



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Döngü Programlaması  
Kullanıcı El Kitabı

NC Yazılımı  
817600-06  
817601-06  
817605-06



## İçindekiler

1 Temel bilgiler.....	33
2 Esaslar/ Genel bakış.....	45
3 İşlem döngülerini kullanın.....	49
4 İşlem döngüsü: Delme.....	71
5 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....	115
6 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....	153
7 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar.....	207
8 İşlem döngüleri: Kontur cebi.....	217
9 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....	263
10 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....	281
11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....	295
12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....	321
13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....	345
14 Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....	355
15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....	399
16 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....	457
17 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....	501
18 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....	523
19 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....	555
20 Döngü genel bakış tabloları.....	573



<b>1 Temel bilgiler.....</b>	<b>33</b>
<b>1.1 Bu el kitabı hakkında.....</b>	<b>34</b>
<b>1.2 Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar.....</b>	<b>36</b>
Yazılım Seçenekleri.....	37

<b>2 Esaslar/ Genel bakış.....</b>	<b>45</b>
<b>2.1 Giriş.....</b>	<b>46</b>
<b>2.2 Mevcut döngü gurupları.....</b>	<b>47</b>
İşlem döngülerine genel bakış.....	47
Tarama sistemi döngülerine genel bakış.....	48

<b>3 İşlem döngülerini kullanın.....</b>	<b>49</b>
<b>    3.1 İşleme döngülerle çalışma.....</b>	<b>50</b>
Makineye özel döngüler (yazılım seçeneği 19).....	50
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama.....	51
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama.....	51
Döngüleri çağrıın.....	52
Paralel eksenle çalışma.....	54
<b>    3.2 Döngüler için program bilgileri.....</b>	<b>55</b>
Genel bakış.....	55
GLOBAL TAN girin.....	55
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanan.....	56
Genel geçerli global veriler.....	57
Delme işlemleri için global veriler.....	57
Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler.....	57
Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler.....	58
Pozisyonlama davranışı için global veriler.....	58
Tarama işlevleri için global veriler.....	58
<b>    3.3 PATTERN DEF örnek tanımlama.....</b>	<b>59</b>
Uygulama.....	59
PATTERN DEF girin.....	60
PATTERN DEF kullanma.....	60
Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması.....	61
Münferit sıraların tanımlanması.....	61
Münferit örnek tanımlama.....	62
Münferit çerçeveyi tanımlama.....	63
Tam daire tanımlayın.....	64
Kısmi daire tanımlama.....	65
<b>    3.4 Nokta tabloları.....</b>	<b>66</b>
Uygulama.....	66
Nokta tablosu girme.....	66
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması.....	67
NC programındaki nokta tablosunu seçin.....	67
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağrıma.....	68

<b>4 İşlem döngüsü: Delme.....</b>	<b>71</b>
<b>    4.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>72</b>
Genel bakış.....	72
<b>    4.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>73</b>
Devre akışı.....	73
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	73
Döngü parametresi.....	74
<b>    4.3 DELME (döngü 200).....</b>	<b>75</b>
Döngü akışı.....	75
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	75
Döngü parametresi.....	76
<b>    4.4 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>77</b>
Döngü akışı.....	77
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	77
Döngü parametresi.....	78
<b>    4.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>79</b>
Döngü akışı.....	79
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	80
Döngü parametresi.....	81
<b>    4.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>82</b>
Döngü akışı.....	82
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	85
Döngü parametresi.....	86
<b>    4.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>88</b>
Döngü akışı.....	88
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	89
Döngü parametresi.....	90
<b>    4.8 UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>92</b>
Döngü akışı.....	92
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	93
Döngü parametresi.....	94
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı.....	96
<b>    4.9 DELME FREZELEME (Döngü 208, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>100</b>
Döngü akışı.....	100
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	101
Döngü parametresi.....	102

<b>4.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>103</b>
Döngü akışı.....	103
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	104
Döngü parametresi.....	105
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı.....	107
<b>4.11 Programlama örnekleri.....</b>	<b>111</b>
Örnek: Delme döngüleri.....	111
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı.....	112

<b>5 İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....</b>	<b>115</b>
<b>  5.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>116</b>
Genl bakış.....	116
<b>  5.2 DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206).....</b>	<b>117</b>
Devre akışı.....	117
Programlama sırasında dikkat edin!.....	118
Döngü parametresi.....	119
<b>  5.3 DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207).....</b>	<b>120</b>
Döngü akışı.....	120
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	120
Döngü parametresi.....	123
Program kesintisinde serbest hareket.....	123
<b>  5.4 TALAS KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>124</b>
Döngü akışı.....	124
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	125
Döngü parametresi.....	127
Program kesintisinde serbest hareket.....	128
<b>  5.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler.....</b>	<b>129</b>
Ön koşullar.....	129
<b>  5.6 DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>131</b>
Döngü akışı.....	131
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	132
Döngü parametresi.....	133
<b>  5.7 HAVŞA DİŞ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>135</b>
Döngü akışı.....	135
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	136
Döngü parametresi.....	137
<b>  5.8 DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>139</b>
Döngü akışı.....	139
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	140
Döngü parametresi.....	141
<b>  5.9 HELEZON DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>143</b>
Döngü akışı.....	143
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	144
Döngü parametresi.....	145
<b>  5.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>147</b>
Döngü akışı.....	147

Programlama esnasında dikkatli olun!.....	148
Döngü parametresi.....	149
<b>5.11 Programlama örnekleri.....</b>	<b>151</b>
Örnek: Dişli delme.....	151

<b>6 İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....</b>	<b>153</b>
<b>    6.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>154</b>
Genel bakış.....	154
<b>    6.2 DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>155</b>
Devre akışı.....	155
Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!.....	156
Döngü parametresi.....	158
<b>    6.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>161</b>
Döngü akışı.....	161
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	163
Döngü parametresi.....	165
<b>    6.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253), yazılım seçeneği 19.....</b>	<b>168</b>
Döngü akışı.....	168
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	169
Döngü parametresi.....	170
<b>    6.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>173</b>
Döngü akışı.....	173
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	174
Döngü parametresi.....	176
<b>    6.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>179</b