**CUTWIDTH**) üzerine biner
  1: Kam delme - Ön delme tam kesimlerle gerçekleşir. Ardından kalan setler işlenir. Bunlar arka arkaya delinir. Bu merkezi bir talaş çıkışına neden olur, talaşların araya sıkışma riski büyük ölçüde azalır

14.26 EKSENEL BATIRMA (Döngü 871, DIN/ISO: G871)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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

Kam delme

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q562 = **1** (kam delme etkin) ise ve **Q462 GERI CEKME MODU** değeri eşit değil 0 ise kumanda kam delme işlemini **uygulamaz**. İlk delme doluya gerçekleşir ve takip edenler yana doğru kaydırılır.

- Kam delme işleminde daima **Q462** = 0 programlayın
- Simülasyonun çalışmasını kontrol edin

1 Kumanda, doluya delme sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile delme derinliği + ek ölçüye hareket ettirir
2 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
3 Dolu kesmelerin pozisyonu ve sayısı **Q510**'a ve kesici ağzın genişliğine (**CUTWIDTH**) bağlıdır. 1. ve 2. adım dolu kesmelerin hepsi gerçekleşinceye kadar tekrarlanır
4 Kumanda kalan malzemeyi besleme **Q478** ile kaldırır
5 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
6 Kumanda, kam setlerinin hepsi kumlanıncaya kadar 4. ve 5. adımları tekrarlar
7 Ardından kumanda aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

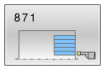
Perdahlama döngü akışı

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.

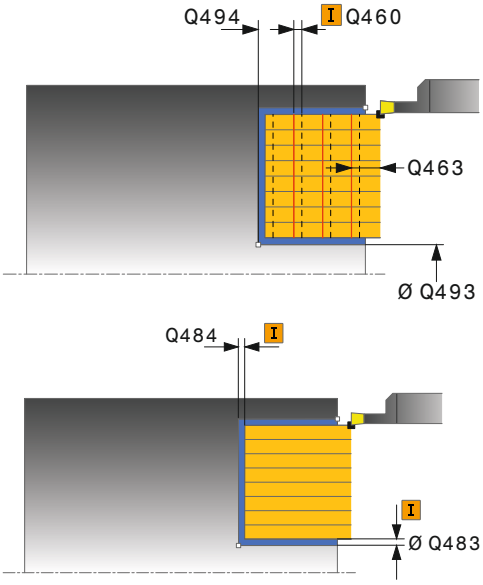
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999



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
   Q510=+0,8   ;KES. UST USTE BINDIR
   Q511=+100   ;BESLEME FAKTORU
   Q462=0      ;GERI CEKME MODU
```

- **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 sırasında en uygun kesim koşullarını oluşturabilirsiniz. Böylece kumlama **Q478** beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (**Q510**) bindirmesi sırasında en uygun kesim koşullarını sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Kumanda, yalnızca 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: Kumanda, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: Kumanda, 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
- **Q562 kam delme (0/1)?**:
  0: Kam delme yok - Birinci delme doluya gerçekleşir, takip edenler yana doğru kaydırılır ve **Q510** * kesme ağzı genişliği (**CUTWIDTH**) üzerine biner
  1: Kam delme - Ön delme tam kesimlerle gerçekleşir. Ardından kalan setler işlenir. Bunlar arka arkaya delinir. Bu merkezi bir talaş çıkışına neden olur, talaşların araya sıkışma riski büyük ölçüde azalır

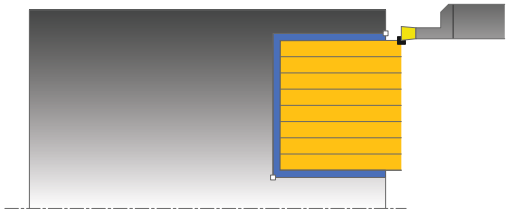
```
Q211=3      ;BEKLEME SURESI DEVRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.27 EKSENEL GENİŞLETİLMİŞ BATIRMA (Döngü 872, DIN/ISO: G872)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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

Kam delme

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q562 = **1** (kam delme etkin) ise ve **Q462 GERI CEKME MODU** değeri eşit değil 0 ise kumanda kam delme işlemini **uygulamaz**. İlk delme doluya gerçekleşir ve takip edenler yana doğru kaydırılır.

- Kam delme işleminde daima **Q462** = 0 programlayın
- Simülasyonun çalışmasını kontrol edin

1 Kumanda, doluya delme sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile delme derinliği + ek ölçüye hareket ettirir
2 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
3 Dolu kesmelerin pozisyonu ve sayısı **Q510**'a ve kesici ağzın genişliğine (**CUTWIDTH**) bağlıdır. 1. ve 2. adım dolu kesmelerin hepsi gerçekleşinceye kadar tekrarlanır
4 Kumanda kalan malzemeyi besleme **Q478** ile kaldırır
5 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
6 Kumanda, kam setlerinin hepsi kumlanıncaya kadar 4. ve 5. adımları tekrarlar
7 Ardından kumanda aleti hızlı harekette döngü başlangıç noktasına geri konumlandırır

Perdahlama döngü akışı

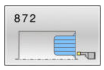
Numerik kontrol, döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonunu döngü başlangıç noktası olarak kullanır. Z koordinatının başlangıç noktası **Q492 kontur başlangıcı Z** öğesinden küçükse numerik kontrol, aleti Z koordinatında **Q492** konumuna konumlandırır ve döngüyü buradan başlatır.

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.

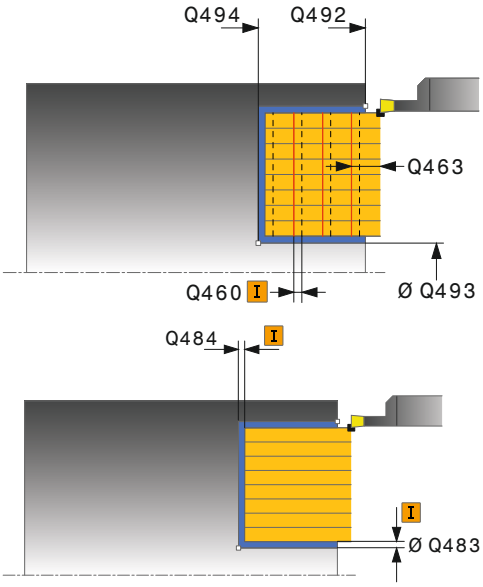
Programlama esnasında dikkatli olun!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q491 Kontur başlatma çapı?**: Kontur başlangıç noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Kontur başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Kontur bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Kontur bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q495 Kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni paraleli arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999
- **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)
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q500 Kontur köşesi yarıçapı?**: Kontur iç köşesi yarıçapı. Yarıçap belirtilmemişse kesme plakasının yarıçapı kullanılır.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q496 İkinci kenar açısı?**: Kontur başlangıç noktasındaki kenar ile dönüş ekseni paraleli arasındaki açı.
  Giriş aralığı 0 ila 89,9999



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
   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
```

- **Q503 Son elemanın tipi (0/1/2)?**: Kontur sonundaki eleman tipini belirleyin:
  0: Ek eleman yok
  1: Eleman bir pahdır
  2: Eleman bir yarıçaptır
- **Q504 Son elemanın büyüklüğü?**: Son elemanın büyüklüğü (pah bölümü).
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **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

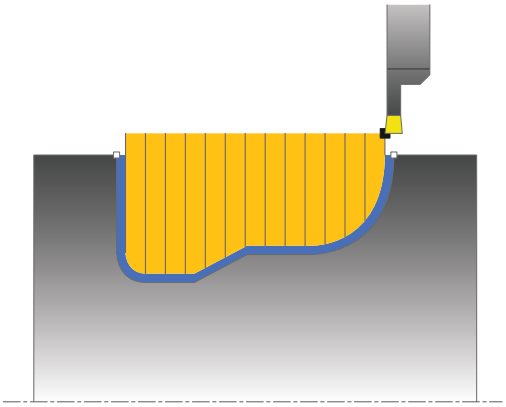
```
Q504=+0,5 ;SIZE OF END ELEMENT
Q478=+0,3 ;ROUGHING FEED RATE
Q483=+0,4 ;OVERSIZE FOR
          DIAMETER
Q484=+0,2 ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0,2 ;BESLEME PERDAHLAMA
Q463=+0   ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
Q510=+0.08;KES. UST USTE BINDIR
Q511=+100 ;BESLEME FAKTORU
Q462=0    ;GERI CEKME MODU
Q211=3    ;BEKLEME SURESI DEVRI
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
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 sırasında en uygun kesim koşullarını oluşturabilirsiniz. Böylece kumlama **Q478** beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (**Q510**) bindirmesi sırasında en uygun kesim koşullarını sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Kumanda, yalnızca 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: Kumanda, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: Kumanda, 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
- **Q562 kam delme (0/1)?**:
  0: Kam delme yok - Birinci delme doluya gerçekleşir, takip edenler yana doğru kaydırılır ve **Q510** * kesme ağzı genişliği (**CUTWIDTH**) üzerine biner
  1: Kam delme - Ön delme tam kesimlerle gerçekleşir. Ardından kalan setler işlenir. Bunlar arka arkaya delinir. Bu merkezi bir talaş çıkışına neden olur, talaşların araya sıkışma riski büyük ölçüde azalır

14.28 RADYAL KONTUR BATIRMA (Döngü 860, DIN/ISO: G860)

Uygulama

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



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

Kam delme

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q562 = **1** (kam delme etkin) ise ve **Q462 GERI CEKME MODU** değeri eşit değil 0 ise kumanda kam delme işlemini **uygulamaz**. İlk delme doluya gerçekleşir ve takip edenler yana doğru kaydırılır.

- Kam delme işleminde daima **Q462** = 0 programlayın
- Simülasyonun çalışmasını kontrol edin

1 Kumanda, doluya delme sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile delme derinliği + ek ölçüye hareket ettirir
2 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
3 Dolu kesmelerin pozisyonu ve sayısı **Q510**'a ve kesici ağzın genişliğine (**CUTWIDTH**) bağlıdır. 1. ve 2. adım dolu kesmelerin hepsi gerçekleşinceye kadar tekrarlanır
4 Kumanda kalan malzemeyi besleme **Q478** ile kaldırır
5 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
6 Kumanda, kam setlerinin hepsi kumlanıncaya kadar 4. ve 5. adımları tekrarlar
7 Ardından kumanda 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 sırasında dikkat edin!

BILGI

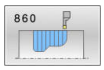
Dikkat çarpışma tehlikesi

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.

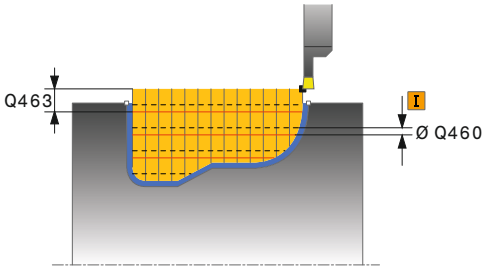
- Döngü çağrısı öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

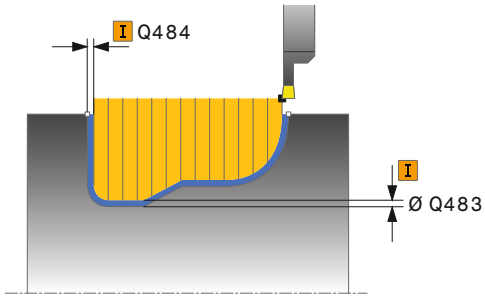
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).
- Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- 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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için Z değeri.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999





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
   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
```

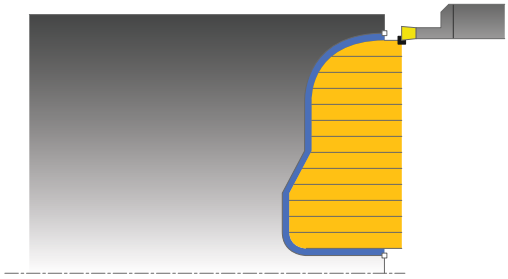
- **Q510 Kesme genişl. üst üste bindirme?** Faktör **Q510** ile aletin kumlama sırasında yan sevkini etkileyebilirsiniz. **Q510**, aletin **CUTWIDTH** genişliği ile çarpılır. Böylece yan sevk "k" oluşur.
  Giriş aralığı 0.001 ila 1
- **Q511 % olarak besleme faktörü?** Faktör **Q511** ile doluya oyuk açma sırasında, yani tüm alet genişliği **CUTWIDTH** ile oyuk açarken beslemeyi etkileyebilirsiniz. Besleme faktörünü kullandığınızda, geri kalan kumlama süreci sırasında en uygun kesim koşullarını oluşturabilirsiniz. Böylece kumlama **Q478** beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (**Q510**) bindirmesi sırasında en uygun kesim koşullarını sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Kumanda, yalnızca 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: Kumanda, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: Kumanda, 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
- **Q562 kam delme (0/1)?**:
  0: Kam delme yok - Birinci delme doluya gerçekleşir, takip edenler yana doğru kaydırılır ve **Q510** * kesme ağzı genişliği (**CUTWIDTH**) üzerine biner
  1: Kam delme - Ön delme tam kesimlerle gerçekleşir. Ardından kalan setler işlenir. Bunlar arka arkaya delinir. Bu merkezi bir talaş çıkışına neden olur, talaşların araya sıkışma riski büyük ölçüde azalır

```
Q462=+0     ;GERI CEKME MODU
Q211=3      ;BEKLEME SURESI DEVRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
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
```

14.29 EKSENEL KONTUR BATIRMA (Döngü 870, DIN/ISO: G870)

Uygulama

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



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

Kam delme

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q562 = **1** (kam delme etkin) ise ve **Q462 GERI CEKME MODU** değeri eşit değil 0 ise kumanda kam delme işlemini **uygulamaz**. İlk delme doluya gerçekleşir ve takip edenler yana doğru kaydırılır.

- Kam delme işleminde daima **Q462** = 0 programlayın
- Simülasyonun çalışmasını kontrol edin

1 Kumanda, doluya delme sırasında aleti azaltılmış bir besleme **Q511** ile delme derinliği + ek ölçüye hareket ettirir
2 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
3 Dolu kesmelerin pozisyonu ve sayısı **Q510**'a ve kesici ağzın genişliğine (**CUTWIDTH**) bağlıdır. 1. ve 2. adım dolu kesmelerin hepsi gerçekleşinceye kadar tekrarlanır
4 Kumanda kalan malzemeyi besleme **Q478** ile kaldırır
5 Kumanda her kesimden sonra aleti hızlı harekette geri çeker
6 Kumanda, kam setlerinin hepsi kumlanıncaya kadar 4. ve 5. adımları tekrarlar
7 Ardından kumanda 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 sırasında dikkat edin!

BILGI

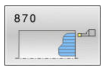
Dikkat çarpışma tehlikesi

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.

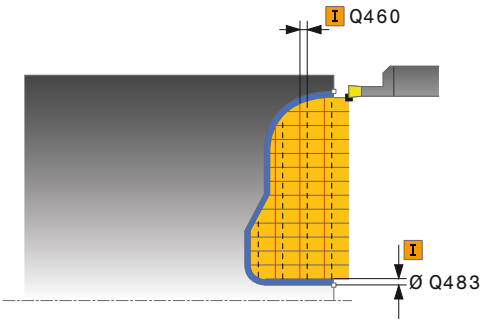
- Döngü çağrısı öncesinde aleti, malzemenin talaşlanması gereken kesim sınırlama tarafında duracağı şekilde konumlandırın

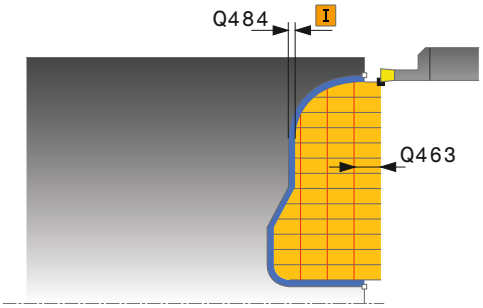
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Döngü çağrısı sırasındaki alet pozisyonu talaş alınacak alanın büyüklüğünü belirler (döngü başlangıç noktası).
- Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- 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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece hazır ölçüye perdahlama
  3: Sadece ek ölçüye perdahlama
- **Q460 Guvenlik mesafesi?**: rezerve, henüz fonksiyonu yok
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q479 İşlem sınırları (0/1)?**: Kesim sınırlamayı etkinleştirin:
  0: Kesim sınırlama etkin değil
  1: Kesim sınırlama (**Q480/Q482**)
- **Q480 Çap sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için X değeri (çap bilgisi)
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q482 Z kesim sınırlama değeri?**: Kontur sınırlaması için Z değeri.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q463 Sevkiyat derinliği sınırl.?**: Kesim başına maks. oluk açma derinliği.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999





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
    Q463=+0     ;SEVKIYAT SINIRLAMASI
    Q510=0.8    ;KES. UST USTE BINDIR
```

- **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 sırasında en uygun kesim koşullarını oluşturabilirsiniz. Böylece kumlama **Q478** beslemesini, ilgili oluk açma genişliği (**Q510**) bindirmesi sırasında en uygun kesim koşullarını sağlayacak bir büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Kumanda, yalnızca 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: Kumanda, aleti kontur boyunca geri çeker
  1: Kumanda, 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
- **Q562 kam delme (0/1)?**:
  0: Kam delme yok - Birinci delme doluya gerçekleşir, takip edenler yana doğru kaydırılır ve **Q510** * kesme ağzı genişliği (**CUTWIDTH**) üzerine biner
  1: Kam delme - Ön delme tam kesimlerle gerçekleşir. Ardından kalan setler işlenir. Bunlar arka arkaya delinir. Bu merkezi bir talaş çıkışına neden olur, talaşların araya sıkışma riski büyük ölçüde azalır

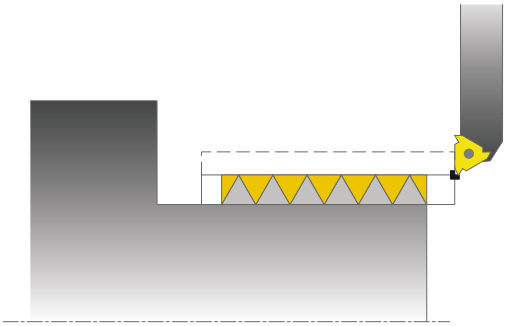
```
Q511=+100 ;BESLEME FAKTORU
Q462=+0   ;GERI CEKME MODU
Q211=3    ;BEKLEME SURESI DEVRI
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.30 UZUNLAMASINA DİŞLİ (Döngü 831, DIN/ISO: G831)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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.

Kullanım bilgileri:

- 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).

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Negatif çap aralığındaki bir ön konumlandırmada etki biçimi, diş konumu **Q471** parametresinin tersinedir. 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

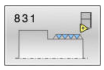
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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.

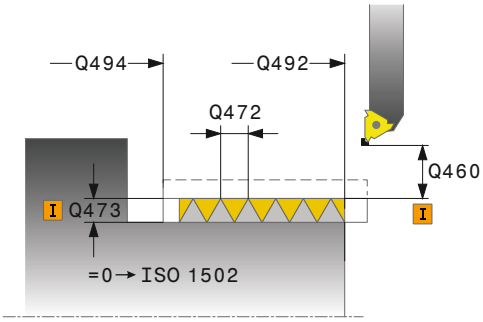
- Sevk açısı **Q467**, diş kenarı açısından daha büyük programlanmamalıdır

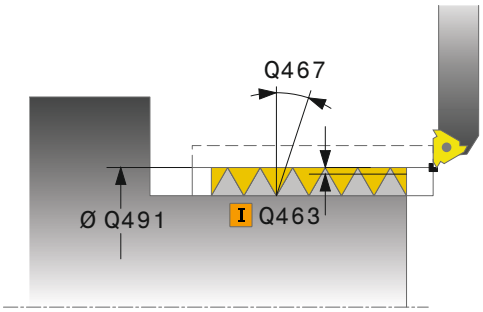
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü çağrısından önce konumlandırma tümcesini yarıçap düzeltmesi **R0** ile başlangıç noktasına programlayın.
- Dişli kesme sırasında geçişlerin sayısı 500 ile sınırlanmıştır.
- Numerik kontrol, hızlanma yolu olarak **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 VIDA DISI GENISLETILMIS** içinde çalıştırma ve geçiş ile ilgili parametreler mevcuttur.

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.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q491 Dişli çapı?**: Dişlinin nominal çapını belirleyin.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99999,999
- **Q472 Diş artımı?**: Vida dişinin eğimi.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Dişli çıkışı **Q474** dahil bitiş noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Diş sonunda güncel sevk derinliğinden **Q460** diş çapı değerine kaldırma işleminin uygulandığı yolun uzunluğu.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Yarıçapla bağlantılı olarak radyal yönde maksimum sevk derinliği.
  Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk **Q463**'ün gerçekleştiği açı. Dönüş ekseninin dikey çizgisi referans açısıdır.
  Giriş aralığı 0 ila 60
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 359,999
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli geçişlerinin sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 500
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır diş derinliğine sevk olmadan yapılan boş kesimlerin sayısı.
  Giriş aralığı 0 ila 255





Örnek

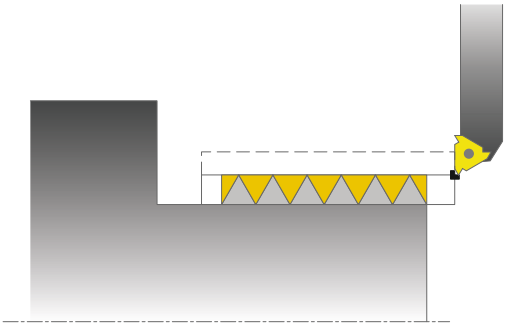
```
11 CYCL DEF 831  UZUNLAMASINA
   DISLI
   Q471=+0    ;THREAD POSITION
   Q460=+5    ;SAFETY CLEARANCE
   Q491=+75   ;THREAD DIAMETER
   Q472=+2    ;HATVE
   Q473=+0    ;DISLI DERINLIGI
   Q492=+0    ;Z KONTUR BASLANGICI
   Q494=-15   ;Z KONTUR SONU
   Q474=+0    ;THREAD RUN-OUT
   Q463=+0,5  ;MAKS. 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
```

14.31 GENİŞLETİLMİŞ DİŞLİ (Döngü 832, DIN/ISO: G832)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



Bu döngüyle vida dişlerini ya da koni vida dişlerini uzunlamasına veya düz olarak döndürebilirsiniz. Genişletilmiş fonksiyon çerçevesi:

- Uzunlamasına dişli ya da düz dişli arasında seçim
- Koni, koni açısı ve kontur başlangıç noktası X ölçüm türü için olan parametreler farklı koni dişlilerinin tanımlanmasına olanak 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.

Kullanım bilgileri:

- 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).

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Negatif çap aralığındaki bir ön konumlandırmada etki biçimi, diş konumu **Q471** parametresinin tersinedir. 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

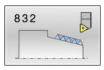
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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.

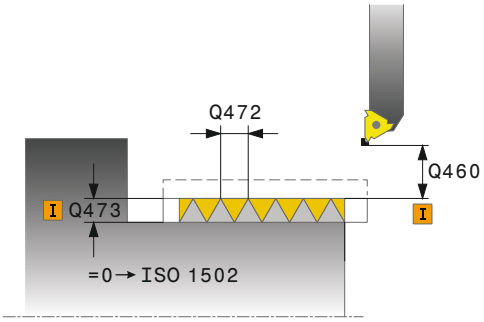
- Sevk açısı **Q467**, diş kenarı açısından daha büyük programlanmamalıdır

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.

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 Guvenlik mesafesi?**: Diş hatvesine dikey güvenlik mesafesi.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q472 Diş artımı?**: Vida dişinin eğimi.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **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 noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q492 Z kontur başlangıcı?**: Başlangıç noktası Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q493 Kontur sonu çapı?**: Bitiş noktası X koordinatı (çap bilgisi).
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q494 Z kontur sonu?**: Son noktanın Z koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,999 ila +99999,999
- **Q469 Koni açısı (çap)?** Konturun koni açısı.
  Giriş aralığı -180 ila +180
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Diş sonunda güncel sevk derinliğinden **Q460** diş çapı değerine kaldırma işleminin uygulandığı yolun uzunluğu.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q465 Hareket yolu?** (artan): Besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaştığı eğim yönündeki yol uzunluğu. Hızlanma yolu tanımlanan diş konturunun dışındadır.
  Giriş aralığı 0,1 ila 99,9



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
   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
```

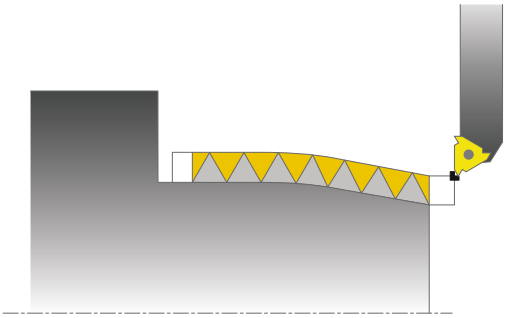
- **Q466 Taşma mesafesi?**: Besleme eksenlerinin yavaşladığı eğim yönündeki yolun uzunluğu. Geçiş yolu, tanımlanan diş konturunun içindedir.
  Giriş aralığı 0,1 ila 99,9
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Dişli hatvesine dik olarak maksimum sevk derinliği.
  Giriş aralığı 0,001 ila 999,999
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk **Q463**'ün gerçekleştiği açı. Referans açısı diş eğimine paraleldir.
  Giriş aralığı 0 ila 60
- **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.
  Giriş aralığı 0 ila 359,999
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli geçişlerinin sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 500
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır diş derinliğine sevk olmadan yapılan boş kesimlerin sayısı.
  Giriş aralığı 0 ila 255

14.32 KONTURA PARALEL DİŞLİ (Döngü 830, DIN/ISO: G830)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.



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**, programlanan konturun ardından **Q466** geçişini gerçekleştirir. Yer özelliklerini dikkate alın.

- Yapı parçanızı, kumanda konturu **Q466**, **Q467** kadar uzattığında çarpışma olmayacak şekilde gerin

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.

Kullanım bilgileri:

- 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).

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Negatif çap aralığındaki bir ön konumlandırmada etki biçimi, diş konumu **Q471** parametresinin tersinedir. 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

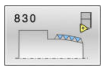
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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.

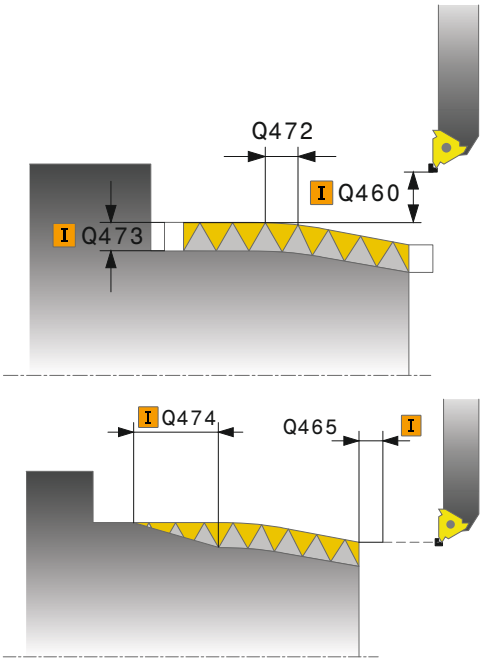
- Sevk açısı **Q467**, diş kenarı açısından daha büyük programlanmamalıdır

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- 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.
- Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

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 Guvenlik mesafesi?**: Diş hatvesine dikey güvenlik mesafesi.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q472 Diş artımı?**: Vida dişinin eğimi.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q473 Dişli derinliği (yarıçap)?** (artan): Dişlinin derinliği. 0 girildiğinde kumanda derinliği metrik diş eğimine göre belirler.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q474 Dişli çıkışı uzunluğu?** (artan): Diş sonunda güncel sevk derinliğinden **Q460** diş çapı değerine kaldırma işleminin uygulandığı yolun uzunluğu.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q465 Hareket yolu?** (artan): Besleme eksenlerinin gerekli hızlarına ulaştığı eğim yönündeki yol uzunluğu. Hızlanma yolu tanımlanan diş konturunun dışındadır.
  Giriş aralığı 0,1 ila 99,9
- **Q466 Taşma mesafesi?**: Besleme eksenlerinin yavaşladığı eğim yönündeki yolun uzunluğu. Geçiş yolu, tanımlanan diş konturunun içindedir.
  Giriş aralığı 0,1 ila 99,9
- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Dişli hatvesine dik olarak maksimum sevk derinliği.
  Giriş aralığı 0,001 ila 999,999



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
```

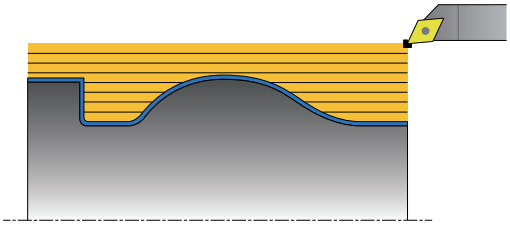
- **Q467 Besleme açısı?**: Sevk **Q463**'ün gerçekleştiği açı. Referans açısı diş eğimine paraleldir.
  Giriş aralığı 0 ila 60
- **Q468 Besleme türü (0/1)?**: Sevk türünü belirleyin:
  0: Sabit talaş kesiti (sevk, derinlik arttıkça azalır)
  1: Sabit sevk derinliği
- **Q470 Başlangıç açısı?**: Dişlinin başlayacağı torna mili açısı.
  Giriş aralığı 0 ila 359,999
- **Q475 Dişli geçişi sayısı?**: Dişli geçişlerinin sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 500
- **Q476 Boş kesim sayısı?**: Hazır diş derinliğine sevk olmadan yapılan boş kesimlerin sayısı.
  Giriş aralığı 0 ila 255

```
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
```

14.33 ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME (Döngü 882, DIN/ISO: G882, seçenek no. 158)

Uygulama

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



Döngü **882 ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME**, tanımlanan kontur alanında en az 3 eksenli bir hareketle (iki doğrusal eksen ve bir dönüş ekseni) ve eşzamanlı olarak birden fazla adımda kumlama gerçekleştirir. Bu sayede karmaşık konturlarında tek bir alet ile işlenmesi mümkün olur. Döngü, işleme sırasında aletin hizasını aşağıdaki kriterlere göre sürekli olarak uyarlar:

- Parça, alet ve alet taşıyıcı arasında çarpışmayı önleme
- Kesme kenarı sadece noktasal olarak aşınmaz
- Açılı kesim mümkündür

Kumlama döngü akışı

1. Döngü, aleti döngü başlangıç konumunda (çağırma sırasındaki alet konumu) ilk alet hizasına getirir. Daha sonra alet güvenlik mesafesine kadar gider. Döngü başlangıç noktasında alet hizalaması mümkün değilse, kumanda önce güvenlik mesafesine gelir ve ardından ilk alet hizalama işlemini gerçekleştirir
2. Alet **Q519** sevk derinliğine kadar gider. Profil sevk değeri yerine kısa süreli olarak **Q463 MAKS. KESIM DERINLIGI** içindeki değer geçerli olabilir, ör. köşelerde.
3. Döngü aynı anda **Q478** kumlama beslemesi ile konturda kumlama gerçekleştirir. Döngüde **Q488** daldırma beslemesi tanımladıysanız, bu tanımlama daldırma elemanları üzerinde etkili olur. İşleme aşağıdaki giriş parametrelerine bağlıdır:
   - **Q590**: **ISLEME MODU**
   - **Q591**: **ISLEME SIRASI**
   - **Q389**: **UNI. IKI YONLU**
4. Her sevk sonrasında kumanda hızlı çalışma modunda aleti güvenlik mesafesi kadar kaldırır
5. Kumanda, bitmiş kontur elde edilinceye kadar 2 ile 4 arasındaki akışı tekrarlar
6. Kumanda aleti işleme beslemesiyle alarak güvenlik mesafesi kadar geri götürür, sonrasında hızlı çalışma moduyla önce Z sonra Y ekseni olmak üzere başlangıç konumuna gelir

Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kumanda bir çarpışma denetimi (DCM) uygulamaz. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- NC programına yavaşça hareket edin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kumanda, döngü çağrısı sırasındaki alet konumunu döngü başlangıç konumu olarak kullanır. Yanlış ön konumlandırma kontur ihlallerine yol açabilir. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Aleti X ve Y ekseninde güvenli bir konuma getirin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kontur, tespit ekipmanının çok yakınında bitiyorsa işleme sırasında alet ve tespit ekipmanı çarpışabilir.

- Sıkıştırma sırasında hem aletin hizasını hem de uzaklaşma hareketini dikkate alın

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Çarpışma incelemesi sadece 2 boyutlu XZ işleme ekseninde gerçekleştirilir. Döngü ile takım kesme kenarının, takım taşıyıcının veya döner gövdenin Y koordinatındaki bir alanın çarpışmaya yol açıp açmadığı kontrol edilmez.

- NC programını **Tek tümce** modunda çalıştırın
- İşleme alanını sınırlandırın

BILGI

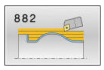
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kesme kenarı geometrisine bağlı olarak artık malzemenin kalması söz konusu olabilir. Sonrasındaki işlemelerde çarpışma tehlikesi söz konusudur.

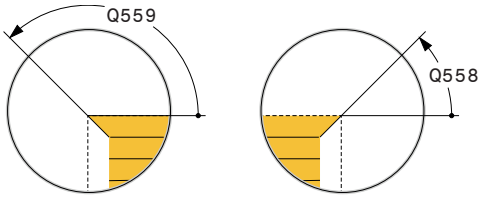
- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

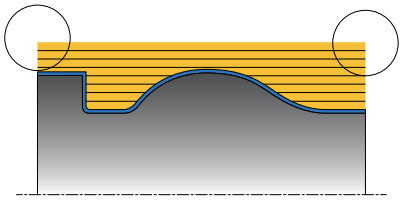
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- Döngü çağırma öncesinde **M136** programladıysanız kumanda devir beslemeyi başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar.
- Döngüyü çağırmadan önce **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu **REFPNT TIP-CENTER** alet referans noktasıyla programlamalısınız.
- Döngü için kontur tanımında bir yarıçap düzeltmesi (**RL**/**RR**) yapılması gerekir.
- Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.
- Yazılım uç şalterleri olası **Q556** ve **Q557** çalışma açısını sınırlandırır. **Program Testi** çalışma modunda yazılım uç şalterleri devre dışı bırakılmışsa simülasyonun işlemenin devamından farklı olması söz konusu olabilir.
- Döngü, çalışma açısını belirlemek için bir alet tutucu tanımına ihtiyaç duyar. Bunun için **KINEMATIC** alet tablosu sütununda alete bir tutucu ataması gerçekleştirin.
- Döngü, bir kontur alanını işleyemiyorsa kontur alanını ulaşılabilir alt alanlara ayırmayı ve bunları ayrı ayrı işlemeyi dener.
- **Q463 MAKS. KESIM DERINLIGI** içinde alet kesme kenarını referans alan bir değer tanımlayın; alet hizalamasına bağlı olarak **Q519** içindeki sevk değeri geçici olarak geçersiz hale getirilebilir. Bu parametre ile aşma durumlarını sınırlandırırsınız.

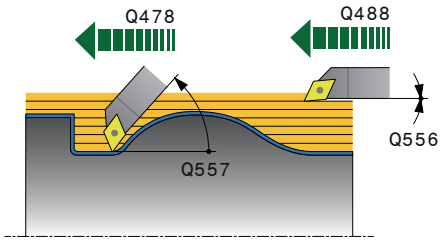
Döngü parametresi

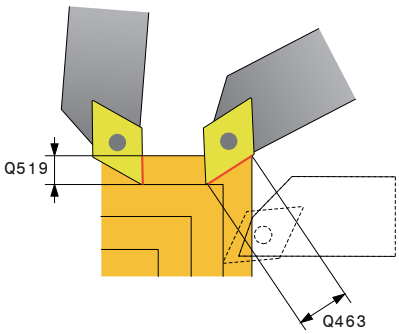


- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Bir kesimden önceki ve sonraki geri çekme. Ayrıca ön konumlandırma mesafesi.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Kontur işleme yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenir, ek olarak aletin konumu uyarlanır
- **Q558 Uzatma açısı kontur başlangıcı?**: WPL-CS içinde döngünün programlanan başlangıç noktasında konturu ham parçaya kadar uzatmak için kullanacağı açı. Bu açı değeri, ham parçanın hasar görmemesini sağlar.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q559 Kontur sonu uzatma açısı?**: WPL-CS içinde döngünün programlanan bitiş noktasında konturu ham parçaya kadar uzatmak için kullanacağı açı. Bu açı değeri, ham parçanın hasar görmemesini sağlar.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q478 Kumlama beslemesi?**: Kumlama için dakika başına milimetre cinsinden besleme hızı.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q488 Daldırma beslemesi**: Daldırma için dakika başına milimetre cinsinden besleme hızı. Bu giriş değeri isteğe bağlıdır. Daldırma beslemesi programlanmazsa **Q478** kumlama beslemesi değeri geçerli olur.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q556 Minimum çalışma açısı?**: Z ekseni referans alınarak alet ile malzeme arasındaki izin verilen en küçük çalışma açısı.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q557 Maksimum çalışma açısı?**: Z ekseni referans alınarak alet ile malzeme arasındaki izin verilen en büyük çalışma açısı.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q567 Kontur perdahlama ek ölçüsü?** (artan): Kumlama sonrasında kalan kontura paralel ek ölçü.
  Giriş aralığı -9 ila +99,999
- **Q519 Profile besleme?** (artan): Eksenel, radyal ve kontura paralel sevk (her kesim için). 0'dan büyük bir değer girin.
  Giriş aralığı 0,001 ila 99,999

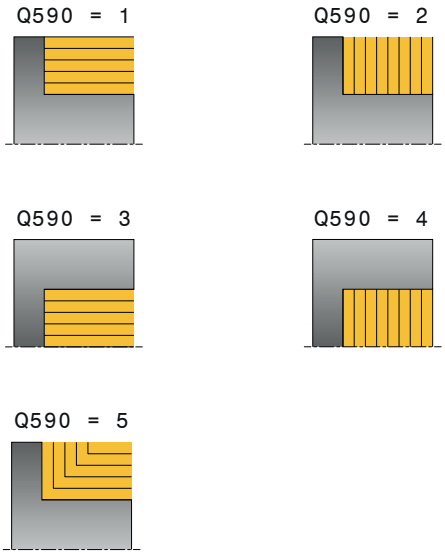








- **Q463 Maksimum kesim derinliği?**: Alet kesme kenarını referans alan maksimum sevk sınırlaması. Alet hizalamasına bağlı olarak kumanda **Q519 SEVKIYAT** değerini ör. bir köşedeki işlemeler için geçici olarak geçersiz hale getirebilir. İsteğe bağlı bu parametre ile aşma durumlarını sınırlandırırsınız. Değer 0 olarak tanımlanırsa maksimum sevk değeri, kesme kenarı uzunluğunun üçte ikisine karşılık gelir.
  Giriş aralığı 0 ila 99,999
- **Q590 İşleme modu (0/1/2/3/4/5)?**: İşleme yönünü belirleyin:
  0: Otomatik
  1: Dış kontur boyuna tornalama
  2: Dış kontur düz tornalama
  3: İç kontur boyuna tornalama
  4: İç kontur düz tornalama
  5: Kontura paralel
- **Q591 İşleme sırası (0/1)?**: Kumandanın konturu hangi işleme sırasına göre işleyeceğini belirleyin:
  0: İşleme alt parçalar halinde gerçekleştirilir. Sıralama, malzeme ağırlık merkezinin pens adaptörüne mümkün olduğunca hızlı hareket edeceği şekilde seçilir.
  1: İşleme eksene paralel olarak gerçekleştirilir. Sıralama, iş parçasının atalet momenti olabildiğince hızlı küçülecek şekilde seçilir.
- **Q389 İşleme stratejisi (0/1)?**: Kesim yönünü belirleyin:
  0: Tek yönlü; her bir kesim kontur yönünde gerçekleştirilir. Kontur yönü **Q499**
  1 ile bağlantılıdır: İki yönlü; kesimler kontur yönünde ve kontur yönünün tersine gerçekleştirilir. Döngü bir sonraki kesim için en iyi yönü belirler



Örnek

```
11 CYCL DEF 882  ES ZAMANLI
   KUMLAMA DONDURME
   Q460=+2    ;GÜVENLIK MESAFESI?
   Q499=+0    ;REVERSE CONTOUR
   Q558=+0    ;V. ACI KONTUR BASLA.
   Q559=+90   ;KONTUR SONU V. ACISI
   Q478=+0.3  ;ROUGHING FEED RATE
   Q488=+0.3  ;DALDIRMA BESLEMESI
   Q556=+0    ;MIN. CALISMA ACISI
   Q557=+90   ;MAKS. CALISMA ACISI
   Q567=+0.4  ;KON. PERDAHL. EK OL.
   Q519=+2    ;SEVKIYAT
   Q463=+3    ;MAKS. KESIM DERINLIGI
   Q590=+0    ;ISLEME MODU
   Q591=+0    ;ISLEME SIRASI
   Q389=+1    ;UNI. IKI YONLU
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

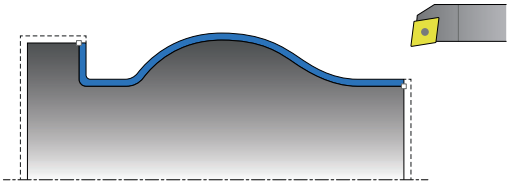
14.34 ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME (Döngü 883, DIN/ISO: G883, seçenek no. 158)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü makineye bağlıdır.



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. Mümkün olan en iyi yüzeyleri elde etmek için döngü gereksiz dönme hareketlerinden kaçınır.
Dönme hareketlerini zorla meydana getirmek için kontur başlangıcında ve sonunda çalışma açısı tanımlayabilirsiniz. Burada alet kullanım süresini artırmak için basit konturlarda bile kesme plakasının büyük bir alanı kullanılabilir.

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. Kumanda, güvenlik mesafesi **Q460** konumuna gider. Hareket hızlı çalışmada gerçekleşir
2. Programlanmışsa kumanda, kumandanın tanımladığınız minimum ve maksimum çalışma açılarından hesapladığı çalışma açısına hareket eder
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!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kumanda bir çarpışma denetimi (DCM) uygulamaz. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- NC programına yavaşça hareket edin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kumanda, döngü çağrısı sırasındaki alet konumunu döngü başlangıç konumu olarak kullanır. Yanlış ön konumlandırma kontur ihlallerine yol açabilir. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Aleti X ve Y ekseninde güvenli bir konuma getirin

BILGI

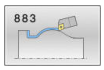
Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kontur, tespit ekipmanının çok yakınında bitiyorsa işleme sırasında alet ve tespit ekipmanı çarpışabilir.

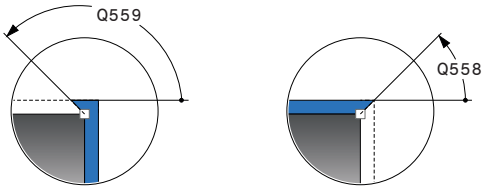
- Sıkıştırma sırasında hem aletin hizasını hem de uzaklaşma hareketini dikkate alın

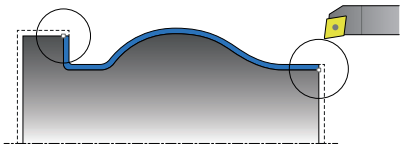
- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Alt program numarasını tanımlamak için döngü çağrısından önce döngü **14 KONTUR** veya **SEL CONTOUR** programlamanız gerekir.
- Döngü, verilen bilgilerden yalnızca **bir** çarpışma olmayan hat hesaplar.
- Döngüyü çağırmadan önce aleti güvenli bir konuma konumlandırın.
- Döngü için kontur tanımında bir yarıçap düzeltmesi (**RL**/**RR**) yapılması gerekir.
- 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 uç şalterleri olası **Q556** ve **Q557** çalışma açısını sınırlandırır. **Program Testi** çalışma modunda yazılım uç şalterleri devre dışı bırakılmışsa simülasyonun işlemenin devamından farklı olması söz konusu olabilir.
- **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, çalışma açısını belirlemek için bir alet tutucu tanımına ihtiyaç duyar. Bunun için **KINEMATIC** alet tablosu sütununda alete bir tutucu ataması gerçekleştirin.
- Döngü çarpışma olmayan bir hat hesaplar. Bunun için Y eksenindeki derinlik olmadan alet tutucunun sadece 2 boyutlu konturunu kullanır.
- **Q565** (perdahlama ek ölçüsü D.) ve **Q566** (perdahlama ek ölçüsü Z) döngü parametrelerinin **Q567** (perdahlama ek ölçüsü kontur) ile kombine edilemeyeceğini dikkate alın!

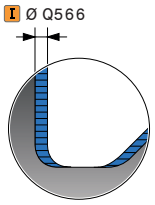
Döngü parametresi

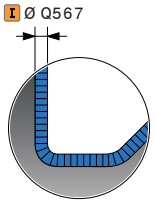


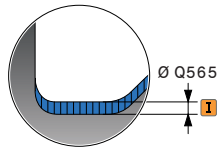
- **Q460 Guvenlik mesafesi?** (artan): Geri çekme hareketi ile ön konumlandırma için mesafe.
  Giriş aralığı 0 ila 999,999
- **Q499 Konturu çevir (0-2)?**: Kontur işleme yönünü belirleyin:
  0: Kontur programlanan yönde işlenir
  1: Kontur programlanan yönün tersine işlenir
  2: Kontur programlanan yönün tersine işlenir, ek olarak aletin konumu uyarlanır
- **Q558 Uzatma açısı kontur başlangıcı?**: WPL-CS içinde döngünün programlanan başlangıç noktasında konturu ham parçaya kadar uzatmak için kullanacağı açı. Bu açı değeri, ham parçanın hasar görmemesini sağlar.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q559 Kontur sonu uzatma açısı?**: WPL-CS içinde döngünün programlanan bitiş noktasında konturu ham parçaya kadar uzatmak için kullanacağı açı. Bu açı değeri, ham parçanın hasar görmemesini sağlar.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q505 Besleme perdahlama**: Perdahlama sırasındaki besleme hızı. M136 programladıysanız, kumanda beslemeyi devir başına milimetre yani mm/dev olarak yorumlar, M136 programlamadıysanız dakika başına milimetre yani mm/dak olarak yorumlar.
  Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- **Q556 Minimum çalışma açısı?**: Z ekseni referans alınarak alet ile malzeme arasındaki izin verilen en küçük çalışma açısı.
  Giriş aralığı -180° ila +180°
- **Q557 Maksimum çalışma açısı?**: Z ekseni referans alınarak alet ile malzeme arasındaki izin verilen en büyük çalışma açısı.
  Giriş aralığı -180° ila +180°











- **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 etkin olup olmadığının belirlenmesi:
  0: Çalışma açısı etkin değil
  1: Çalışma açısı etkin
  2: Kontur başlangıcındaki çalışma açısı etkin
  3: Kontur sonundaki çalışma açısı etkin
- **Q538 Kontur başlang. çalışma açısı?**:
  Programlanan kontur başlangıcındaki çalışma açısı (WPL-CS).
  Giriş aralığı -180 ila +180
- **Q539 Kontur sonunda çalışma açısı?**:
  Programlanan kontur bitişindeki çalışma açısı (WPL-CS)
  Giriş aralığı -180 ila +180
- **Q565 Çap perdahlama ek ölçüsü?** (artan):
  Perdahlamadan sonra kontur üzerinde kalan çap ek ölçüsü.
  Giriş aralığı -9 ila +99,999
- **Q566 Perdahlama ek ölçüsü Z?** (artan): Tanımlı kontur üzerinde perdahlamadan sonra kalan eksenel yöndeki ek ölçü.
  Giriş aralığı -9 ila +99,999
- **Q567 Kontur perdahlama ek ölçüsü?** (artan):
  Tanımlı kontur üzerinde perdahlamadan sonra kalan kontura paralel ek ölçü.
  Giriş aralığı -9 ila +99,999

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
```

14.35 Programlama örneği

Azdırma frezeleme örneği

Aşağıdaki NC programında döngü **880 DISLI HADDEL. ONAYI** kullanılmıştır. Bu örnekte Modül=2,1 ile sarmal dişli üretimi gösterilmektedir.

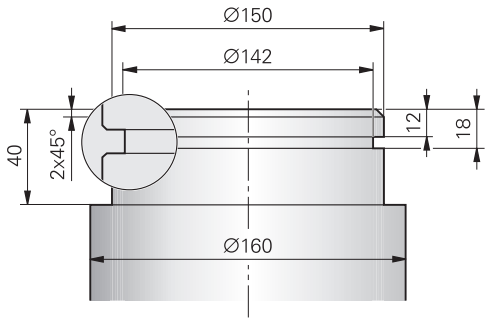
Program akışı

- 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	

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** kullanılmıştır.

Program akışı

- Alet çağırma: Torna aleti
- Dönme işletimini başlat
- Güvenli pozisyona sür
- Döngü çağırma
- Koordinat sistemini döngü **801** ve **M145** ile sıfırlayın

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	

15

Döngüler: Taşlama

15.1 Taşlama döngüleri genel bilgileri

Genel bakış

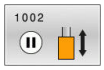
Taşlama döngülerini tanımlamak için aşağıdakileri uygulayın:

- **CYCL DEF** tuşuna basın

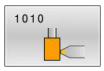
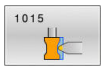
- **TAŞLAMA** yazılım tuşunu seçin
- Döngü grubunu seçin, ör. düzenleme döngüleri
- Döngüyü seçin, ör. **CAP HIZALAMASI**.

Kumanda, taşlama işlemeleri için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

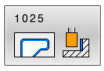
Sallanma

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	SALLANMA STROKUNU TANIMLAMA (Döngü 1000, DIN/ISO: G1000, seçenek no. 156) ■ Sallanma strokunu tanımlama ve gerekirse başlatma	618
	SALLANMA STROKUNU BAŞLATMA (Döngü 1001, DIN/ISO: G1001, seçenek no. 156) ■ Sallanma strokunu başlatma	621
	SALLANMA STROKUNU DURDURMA (Döngü 1002, DIN/ISO: G1002, seçenek no. 156) ■ Sallanma strokunu durdurma ve gerekirse silme	622

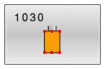
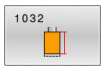
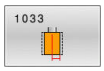
Düzenleme

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	ÇAP DÜZENLEMESİ (Döngü 1010, DIN/ISO: G1010, seçenek no. 156) ■ Taşlama diski çapını düzenleme	625
	PROFİL DÜZENLEME (Döngü 1015, DIN/ISO: G1015, seçenek no. 156) ■ Tanımlanan taşlama diski profilini düzenleme	630
	ÇANAK RONDELA DÜZENLEMESİ (Döngü 1016, DIN/ISO: G1016, seçenek no. 156) ■ Çanak rondelayı düzenleme	635

Taşlama

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	KONTUR TASLAMASI (Döngü 1025, DIN/ISO: G1025, seçenek no. 156) ■ Açık ve kapalı konturları taşlama	640

Özel döngüler

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	DİSK KENARINI ETKİNLEŞTİRME (Döngü 1030, DIN/ISO: G1030, seçenek-no. 156) ■ İstenen disk kenarını etkinleştirme	643
	TAŞLAMA DİSKİ UZUNLUK DÜZELTMESİ (Döngü 1032, DIN/ISO: G1032, seçenek no. 156) ■ Mutlak veya artan uzunluğu düzeltme	645
	TAŞLAMA DİSKİ YARIÇAP DÜZELTMESİ (Döngü 1033, DIN/ISO: G1033, seçenek no. 156) ■ Mutlak veya artan yarıçapı düzeltme	647

Koordinat taşlama ile ilgili genel bilgiler

Koordinat taşlama, bir 2D konturunun taşlanmasıdır. Frezeleme işleminden çok farklı değildir. Bir freze yerine bir taşlama aleti kullanabilirsiniz, ör. taşlama kalemi. İşleme, **FUNCTION MODE MILL** frezeleme işletiminde gerçekleşir.

Taşlama döngüleriyle taşlama aleti için özel hareket süreçleri kullanıma sunulur. Bu sırada sallanma stoku olarak adlandırılan bir strok veya salınım hareketi, alet ekseninde çalışma düzlemindeki hareketi örter.

Sallanma stroku olan NC programı yapısı:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Frezeleme işletimini etkinleştirme
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Taşlama aletini çağırma
3 CYCL DEF 1000 SAL. STROKU TANIMLA	Sallanma strokunu tanımlama ve gerekirse başlatma
... ;	
4 CYCL DEF 1001 SAL. STROKUNU BASLAT	Gerekirse bu döngü ile sallanma strokunu başlatma
... ;	
5 CYCL DEF 14 KONTUR	Ör. döngü 14 çağırma
... ;	
6 CYCL DEF 1025 KONTUR TASLAMASI	Ör. Kontur işleme için döngü 1025 çağırma
... ;	
7 CYCL CALL	Döngü 1025 çağırma
8 CYCL DEF 1002 SAL. STROKUNU DURDUR	Sallanma strokunu durdurma
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 SALLANMA STROKUNU TANIMLAMA (Döngü 1000, DIN/ISO: G1000, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **1000 SAL. STROKU TANIMLA** ile alet ekseninde bir sallanma stroku tanımlayabilir ve başlatabilirsiniz. Bu hareket, bindirilmiş hareket olarak gerçekleştirilir. Böylece sallanma strokuna paralel olarak, sallanma strokunun gerçekleştiği eksen ile de olmak üzere, istenilen konumlandırma tümcelerini gerçekleştirmek mümkündür. Sallanma strokunu başlattıktan sonra bir kontur çağırabilir ve taşlayabilirsiniz.

- **Q1004**'ü 0 ile tanımlarsanız bir sallanma stroku gerçekleşmez. Bu durumda yalnızca döngü tanımlıdır. Gerekirse daha sonra döngü **1001 SAL. STROKUNU BASLAT** öğesini çağırın ve sallanma strokunu başlatın
- **Q1004**'ü 1 ile tanımlarsanız sallanma stroku güncel konumdan başlar. **Q1002**'ye bağlı olarak kumanda, ilk stroku öncelikle pozitif veya negatif yönde gerçekleştirir. Bu sallanma hareketi programlanan hareketlere (X, Y, Z) bindirilir

Aşağıdaki döngüleri bir sallanma stroku ile bağlantılı olarak çağırabilirsiniz:

- Döngü **24 YANAL PERDAHLAMA**
- Döngü **25 KONTUR CEKM.**
- Döngü **25x CEPLER/PİMLER/YİVLER**
- Döngü **276 KONTUR HAREKETI 3D**
- Döngü **274 OCM YAN PERDAHLAMA**
- Döngü **1025 KONTUR TASLAMASI**

Kullanım bilgileri:

- Kumanda, sallanma stroku sırasında tümce akışını desteklemez.
- Sallanma stroku başlatılan NC programında etkin olduğu sürece **Manuel İşletim** veya **El girişi ile pozisyonlama** işletim türlerine geçiş yapamazsınız.

Programlama sırasında dikkat edin!

Makine el kitabınızı dikkate alın!
Makine üreticisi, sallanma hareketleri için Override değiştirme olanağı sunar.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

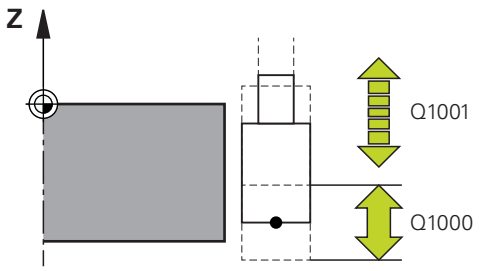
Sallanma hareketi sırasında DCM çarpışma denetimi etkin değildir! Bu şekilde kumanda, çarpışmaya neden olacak hareketleri de engellemez. Çarpışma tehlikesi bulunur!

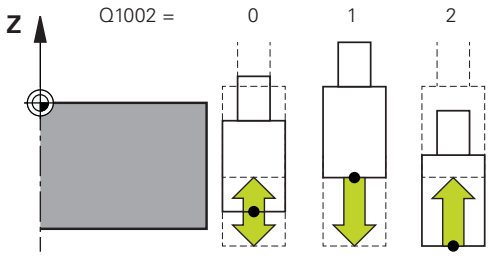
- NC programına dikkatlice hareket edin

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1000** DEF etkindir.
- Bindirilmiş hareketin simülasyonu **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde görülebilir.
- Bir sallanma stroku ihtiyaç duyulduğu kadar etkin olmalıdır. Hareketleri **M30** veya döngü **1002 SAL. STROKUNU DURDUR** ile sona erdirebilirsiniz. **STOP** veya **M0** sallanma strokunu sonlandırmaz.
- Sallanma strokunu döndürülmüş bir işleme düzleminde başlatabilirsiniz. Ancak düzlemi, sallanma stroku etkin olduğu sürece değiştiremezsiniz.

Döngü parametresi

- **Q1000 Sallanma hareketinin uzunluğu?**: Sallanma hareketinin uzunluğu, etkin alet eksenine paralel.
  Giriş aralığı +0 ila +9.999,9999
- **Q1001 Sallanma stroku için besleme?**: Sallanma strokunun hızı, mm/dk.
  Giriş aralığı 0 - 999 999
- **Q1002 Sallanmanın türü?**: Başlangıç pozisyonunun tanımı. Bundan, ilk sallanma strokunun yönü elde edilir:
  0: Güncel konum strok ortasıdır. Kumanda, taşlama aletini öncelikle negatif yönde yarım strok kadar hareket ettirir ve sallanma strokunun pozitif yönde devam etmesini sağlar
  -1: Güncel konum strok üst sınırıdır. Kumanda ilk strokta taşlama aletini negatif yönde hareket ettirir
  +1: Güncel konum strok alt sınırıdır. Kumanda ilk strokta taşlama aletini pozitif yönde hareket ettirir
- **Q1004 Sallanma strokunu başlat?**: Bu döngünün etkisinin tanımı:
  0: Sallanma stroku yalnızca tanımlanmıştır ve gerekirse daha sonra başlatılır
  +1: Sallanma stroku tanımlanmıştır ve güncel pozisyondan başlatılır





Örnek

```
62 CYCL DEF 1000  SAL. STROKU
    TANIMLA
    Q1000=+0   ;SALLANMA STROKU
    Q1001=+999;SALLANMA BESLEMESI
    Q1002=+1   ;SALLANMA TIPI
    Q1004=+0   ;SAL. STROKUNU BASLAT
```

15.3 SALLANMA STROKUNU BAŞLATMA (Döngü 1001, DIN/ISO: G1001, seçenek no. 156)

Uygulama

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

Döngü **1001 SAL. STROKUNU BASLAT** daha önce tanımlanmış veya durdurulmuş bir sallanma hareketini başlatır. Zaten bir hareket devam ediyorsa döngünün bir etkisi bulunmaz.

Programlama sırasında dikkat edin!

Makine el kitabınızı dikkate alın!
Makine üreticisi, sallanma hareketleri için Override değiştirme olanağı sunar.

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1001** DEF etkindir.
- Sallanma stroku döngü **1000 SAL. STROKU TANIMLA** ile tanımlanmamışsa kumanda bir hata mesajı gösterir.

Döngü parametresi

- Döngü **1001** döngü parametrelerine sahip değildir. Döngü girişini **END** tuşuyla kapatın

Örnek

```
62 CYCL DEF 1001  SAL. STROKUNU
    BASLAT
```

15.4 SALLANMA STROKUNU DURDURMA (Döngü 1002, DIN/ISO: G1002, seçenek no. 156)

Uygulama

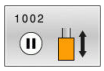
Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **1002 SAL. STROKUNU DURDUR** sallanma hareketini durdurur. **Q1010**'a bağlı olarak kumanda hemen durur veya başlangıç konumuna kadar hareket eder.

Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1002** DEF etkindir.
- Güncel konumda durmaya (**Q1010**=1) sadece aynı zamanda sallanma tanımının silinmesi halinde izin verilir (**Q1005**=1).

Döngü parametresi



- **Q1005 Sallanma stroku silinsin mi?**: Bu döngünün etkisinin tanımı:
  0: Sallanma stroku yalnızca durdurulur ve gerekirse daha sonra tekrar başlatılabilir
  +1: Sallanma stroku durdurulur ve döngü **1000** içindeki sallanma stroku tanımı silinir
- **Q1010 Sal. strokunu hemen durdur (1)?**: Taşlama aletinin durma pozisyonunun tanımı:
  0: Durma pozisyonu başlangıç pozisyonuna eşdeğerdir
  +1: Durma pozisyonu güncel pozisyona eşdeğerdir

Örnek

```
62 CYCL DEF 1002  SAL. STROKUNU
   DURDUR
   Q1005=+0   ;SAL. STROKUNU SIL
   Q1010=+0   ;SAL. STR. DURMA POZ.
```

15.5 Düzenleme döngüleri ile ilgili genel bilgiler

Temel ilkeler

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticisi makineyi düzenleme için hazırlamalıdır. Gerekirse makine üreticisi kendine ait döngüleri kullanıma sunar.

Düzenleme, taşlama aletinin makinede tekrar bilenmesi veya şekillendirilmesidir. Düzenleme sırasında düzenleme aleti taşlama diskini işler. Bu nedenle düzenleme sırasındaki malzeme, taşlama aletidir.

Düzenleme aleti, malzemeyi taşır ve böylece taşlama diskinin ölçülerini değiştirir. Örneğin çapı düzenlerseniz taşlama diski yarıçapı küçülür.

Düzenleme için size aşağıdaki döngüler sunulmuştur:

- **CAP HIZALAMASI**, bkz. Sayfa 625
- **PROFIL DUZENLEME**, bkz. Sayfa 630
- **KAP DISKINI DUZENLE**, bkz. Sayfa 635

Malzeme sıfır noktası düzenleme sırasında taşlama diski kenarında bulunur. Döngü **TEKERLEK KENARI GUN.** yardımıyla ilgili kenarı seçin.

Düzenlemeyi, NC programında **FUNCTION DRESS BEGIN/END** ile tanımlayabilirsiniz. **FUNCTION DRESS BEGIN** etkinleştirildiğinde taşlama diski malzeme, düzenleme aleti ise alet olur. Bu da gerekli olması halinde eksenlerin ters yönde hareket edebileceği anlamına gelir. Düzenleme işlemini **FUNCTION DRESS END** ile sonlandırırsanız taşlama diski yeniden bir alet olur.

Ayrıntılı bilgiler: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

Düzenleme için NC programı yapısı:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Frezeleme işletimini etkinleştirme
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Taşlama aletini çağırma
3 L X... Y... Z...	Düzenleme aleti yakınına konumlandırma
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Düzenleme işletim modunu etkinleştirme, gerekirse kinematiği seçme
5 CYCL DEF 1030 TEKERLEK KENARI GUN.	Disk kenarını etkinleştirme
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Düzenleme aletini çağırma - Mekanik bir alet değişimi gerçekleşmez
7 CYCL DEF 1010 CAP HIZALAMASI	Çap düzenleme döngüsünü çağırma
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Düzenleme çalışma modunu devre dışı bırakma
9 END PGM GRIND MM	

- Kumanda, düzenleme modu sırasında tümce akışını desteklemez. Tümce akışında düzenleme sonrasındaki ilk NC tümcesine atlarsanız kumanda, düzenlemede son yaklaşılan konuma gider.

Programlama sırasında dikkat edin!

- Düzenleme sevki kesilirse son sevk işlemi hesaba katılmaz. Gerekli olması halinde düzenleme döngüsü yeniden çağrıldığında taşlama aleti ilk sevki veya bunun bir bölümünü kaldırma olmadan gerçekleştirir.
- Her taşlama aleti düzenlemesine gerek yoktur. Alet üreticinizin uyarılarını dikkate alın.
- Makine üreticisinin, düzenleme moduna geçiş işlemini döngü akışında zaten programlamış olabileceğini dikkate alın.

  Ayrıntılı bilgiler: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

15.6 ÇAP DÜZENLEMESİ (Döngü 1010, DIN/ISO: G1010, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü 1010 **CAP HIZALAMASI** ile taşlama diskinizin çapını düzenleyebilirsiniz. Strateji uyarınca kumanda, disk geometrisi yardımıyla uygun hareketleri gerçekleştirir. **Q1016** düzenleme stratejisinde 1 veya 2 tanımlanmışsa başlangıç noktasından geri gelme veya başlangıç noktasına gitme yolu taşlama diski üzerinde değil, serbest sürüş yolu üzerinde gerçekleşir. Kumanda, düzenleme döngüsünde alet yarıçapı düzeltmesi olmadan çalışır.

Döngü, şu disk kenarlarını destekler:

Taşlama kalemi	Özel taşlama kalemi	Çanak rondela
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	desteklenmez

Diğer bilgiler: "DİSK KENARINI ETKİNLEŞTİRME (Döngü 1030, DIN/ISO: G1030, seçenek no. 156)", Sayfa 643

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

FUNCTION DRESS BEGIN etkinleştirildiğinde kumanda tarafından kinematik değiştirilir. Taşlama diski, malzeme haline gelir. Eksenler gerekirse tersi yönde hareket eder. Fonksiyonun uygulanması ve sonraki işleme sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **FUNCTION DRESS** düzenleme işletimini yalnızca **Program akışı tekli tümce** veya **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde etkinleştirin
- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan sonra yalnızca HEIDENHAIN veya makine üreticinize ait döngülerle çalışın

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Düzenleme döngüleri, düzenleme aletini programlanmış taşlama diski kenarına konumlandırır. Konumlandırma üç eksende eş zamanlı olarak gerçekleşir. Kumanda, hareket sırasında çarpışma kontrolü yapmaz!

- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- Çarpışma olmayacağından emin olun
- NC programına yavaşça hareket edin

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

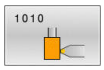
Etkin bir düzenleme kinematiğinde makine hareketleri gerekirse karşı yönde etki eder. Eksenler hareket ederken çarpışma tehlikesi bulunur!

- Bir NC programı kesintisinden veya elektrik kesintisinden sonra eksenin hareket yönünü kontrol edin
- Gerekirse bir kinematik geçişi programlayın

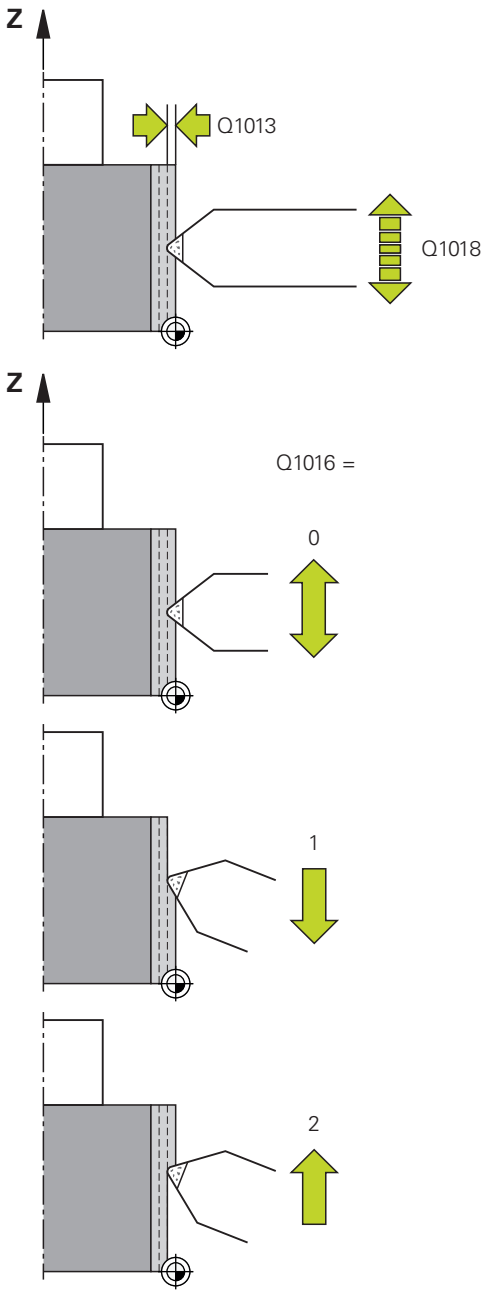
- Döngü **1010** DEF etkindir.
- Düzenleme işletiminde koordinat dönüştürmeye yönelik döngülere izin verilmez.
- Kumanda, düzenlemeyi grafiksel olarak göstermez! Simülasyon yardımıyla belirlenen süreler, gerçek işlem süreleriyle uyuşmuyor.
- Düzenleme döngüsü her çağrıldığında taşlama diskine özgü bir sayaç artar. Ancak bu sayaç **Q1022**'deki değere ulaştığında düzenleme gerçekleştirilir.
- Bu döngüyü düzenleme işletiminde gerçekleştirmeniz gerekir. Makine üreticisi gerekirse geçişi, döngü akışında programlar.

  Daha fazla bilgi: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

Döngü parametresi



- **Q1013 Planya miktarı?**: Düzenleme geçişi sırasında kumandanın gerçekleştireceği sevk değeri.
  Giriş aralığı 0 ila 9,99999
- **Q1018 Planya için besleme?**: Düzenleme işleminde hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 - 99 999
- **Q1016 Planya yöntemi (0-2)?**: Düzenlemedeki sürüş hareketinin tanımı:
  0: Sallanma, düzenleme her iki yönde de gerçekleştirilir
  1: Çekme, düzenleme sadece taşlama diski boyunca etkin disk kenarına doğru gerçekleştirilir
  2: İtme, düzenleme sadece taşlama diski boyunca etkin disk kenarından uzağa doğru gerçekleştirilir
- **Q1019 Planya sevki sayısı?**: Düzenleme işleminin sevk sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 999
- **Q1020 Boş geçiş sayısı?**: Son sevk sonrasında düzenleme aletinin taşlama aletini malzeme kaldırma olmadan kaç kez geçmesi gerektiğini gösteren sayı.
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q1022 Çağrı sayısı sonrası planyalama?**: Kumandanın sonrasında düzenleme işlemini gerçekleştirdiği, çağrılan düzenleme döngülerinin sayısı.
  0: Her düzenleme döngüsü çağırısında taşlama aleti düzenlenir
  >0: Taşlama diski düzenlemesinin gerçekleştirilmesi için gereken düzenleme döngüsü çağrısı sayısı
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q330 Alet numarası veya adı?** (isteğe bağlı): Düzenleme aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.
  -1: Düzenleme aleti düzenleme döngüsünden önce etkinleştirildi
  Giriş aralığı -1 ila +99 999,9



- **Q1011 Kesim hızı faktörü?** (isteğe bağlı, makine üreticisine göre): Kumandanın, düzenleme aletinin kesim hızında yapacağı değişiklik faktörü. Kumanda, kesim hızını taşlama aletinden alır.
  0: Parametre programlanmadı
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş yapıldığında düzenleme aleti, taşlama diski ile temas noktasında döner (dönme yönü taşlama diskinin tersine)
  <0: Sıfırdan küçük bir giriş yapıldığında düzenleme aleti, taşlama diski ile temas noktasının tersine döner (dönme yönü taşlama diski ile aynı)
  Giriş aralığı -3,999 ila +3,999

Örnek

```
62 CYCL DEF 1010  CAP HIZALAMASI
    Q1013=+0   ;PLANYA MIKTARI
    Q1018=+100 ;PLANYA BESLEMESI
    Q1016=+1   ;PLANYA YONTEMI
    Q1019=+1   ;SEVK SAYISI
    Q1020=+0   ;BOS GECIS
    Q1022=+0   ;PLANYALAMA SAYACI
    Q330=-1    ;ALET
    Q1011=+0   ;VC FAKTORU
```

15.7 PROFİL DÜZENLEME (Döngü 1015, DIN/ISO: G1015, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **1015 PROFIL DUZENLEME** ile taşlama diskiniz için tanımlanmış bir profili düzenleyebilirsiniz. Profili ayrı bir NC programında tanımlarsınız. Taşlama kalemi alet türü temel alınır. Profilin başlangıç ve bitiş noktası aynı olmalıdır (kapalı hat) ve seçilen disk kenarının ilgili konumunda bulunmalıdır. Başlangıç noktasına geri giden yolu profil programınızda tanımlarsınız. Profil programınıza bağlı olarak kumanda, alet yarıçap düzeltme özellikli veya bu özellik bulunmadan çalışır. Referans noktası etkinleştirilmiş disk kenarıdır.

Döngü, şu disk kenarlarını destekler:

Taşlama kalemi	Özel taşlama kalemi	Çanak rondela
1, 2, 5, 6	desteklenmez	desteklenmez

Diğer bilgiler: "DİSK KENARINI ETKİNLEŞTİRME (Döngü 1030, DIN/ISO: G1030, seçenek no. 156)", Sayfa 643

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

FUNCTION DRESS BEGIN etkinleştirildiğinde kumanda tarafından kinematik değiştirilir. Taşlama diski, malzeme haline gelir. Eksenler gerekirse tersi yönde hareket eder. Fonksiyonun uygulanması ve sonraki işleme sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **FUNCTION DRESS** düzenleme işletimini yalnızca **Program akışı tekli tümce** veya **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde etkinleştirin
- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan sonra yalnızca HEIDENHAIN veya makine üreticinize ait döngülerle çalışın

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Düzenleme döngüleri, düzenleme aletini programlanmış taşlama diski kenarına konumlandırır. Konumlandırma üç eksende eş zamanlı olarak gerçekleşir. Kumanda, hareket sırasında çarpışma kontrolü yapmaz!

- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- Çarpışma olmayacağından emin olun
- NC programına yavaşça hareket edin

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

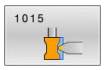
Etkin bir düzenleme kinematiğinde makine hareketleri gerekirse karşı yönde etki eder. Eksenler hareket ederken çarpışma tehlikesi bulunur!

- Bir NC programı kesintisinden veya elektrik kesintisinden sonra eksenin hareket yönünü kontrol edin
- Gerekirse bir kinematik geçişi programlayın

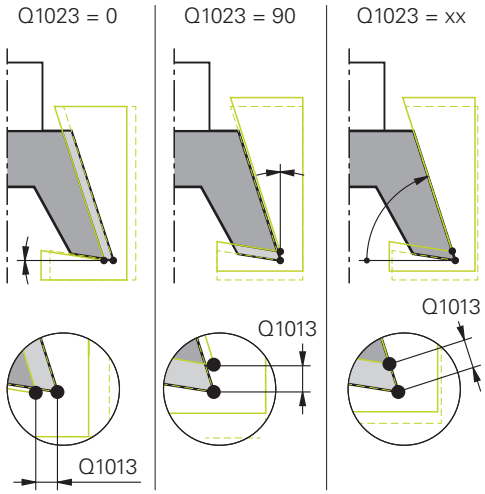
- Döngü **1015** DEF etkindir.
- Düzenleme işletiminde koordinat dönüştürmeye yönelik döngülere izin verilmez.
- Kumanda, düzenlemeyi grafiksel olarak göstermez. Simülasyon yardımıyla belirlenen süreler, gerçek işlem süreleriyle uyuşmuyor.
- Sevk açısı, disk kenarının her zaman taşlama diskinin içerisinde bulunacağı şekilde seçilmelidir. Buna uyulmazsa taşlama diski ölçü doğruluğunu kaybeder.
- Düzenleme döngüsü her çağrıldığında taşlama diskine özgü bir sayaç artar. Ancak bu sayaç **Q1022**'deki değere ulaştığında düzenleme gerçekleştirilir.
- Bu döngüyü düzenleme işletiminde gerçekleştirmeniz gerekir. Makine üreticisi gerekirse geçişi, döngü akışında programlar.

  Ayrıntılı bilgiler: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

Döngü parametresi



- **Q1013 Planya miktarı?**: Düzenleme geçişi sırasında kumandanın gerçekleştireceği sevk değeri.
  Giriş aralığı 0 ila 9,99999
- **Q1023 Profil programı besleme açısı?**: Program profilinin taşlama diskine kaydırılacağı açı.
  0= Sevk yalnızca ana eksen yönü çapında
  +90= Sevk yalnızca alet ekseni yönünde
  Giriş aralığı 0 ila +90
- **Q1018 Planya için besleme?**: Düzenleme işleminde hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 - 99 999
- **Q1000 Profil programının adı?**: Düzenleme işleminde taşlama aleti profili için kullanılacak NC programının adını ve yolunu girin.
  Alternatif olarak **DOSYA SEÇ** yazılım tuşu ile profil programını seçin
- **Q1019 Planya sevki sayısı?**: Düzenleme işleminin sevk sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 999
- **Q1020 Boş geçiş sayısı?**: Son sevk sonrasında düzenleme aletinin taşlama aletini malzeme kaldırma olmadan kaç kez geçmesi gerektiğini gösteren sayı.
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q1022 Çağrı sayısı sonrası planyalama?**: Kumandanın sonrasında düzenleme işlemini gerçekleştirdiği, çağrılan düzenleme döngülerinin sayısı.
  0: Her düzenleme döngüsü çağırısında taşlama aleti düzenlenir
  >0: Taşlama diski düzenlemesinin gerçekleştirilmesi için gereken düzenleme döngüsü çağrısı sayısı
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q330 Alet numarası veya adı?** (isteğe bağlı): Düzenleme aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.
  -1: Düzenleme aleti düzenleme döngüsünden önce etkinleştirildi
  Giriş aralığı -1 ila +99 999,9



Örnek

```
62 CYCL DEF 1015 PROFIL DUZENLEME
    Q1013=+0   ;PLANYA MIKTARI
    Q1023=+0   ;BESLEME ACISI
    Q1018=+100 ;PLANYA BESLEMESI
    QS1000=""  ;PROFIL PROGRAMI
    Q1019=+1   ;SEVK SAYISI
    Q1020=+0   ;BOS GECIS
    Q1022=+0   ;PLANYALAMA SAYACI
    Q330=-1    ;ALET
    Q1011=+0   ;VC FAKTORU
```

- **Q1011 Kesim hızı faktörü?** (isteğe bağlı, makine üreticisine göre): Kumandanın, düzenleme aletinin kesim hızında yapacağı değişiklik faktörü. Kumanda, kesim hızını taşlama aletinden alır.
  0: Parametre programlanmadı
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş yapıldığında düzenleme aleti, taşlama diski ile temas noktasında döner (dönme yönü taşlama diskinin tersine)
  <0: Sıfırdan küçük bir giriş yapıldığında düzenleme aleti, taşlama diski ile temas noktasının tersine döner (dönme yönü taşlama diski ile aynı)
  Giriş aralığı -3,999 ila +3,999

15.8 ÇANAK RONDELA DÜZENLEMESİ (Döngü 1016, DIN/ISO: G1016, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **1016 KAP DISKINI DUZENLE** ile bir çanak rondelanın alın tarafını düzenleyebilirsiniz. Referans noktası etkinleştirilmiş disk kenarıdır.

Strateji uyarınca kumanda, disk geometrisi yardımıyla uygun hareketleri gerçekleştirir. **Q1016** düzenleme stratejisinde **1** veya **2** değerini tanımladıysanız başlangıç noktasından geri gelme veya başlangıç noktasına gitme yolu taşlama diski üzerinde değil, serbest sürüş yolu üzerinde gerçekleşir.

Düzenleme modunda kumanda, çekme ve itme stratejisinde alet yarıçapı düzeltmesi ile çalışır. Sallanma stratejisinde alet yarıçapı düzeltmesi kullanılmaz.

Döngü, şu disk kenarlarını destekler:

Taşlama kalemi	Özel taşlama kalemi	Çanak rondela
desteklenmez	desteklenmez	2, 6

Diğer bilgiler: "DİSK KENARINI ETKİNLEŞTİRME (Döngü 1030, DIN/ISO: G1030, seçenek no. 156)", Sayfa 643

Programlama sırasında dikkat edin!

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

FUNCTION DRESS BEGIN etkinleştirildiğinde kumanda tarafından kinematik değiştirilir. Taşlama diski, malzeme haline gelir. Eksenler gerekirse tersi yönde hareket eder. Fonksiyonun uygulanması ve sonraki işleme sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **FUNCTION DRESS** düzenleme işletimini yalnızca **Program akışı tekli tümce** veya **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde etkinleştirin
- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan sonra yalnızca HEIDENHAIN veya makine üreticinize ait döngülerle çalışın

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Düzenleme döngüleri, düzenleme aletini programlanmış taşlama diski kenarına konumlandırır. Konumlandırma üç eksende eş zamanlı olarak gerçekleşir. Kumanda, hareket sırasında çarpışma kontrolü yapmaz!

- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- Çarpışma olmayacağından emin olun
- NC programına yavaşça hareket edin

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Etkin bir düzenleme kinematiğinde makine hareketleri gerekirse karşı yönde etki eder. Eksenler hareket ederken çarpışma tehlikesi bulunur!

- Bir NC programı kesintisinden veya elektrik kesintisinden sonra eksenin hareket yönünü kontrol edin
- Gerekirse bir kinematik geçişi programlayın

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Düzenleme aleti ile çanak rondela arasındaki çalışma konumu denetlenmez! Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Düzenleme aletinin, çanak rondelanın alın tarafında 0° veya üzerinde bir boşluk açısına sahip olmamasına dikkat edin
- NC programına dikkatlice hareket edin

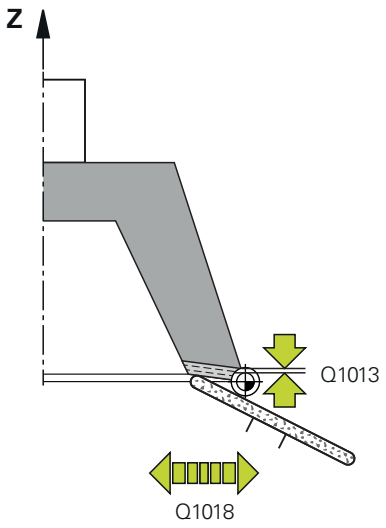
- Döngü **1016** DEF etkindir.
- Bu döngü sadece çanak rondela alet tipi ile uygulanabilir. Tanımlama bu şekilde yapılmamışsa kumanda bir hata mesajı gösterir.
- **Q1016** = 0 (sallanma) stratejisi sadece düz bir alın tarafında uygulanabilir (**HWA** açısı = 0).
- Düzenleme işletiminde koordinat dönüştürmeye yönelik döngülere izin verilmez.
- Kumanda, düzenlemeyi grafiksel olarak göstermez! Simülasyon yardımıyla belirlenen süreler, gerçek işlem süreleriyle uyuşmuyor.
- Düzenleme döngüsü her çağrıldığında taşlama diskine özgü bir sayaç artar. Kumanda ancak bu sayaç **Q1022** içindeki değere ulaştığında düzenleme işlemini gerçekleştirir.
- Kumanda sayacı alet tablosuna kaydeder. Etkisi genel çaplıdır

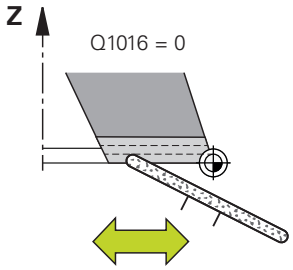
  Ayrıntılı bilgiler: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme kullanıcı el kitabı
- Kumandanın tüm kesme kenarında düzenleme yapabilmesi için bu değerin düzenleme aleti kesim yarıçapının iki katı (2 x **RS**) kadar uzatılması gerekir. Burada taşlama aleti için izin verilen en küçük yarıçap (**R_MIN**) aşılmamalıdır, aksi halde kumandanın çalışması bir hata mesajı ile durdurulur.
- Taşlama diski alet şaftının yarıçapı bu döngüde denetlenmez.
- Bu döngüyü düzenleme işletiminde gerçekleştirmeniz gerekir. Makine üreticisi gerekirse geçişi, döngü akışında programlar.

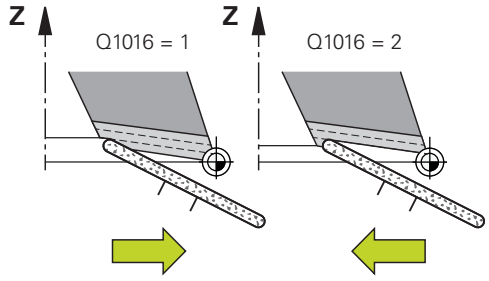
  Daha fazla bilgi: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

Döngü parametresi

- **Q1013 Planya miktarı?**: Düzenleme geçişi sırasında kumandanın gerçekleştireceği sevk değeri.
  Giriş aralığı 0 ila 9,99999
- **Q1018 Planya için besleme?**: Düzenleme işleminde hareket hızı.
  Giriş aralığı 0 - 99 999
- **Q1016 Planya yöntemi (0-2)?**: Düzenlemedeki sürüş hareketinin tanımı:
  0: Sallanma, düzenleme her iki yönde de gerçekleştirilir
  1: Çekme, düzenleme sadece taşlama diski boyunca etkin disk kenarına doğru gerçekleştirilir
  2: İtme, düzenleme sadece taşlama diski boyunca etkin disk kenarından uzağa doğru gerçekleştirilir
- **Q1019 Planya sevki sayısı?**: Düzenleme işleminin sevk sayısı.
  Giriş aralığı 1 ila 999
- **Q1020 Boş geçiş sayısı?**: Son sevk sonrasında düzenleme aletinin taşlama aletini malzeme kaldırma olmadan kaç kez geçmesi gerektiğini gösteren sayı.
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q1022 Çağrı sayısı sonrası planyalama?**: Kumandanın sonrasında düzenleme işlemini gerçekleştirdiği, çağrılan düzenleme döngülerinin sayısı.
  0: Her düzenleme döngüsü çağırısında taşlama aleti düzenlenir
  >0: Taşlama diski düzenlemesinin gerçekleştirilmesi için gereken düzenleme döngüsü çağrısı sayısı
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q330 Alet numarası veya adı?** (isteğe bağlı): Düzenleme aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.
  -1: Düzenleme aleti düzenleme döngüsünden önce etkinleştirildi
  Giriş aralığı -1 ila +99 999,9







- **Q1011 Kesim hızı faktörü?** (isteğe bağlı, makine üreticisine göre): Kumandanın, düzenleme aletinin kesim hızında yapacağı değişiklik faktörü. Kumanda, kesim hızını taşlama aletinden alır.
  0: Parametre programlanmadı
  >0: Sıfırdan büyük bir giriş yapıldığında düzenleme aleti, taşlama diski ile temas noktasında döner (dönme yönü taşlama diskinin tersine)
  <0: Sıfırdan küçük bir giriş yapıldığında düzenleme aleti, taşlama diski ile temas noktasının tersine döner (dönme yönü taşlama diski ile aynı)
  Giriş aralığı -3,999 ila +3,999

Örnek

```
62 CYCL DEF 1016 KAP DISKINI
   DUZENLE
   Q1013=+0   ;PLANYA MIKTARI
   Q1018=+100 ;PLANYA BESLEMESI
   Q1016=+1   ;PLANYA YONTEMI
   Q1019=+1   ;SEVK SAYISI
   Q1020=+0   ;BOS GECIS
   Q1022=+0   ;PLANYALAMA SAYACI
   Q330=-1    ;ALET
   Q1011=+0   ;VC FAKTORU
```

15.9 KONTUR TASLAMASI (Döngü 1025, DIN/ISO: G1025, seçenek no. 156)

Uygulama

Döngü **1025 KONTUR TASLAMASI** ile döngü **14 KONTUR** birlikte kullanılarak açık ve kapalı konturlar taşlanabilir.

Döngü akışı

1 Kumanda aleti önce hızlı çalışma moduyla X ve Y yönünde başlangıç konumuna ve ardından **Q260** güvenli yükseklik seviyesine getirir.
2 Alet, hızlı çalışma moduyla koordinat yüzeyinin üzerinde **Q200** güvenlik mesafesine gelir.
3 Alet buradan **Q253** ön konumlandırma beslemesi ile **Q201** derinlik seviyesine gelir.
4 Programlanmış olması halinde kumanda yaklaşma hareketi gerçekleştirir.
5 Kumanda, ilk yanal sevk işlemi **Q534** ile başlar.
6 Programlanmışsa kumanda her sevk işleminden sonra **Q456** kadar boş geçiş gerçekleştirir.
7 Kontur veya ek ölçü değerlerine ulaşılıncaya kadar bu işlem (5 ve 6) **Q14** devam eder.
8 Son sevk işleminden sonra kumanda **Q457** kadar son kontur boş geçişi gerçekleştirir.
9 Kumanda isteğe bağlı yaklaşma hareketini gerçekleştirir.
10 Son olarak kumanda hızlı çalışma moduyla güvenli yüksekliğe gelir.

Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.
- Sallanma stroku ile çalışmak istiyorsanız bu işlemi bu döngüyü uygulamadan önce tanımlamanız ve başlatmanız gerekir.
- Son yanal sevk, girişe bağlı olarak daha düşük olabilir.

Açık kontur

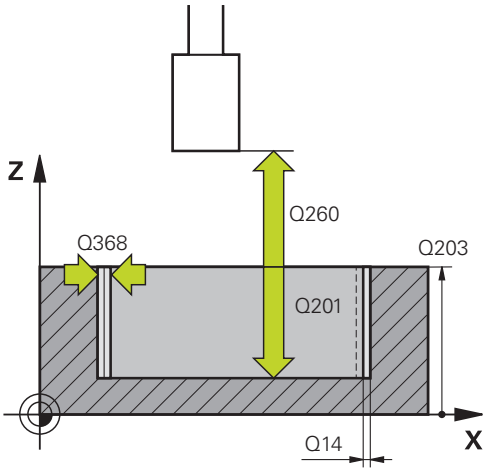
- Konturda yaklaşma ve uzaklaşma hareketini **APPR** ve **DEP** veya döngü **270** ile programlayabilirsiniz.

Kapalı kontur

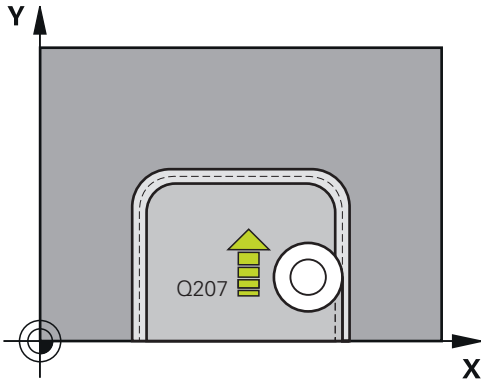
- Kapalı konturda sadece döngü **270** ile bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi programlanabilir.
- Kapalı konturda değişimli olarak senkronize ve karşılıklı çalışma (**Q15 = 0**) modunda taşlama yapamazsınız. Kumanda bir hata mesajı verir.
- Bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi programladıysanız başlangıç konumu her ilave sevk işleminde kayar. Bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi programlamadıysanız otomatik olarak dikey bir hareket oluşturulur ve başlangıç konumu kontur üzerine kaymaz.

Döngü parametresi

- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Etkin referans noktasına göre malzeme yüzeyi koordinatı.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 0
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): İşleme sonrasında aynı kalacak olan yan ek ölçü. Bu ek ölçü **Q368** değerinden küçük olmalıdır.
  Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q368 İşleme öncesi ek yan ölçü?** (artan): Taşlama işleminden önce mevcut olan yan ek ölçü. Bu değer **Q14** değerinden büyük olmalıdır.
  Giriş aralığı -0,9999 ila +99,9999
- **Q534 Yan besleme?**: Taşlama aletinin gerçekleştireceği yanal sevk ölçüsü.
  Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q456 Boş sevk döngüleri?**: Taşlama aletinin her sevk sonrasında konturu malzeme kaldırma olmadan kaç kez geçmesi gerektiğini gösteren sayı.
  Giriş aralığı 0 ila 99
- **Q457 Son konturda boş turlar?**: Son sevk sonrasında taşlama aletinin konturu malzeme kaldırma olmadan kaç kez geçmesi gerektiğini gösteren sayı.
  Giriş aralığı 0 ila 99



- **Q207 Besleme taşlansın mı?**: Taşlama sırasında mm/dak cinsinden alet hareket hızı.
  0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: **Q201** derinlik değerine gelme sırasında alet hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında etkili olur. mm/dk cinsinden.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Taşlama türü (-1/+1)?**: Kontur işleme yönünü belirleyin:
  +1: Senkronize taşlama
  -1: Karşılıklı taşlama
  0: Değişimli olarak senkronize ve karşılıklı taşlama
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q200 Guvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe.
  0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



Örnek

62 CYCL DEF 1025 KONTUR TASLAMASI
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.
Q201=-20 ;DERINLIK
Q14=+0 ;YAN OLCU
Q368=+0.1 ;BASLATMA EK OLCUSU
Q534=+0.05;YAN BESLEME
Q456=+0 ;LEERUMLAEUFE KONTUR
Q457=+0 ;LEERUML. ENDKONTUR
Q207=+200 ;BESLEMEYI TASLA
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.
Q15=+1 ;TASLAMA TURU
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.

15.10 DİSK KENARINI ETKİNLEŞTİRME (Döngü 1030, DIN/ISO: G1030, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

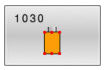
Döngü **1030 TEKERLEK KENARI GUN.** ile istediğiniz disk kenarını etkinleştirebilirsiniz. Bu şu anlama gelir; referans noktasını ve referans kenarını değiştirebilir veya güncelleyebilirsiniz. Düzenlemede bu döngüyle malzeme sıfır noktasını ilgili disk kenarına ayarlarsınız.

Burada taşlama **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** ile düzenleme **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)** arasında ayrım yapılır.

Programlama sırasında dikkat edin!

- Bir taşlama aleti etkinleştirildiyse döngüye yalnızca **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION DRESS** işleme modlarında izin verilir.
- Döngü **1030** DEF etkindir.

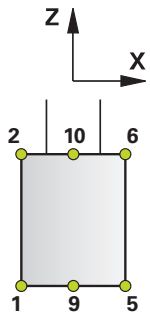
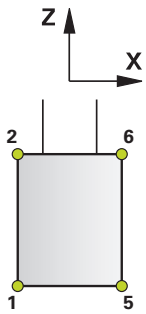
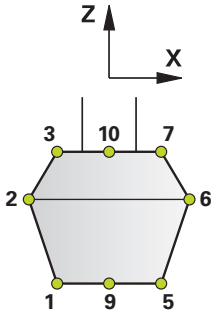
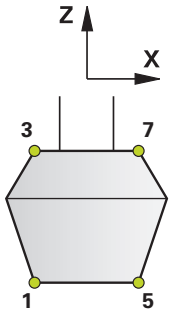
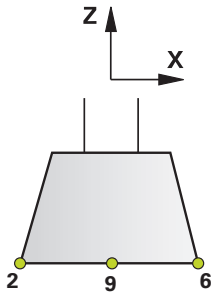
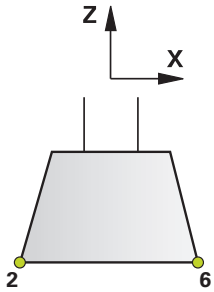
Döngü parametresi



- **Q1006 Taşlama diskinin kenarı?**: Taşlama aleti kenarının tanımı.

Örnek

```
62 CYCL DEF 1030 TEKERLEK KENARI
   GUN.
   Q1006=+9   ;DISK KENARI
```

İşleme modu	Taşlama	Düzenleme
Taşlama kalemi		
Özel taşlama kalemi		
Çanak rondela		

15.11 TAŞLAMA DİSKİ UZUNLUK DÜZELTMESİ (Döngü 1032, DIN/ISO: G1032, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **1032 TASLAMA DISKI UZUNLUK DUZ.** ile taşlama aletinin toplam uzunluğunu tanımlarsınız. Bir ilk düzenleme (**INIT_D**) işleminin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğine bağlı olarak düzeltme veya temel veriler değiştirilir. Döngü, değerleri otomatik olarak alet tablosunun doğru yerine girer.

Henüz bir ilk düzenleme gerçekleştirilmediyse (**INIT_D** öğesinde onay işareti yoktur) temel verileri değiştirebilirsiniz. Temel veriler, hem taşlama hem de düzenlemeye etki eder.

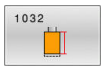
Zaten bir ilk düzenleme işlemi gerçekleştirdiyseniz (**INIT_D** öğesinde onay işareti mevcuttur) düzeltme verilerini değiştirebilirsiniz. Düzeltme verileri yalnızca taşlamaya etki eder.

Daha fazla bilgi: Ayarlama, NC programını test etme ve işleme kullanıcı el kitabı

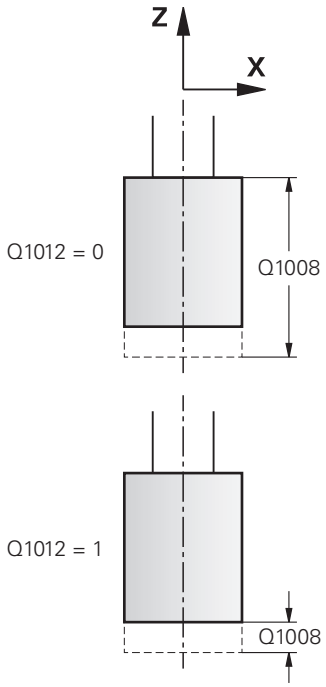
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1032** DEF etkindir.

Döngü parametresi



- **Q1012 Düz. değerleri (0=azal./1=art.)?**: Uzunluk ölçü bilgisinin tanımı.
  0: Mutlak uzunluk girişi
  1: Artan uzunluk girişi
- **Q1008 Dış kenar uzunluğu düz. değeri?**: Alette, **Q1012** ile bağlantılı olarak uzunluk düzeltmesinin yapılacağı ve temel veri olarak girileceği ölçü.
  Q1012 değeri 0 ise uzunluğun mutlak değer olarak girilmesi gerekir.
  Q1012 değeri 1 ise uzunluğun artan şekilde girilmesi gerekir.
  Giriş aralığı 0 ila +999,99999
- **Q330 Alet numarası veya adı?**: Taşlama aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan devralma olanağına sahipsiniz.
  Q330=-1: Alet milindeki etkin alet kullanılır.
  Giriş aralığı -1 ila +99999,9



Örnek

```
62 CYCL DEF 1032  TASLAMA DISKI
    UZUNLUK DUZ.
    Q1012=+1   ;ARTAN DUZELTME
    Q1008=+0   ;DIS UZUNLUK DUZ.
    Q330=-1    ;ALET
```

15.12 TAŞLAMA DİSKİ YARIÇAP DÜZELTMESİ (Döngü 1033, DIN/ISO: G1033, seçenek no. 156)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Döngü **1033 TASLAMA DISKI YARICAP DUZ.** ile bir taşlama aletinin yarıçapını tanımlarsınız. Bir ilk düzenleme (**INIT_D**) işleminin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğine bağlı olarak düzeltme veya temel veriler değiştirilir. Döngü, değerleri otomatik olarak alet tablosunun doğru yerine girer.

Henüz bir ilk düzenleme gerçekleştirilmediyse (**INIT_D** öğesinde onay işareti yoktur) temel verileri değiştirebilirsiniz. Temel veriler, hem taşlama hem de düzenlemeye etki eder.

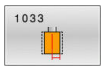
Halihazırda bir ilk düzenleme işlemi gerçekleştirdiyseniz (**INIT_D** öğesinde onay işareti mevcuttur) düzeltme verilerini değiştirebilirsiniz. Düzeltme verileri yalnızca taşlamaya etki eder.

Daha fazla bilgi: Ayarlama, NC programını test etme ve işleme kullanıcı el kitabı

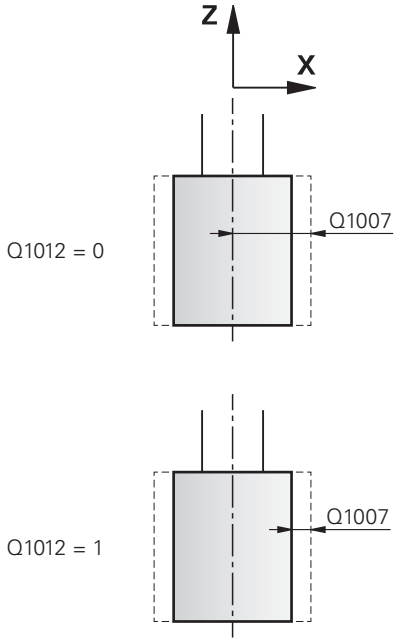
Programlama sırasında dikkat edin!

- Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.
- Döngü **1033** DEF etkindir.

Döngü parametresi



- **Q1012 Düz. değerleri (0=azal./1=art.)?**: Yarıçap ölçü bilgisinin tanımı.
  0: Mutlak yarıçap girişi
  1: Artan yarıçap girişi
- **Q1007 Yarıçap düzeltme değeri?**: Alette, **Q1012** ile bağlantılı olarak yarıçap düzeltmesinin yapılacağı ölçü.
  Q1012=0 ise yarıçapın mutlak değer olarak girilmesi gerekir.
  Q1012=1 ise yarıçapın artan şekilde girilmesi gerekir.
  Giriş aralığı -999,99999 ila +999,99999
- **Q330 Alet numarası veya adı?**: Taşlama aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan devralma olanağına sahipsiniz.
  Q330=-1: Alet milindeki etkin alet kullanılır.
  Giriş aralığı -1 ila +99999,9



Örnek

```
62 CYCL DEF 1033  TASLAMA DISKI
    YARICAP DUZ.
    Q1012=+1   ;ARTAN DUZELTME
    Q1007=+0   ;YARICAP DUZELTME
    Q330=-1    ;ALET
```

15.13 Programlama örnekleri

Taşlama döngüleri örneği

Bu örnek program bir taşlama aleti ile üretimi gösterir.
NC programında aşağıdaki taşlama döngüleri kullanılır:

- Döngü **1000 SAL. STROKU TANIMLA**
- Döngü **1002 SAL. STROKUNU DURDUR**
- Döngü **1025 KONTUR TASLAMASI**

Program akışı

- Freze modunu başlatma
- Alet çağırma: Taşlama kalemi
- Döngü **1000 SAL. STROKU TANIMLA** tanımlama
- Döngü **14 KONTUR** tanımlama
- Döngü **1025 KONTUR TASLAMASI** tanımlama
- Döngü **1002 SAL. STROKUNU DURDUR** tanımlama

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Taşlama aleti alet çağırma
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 SAL. STROKU TANIMLA	Sallanma stroku döngü tanımı
Q1000=+13 ;SALLANMA STROKU	
Q1001=+25000 ;SALLANMA BESLEMESI	
Q1002=+1 ;SALLANMA TIPI	
Q1004=+1 ;SAL. STROKUNU BASLAT	
7 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur etiketi döngü tanımı
8 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1/2	
9 CYCL DEF 1025 KONTUR TASLAMASI	Kontur taşlama döngü tanımı
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-12 ;DERINLIK	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
Q368=+0.2 ;BASLATMA EK OLCUSU	
Q534=+0.05 ;YAN BESLEME	
Q456=+2 ;KONTURDA BOS TURLAR	
Q457=+3 ;SON KONTURDA BOS TUR	
Q207=AUTO ;BESLEMEYI TASLA	
Q253=AUTO ;BESLEME POZISYONL.	
Q15=+1 ;TASLAMA TURU	
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
10 CYCL CALL	Taşlama konturu döngü çağırma
11 L Z+50 R0 FMAX	

12 CYCL DEF 1002 SAL. STROKUNU DURDUR	Sallanma strokunu durdurma döngü tanımı
Q1005=+1 ;SAL. STROKUNU SIL	
Q1010=+0 ;SAL. STR. DURMA POZ.	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Program sonu
16 LBL 1	Kontur alt programı 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	Kontur alt programı 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Düzenleme döngüleri örneği

Bu örnek program düzenleme işletimini gösterir.

NC programında aşağıdaki taşlama döngüleri kullanılır:

- Döngü **1030 TEKERLEK KENARI GUN.**
- Döngü **1010 CAP HIZALAMASI**

Program akışı

- Freze modunu başlatma
- Alet çağırma: Taşlama kalemi
- Döngü **1030 TEKERLEK KENARI GUN.** tanımlama
- Alet çağırma: Düzenleme aleti (mekanik alet değişimi yok, yalnızca matematiksel bir değiştirme mevcut)
- Döngü **1010 CAP HIZALAMASI**
- **FUNCTION DRESS END** öğesini etkinleştirme

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Alet çağırma, taşlama aleti
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Düzenleme işlemini etkinleştirme
8 CYCL DEF 1030 TEKERLEK KENARI GUN.	Disk kenarını etkinleştirme döngü tanımı
Q1006=+5 ;DISK KENARI	
9 TOOL CALL 610	Alet çağırma, düzenleme aleti
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 CAP HIZALAMASI	Çap düzenleme döngü tanımı
Q1013=+0 ;PLANYA MIKTARI	
Q1018=+300 ;PLANYA BESLEMESI	
Q1016=+1 ;PLANYA YONTEMI	
Q1019=+2 ;SEVK SAYISI	
Q1020=+3 ;BOS GECIS	
Q1022=+0 ;PLANYALAMA SAYACI	
Q330=-1 ;ALET	
Q1011=+0 ;VC FAKTORU	
14 FUNCTION DRESS END	Düzenleme işlemini devre dışı bırakma
15 STOP M30	Program sonu
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Profil programı örneği

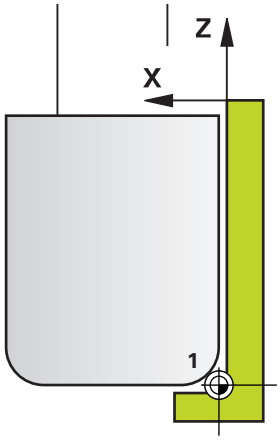
Taşlama diski kenarı numara 1

Bu örnek program, düzenleme için olan bir taşlama aleti profili içindir. Taşlama aletinin dış tarafında bir yarıçap mevcuttur.

Kapalı bir kontur olmalıdır. Profilin sıfır noktası, etkin olan kenardır. Hareket edilecek yolu programlıyorsunuz. (Resimdeki yeşil alan)

Kullanılan veriler:

- Taşlama diski kenarı: 1
- Güvenlik mesafesi: 5 mm
- Kalemin mesafesi: 40 mm
- Köşe yarıçapı: 2 mm
- Derinlik: 6 mm

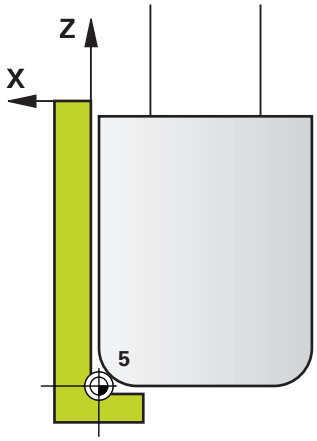


0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Çıkış pozisyonuna yaklaşma
2 L Z+45 RL FMAX	Başlangıç pozisyonuna yaklaşma
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Düzenleme beslemesi
4 L Z+0 FQ1018	Yarıçap kenarına yaklaşma
5 RND R+2 FQ1018	Yuvarlama
6 L X+6 FQ1018	Bitiş pozisyonu X'e yaklaşma
7 L Z-5 FQ1018	Bitiş pozisyonu Z'ye yaklaşma
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Çıkış pozisyonuna yaklaşma
9 END PGM PROFIL MM	

Taşlama diski kenarı numara 5

Bu örnek program, düzenleme için olan bir taşlama aleti profili içindir. Taşlama aletinin dış tarafında bir yarıçap mevcuttur.

Kapalı bir kontur olmalıdır. Profilin sıfır noktası, etkin olan kenardır. Hareket edilecek yolu programlıyorsunuz. (Resimdeki yeşil alan)



Kullanılan veriler:

- Taşlama diski kenarı: 5
- Güvenlik mesafesi: 5 mm
- Kalemin mesafesi: 40 mm
- Köşe yarıçapı: 2 mm
- Derinlik: 6 mm

0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Çıkış pozisyonuna yaklaşma
2 L Z+45 RR FMAX	Başlangıç pozisyonuna yaklaşma
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Düzenleme beslemesi
4 L Z+0 FQ1018	Yarıçap kenarına yaklaşma
5 RND R+2 FQ1018	Yuvarlama
6 L X-6 FQ1018	Bitiş pozisyonu X'e yaklaşma
7 L Z-5 FQ1018	Bitiş pozisyonu Z'ye yaklaşma
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Çıkış pozisyonuna yaklaşma
9 END PGM PROFIL MM	

16

Döngü genel bakış tabloları

16.1 Genel bakış tablosu

İşleme döngüleriyle bağlantısı olmayan tüm döngüler **Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması** kullanıcı el kitabında açıklanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN firmasına başvurun.

Malzeme ve alet için ölçüm döngülerinin programlanması kullanıcı el kitabı kimliği: 1303409-xx

İşleme döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
7	SIFIR NOKTASI	■		215
8	YANSIMA	■		222
9	BEKLEME SURESI	■		386
10	DONME	■		223
11	OLCU FAKTORU	■		225
12	PGM CALL	■		387
13	YONLENDIRME	■		388
14	KONTUR	■		257
18	DIS KESME		■	445
19	CALISMA DUZLEMI	■		228
20	KONTUR VERILERI	■		262
21	ON DELME		■	264
22	BOSALTMA		■	266
23	PERDAHLAMA DERINLIGI		■	270
24	YANAL PERDAHLAMA		■	272
25	KONTUR CEKM.		■	276
26	OLCU FAK EKSEN SP.	■		226
27	SILINDIR KILIFI		■	351
28	SILINDIR KILIFI		■	354
29	SILIN. MUHAF. CUBUGU		■	358
32	TOLERANS	■		389
39	SILIN. MUH. KONTURU		■	361
200	DELIK		■	83
201	SURTUNME		■	86
202	CEVIR		■	88
203	EVRENSEL DELIK		■	92
204	GERIYE DUSURULMESI		■	97
205	EVR. DELME DERINLIGI		■	101

Döngü numara-sı	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
206	DISLI DELME		■	125
207	DISLI DEL GS		■	128
208	DELIK FREZESI		■	107
209	DISLI DEL PARCA KIR.		■	132
220	ORNEK DAIRE	■		242
221	ORNEK HATLAR	■		245
224	ORNEK VERI MATRISI KODU	■		248
225	GRAVURLE		■	410
232	PLANLI FREZELEME		■	416
233	SATIH FREZELEME (frezeleme yönü seçilebilir, yan duvarları dikkate alın)		■	203
238	MAKINE DURUMUNU OLC	■		441
239	YUKLEME BELIRLE	■		443
240	MERKEZLEME		■	118
241	TEK AGIZ DELME DRN.		■	110
247	REFERANS NOKT AYARI	■		235
251	DIKDORTGEN CEP		■	163
252	DAIRE CEBI		■	170
253	YIV FREZELEME		■	178
254	YUVARLATILM. YIV		■	182
256	RECTANGULAR STUD		■	188
257	CIRCULAR STUD		■	193
258	COKGEN PIM		■	197
262	DISLI FREZESI		■	138
263	GIZLI DISLI FREZESI		■	142
264	DELME DISLI FREZESI		■	146
265	HELEZ DELME DISL FRE		■	150
267	DIS DISLI FREZESI		■	154
270	KONTUR CEK. VERILERI		■	275
271	OCM KONTUR VERILERI		■	302
272	OCM KUMLAMA		■	304
273	OCM DER. PERDAHLAMA		■	316
274	OCM YAN PERDAHLAMA		■	319
275	KONT. YIVI SPIR. FR.		■	280
276	KONTUR HAREKETI 3D		■	286
277	OCM PAHLAMA		■	321
285	DISLIYI TANIMLAMA	■		425
286	DISLI HADDEL. FREZESI		■	428

Döngü numara-sı	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
287	DISLI SOYMA		■	435
291	IPO.-TORNA KUPLAJ		■	392
292	IPO.-TORNA KONTUR		■	399
1271	OCM DIKDORTGEN	■		325
1272	OCM DAIRE	■		328
1273	OCM YIV/CUBUK	■		330
1278	OCM COKGEN	■		332
1281	OCM DIKDORTGEN SINIRLAND.	■		335
1282	OCM DAIRE SINIRLANDIRMASI	■		337

Dönme döngüleri

Döngü numara-sı	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
800	ROTORU AYARLA	■		465
801	DONER SISTEMI SIFIRLAMA	■		473
810	TURN CONTOUR LONG.		■	503
811	SHOULDER, LONGITDNL.		■	488
812	SHOULDER, LONG. EXT.		■	491
813	CEVIRME OYMA UZUNLUK		■	495
814	BOY. DONDURME DALDIRMA GEN.		■	499
815	KONT. PARALEL DONDUR		■	507
820	TURN CONTOUR TRANSV.		■	526
821	SHOULDER, FACE		■	510
822	SHOULDER, FACE. EXT.		■	513
823	DONDURME DALDIRMA DUZ		■	518
824	DUZ DONDURME DALDIRMA GEN.		■	522
830	KONTURA PARALEL VIDA DISI		■	592
831	UZUNLAMASINA DISLI		■	584
832	VIDA DISI GENISLETILMIS		■	588
840	RAD. KONT. OLUK ACM.		■	546
841	OLUK ACMA BASIT RADYAL		■	530
842	RDYL OLUK ACM GENSL		■	534
850	EKS. KONT. OLUK ACM.		■	550
851	OLUK ACM BASIT AKSYL		■	538
852	AKSYL OLUK ACM GNSL		■	542
860	KONT. BATIRMA YRÇP.		■	574
861	BASIT RAD. BATIRMA		■	554
862	GENISL. RAD. BATIRMA		■	558
870	EKS. KONT. BATIRMA		■	579
871	BASIT EKS. BATIRMA		■	564
872	GENISL. EKS. BATIRMA		■	568
880	DISLI HADDEL. ONAYI		■	476
882	ES ZAMANLI KUMLAMA DONDURME		■	598
883	ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME		■	603
892	BAL. BOZ. KONTR.	■		484

Taşlama döngüleri

Döngü numara-sı	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
1000	SAL. STROKU TANIMLA	■		618
1001	SAL. STROKUNU BASLAT	■		621
1002	SAL. STROKUNU DURDUR	■		622
1010	CAP HIZALAMASI	■		625
1015	PROFIL DUZENLEME	■		630
1016	KAP DISKINI DUZENLE	■		635
1025	KONTUR TASLAMASI		■	640
1030	TEKERLEK KENARI GUN.	■		643
1032	TASLAMA DISKI UZUNLUK DUZ.	■		645
1033	TASLAMA DISKI YARICAP DUZ.	■		647

İndeks

2

2D CODE..... 248

A

Azdırma frezeleme..... 476

B

Bekleme süresi..... 386
Bu el kitabı hakkında..... 36

C

Cep frezeleme döngüleri
  Dairesel cep..... 170
  Dikdörtgen cep..... 163

Ç

Çalışma düzlemini döndürme
  Kılavuz..... 234

D

Delikli daire..... 242
Delme döngüleri
  Delme..... 83
  Delme frezeleme..... 107
  Geri havşalama..... 97
  Raybalama..... 86
  Tek dudaklı derin delme..... 110
  Tornalama..... 88
  Üniversal delme..... 92
  Üniversal derin delme..... 101
Delme döngülerine..... 82
Delme döngüsü
  Merkezleme..... 118
Dengesizliği kontrol etme..... 484
Derin delme..... 101
Derinlik perdahlama..... 270
Diş açma
  Dengeleme mandreni olmadan..... 128
Diş kesme..... 445
Dişli çark
  Azdırma frezeleme..... 428
  Azdırmalı soyma..... 435
  Tanım..... 425
  Temel ilkeler..... 422
Dişli delme..... 124
  Dengeleme mandreni ile. 10, 10
  talaş kırılmalı..... 132
Dişli frezeleme
  Delme dişli frezeleme..... 146
  dış..... 154
  Havşa dişli frezeleme..... 142
  Helezon delme dişli frezeleme.... 150
  iç..... 138
  Temel ilkeler..... 136
Döngü..... 56
  çağırma..... 58
  tanımlama..... 57
Döngüler ve nokta tabloları..... 78
Dönme döngüleri..... 458
  Basit eksenel yiv açma..... 538
  Basit radyal yiv açma..... 530
  Düz daldırma..... 518
  Düz genişletilmiş daldırma... 522
  Düz genişletilmiş girinti..... 513
  Düz girinti..... 510
  Düz kontur..... 526
  Eksenel batırma..... 564
  Eksenel genişletilmiş batırma.... 568
  Eksenel kontur batırma..... 579
  Eksenel kontur yiv açma..... 550
  Eşzamanlı kumlama..... 598
  Eşzamanlı perdahlama..... 603
  Genişletilmiş dişli..... 588
  Genişletilmiş eksenel yiv açma..... 542
  Genişletilmiş radyal yiv açma..... 534
  Kontura paralel..... 507
  Kontura paralel dişli..... 592
  Koordinat sistemini sıfırlama 473
  Koordinat sistemini uyarlama.... 465
  Radyal genişletilmiş batırma 558
  Radyal kontur batırma..... 574
  Radyal kontur yiv açma..... 546
  Radyal yiv açma..... 554
  Uzunlamasına daldırma..... 495
  Uzunlamasına dişli..... 584
  Uzunlamasına genişletilmiş daldırma..... 499
  Uzunlamasına girinti..... 488
  Uzunlamasına girinti genişletildi..... 491
  Uzunlamasına kontur..... 503
Düzenleme
  Çanak rondela..... 635
  Çap..... 625
  Genel bilgiler..... 623
  Profil..... 630

E

Enterpolasyonlu döndürme kontur perdahlaması..... 399
Enterpolasyonlu döndürme kuplajı.. 392

G

Gelişim durumu..... 42
Genel bakış tablosu..... 656
  Dönme döngüleri..... 659
  İşleme döngüleri..... 656
  Taşlama döngüleri..... 660
GLOBAL DEF..... 64

H

Ham parça izlemesi..... 463

İ

İşleme düzlemi..... 228
İşleme örneği..... 69

K

Karmaşık kontur formüllü SL döngüleri..... 368, 379
Kazıma..... 410
Kontur döngüleri..... 254
Koordinat dönüştürme
  Döndürme..... 223
  Eksene özgü ölçü faktörü..... 226
  Ölçü faktörü..... 225
  Yansıtma..... 222
Koordinat dönüştürmesi
  Sıfır noktası kaydırması.... 215, 216
  Temel ilkeler..... 214

M

Makine durumunu ölçme..... 441
Mil oryantasyonu..... 388

N

Nokta numunesi..... 240
Nokta tabloları..... 76

O

OCM
  Kesim verileri hesaplayıcı.... 308
  Kontur verileri..... 302
  Kumlama..... 304
  Pahlama..... 321
  Standart şekiller..... 324
OCM derinlik perdahlama..... 316
OCM döngüleri..... 298
  Basit kontur formüllü..... 379
  Karmaşık kontur formüllü..... 368
OCM formları
  Çokgen..... 332
  Daire..... 328
  Daire sınırlaması..... 337
  Dikdörtgen sınırlaması..... 335
  Yiv/çubuk..... 330
OCM şekilleri
  Dikdörtgen..... 325
OCM yan perdahlama..... 319
Örnekler
  Çizgiler..... 245
  Daire..... 242
  Veri matrisi kodu..... 248
Örnek tanımı PATTERN DEF..... 69

Çerçeve..... 73
Daire kesiti..... 75
Nokta..... 71
Örnek..... 72
Tam daire..... 74

P

Paralel eksen..... 63
PATTERN DEF
girme..... 70
kullanma..... 70
Pim frezeleme döngüleri
Çok köşeli pim..... 197
Dairesel pim..... 193
Dikdörtgen pim..... 188
Profil düzenleme..... 630
Program çağırma..... 387
döngü vasıtasıyla..... 387

R

Referans noktası ayarlama..... 235

S

Sallanma stroku
başlatma..... 621
durdurma..... 622
tanımlama..... 618
Seçenek..... 39
Sıfır noktası kaydırması
Program..... 215
Sıfır noktası tablolarıyla..... 216
Silindir kılıfı döngüleri
Çubuk..... 358
Kontur..... 361
Silindir kılıfı..... 351
Temel ilkeler..... 350
Yiv..... 354
SL döngüleri
3D Kontur çekme..... 286
Boşaltma..... 266
Derinlik perdahlama..... 270
Dönüşlü frezele kontur yivi... 280
Kontur..... 257
Kontur çekme..... 276
Kontur çekme verileri..... 275
Kontur verileri..... 262
OCM derinlik perdahlama.... 316
OCM Kontur verileri..... 302
OCM kumlama..... 304
OCM Pahlama..... 321
OCM temel ilkeleri..... 298
OCM yan perdahlama..... 319
Ön delme..... 264
Üste alınan konturlar.... 258, 373
Yanal perdahlama..... 272
SL-Döngüleri..... 254
Temel bilgiler..... 254

T

Talaş kaldırma döngüleri..... 487
Taşlama
Genel bilgiler..... 616
Kontur..... 640
Taşlama diski
Disk kenarını etkinleştirme... 643
Uzunluk düzeltmesi..... 645
Yarıçap düzeltmesi..... 647
Tolerans..... 389
TURNDATA FONKSİYONU..... 463

Y

Yanal perdahlama..... 272
Yazılım seçeneği..... 39
Yiv frezeleme döngüleri
Yiv frezeleme..... 178
Yuvarlak yiv..... 182
Yükleme belirleme..... 443
Yüzey frezeleme..... 203
Yüzey frezeleme:..... 416

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

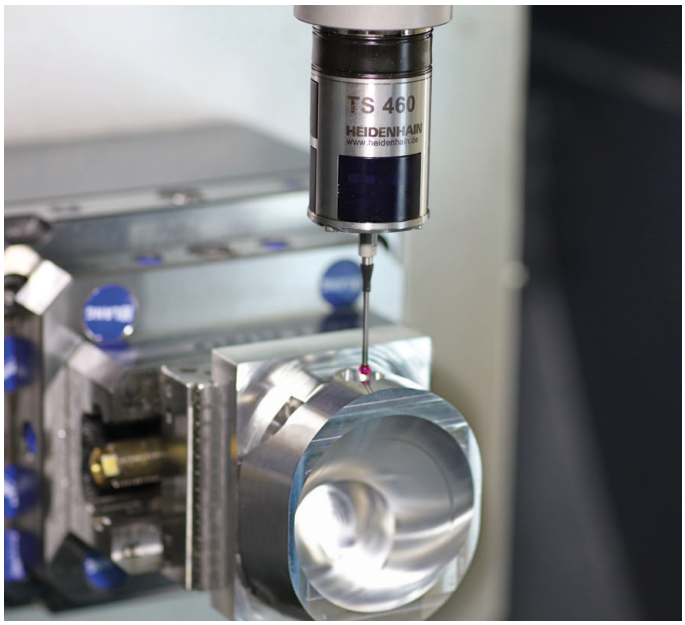
HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

Malzeme tarama sistemleri

TS 248, TS 260	Kablo bağlantılı sinyal aktarımı
TS 460	Kablosuz veya kızılötesi aktarım
TS 640, TS 740	Kızılötesi aktarım

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü



Alet tarama sistemleri

TT 160	Kablo bağlantılı sinyal aktarımı
TT 460	Kızılötesi aktarım

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

Orijinal dokümantasyon
1303406-M0 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany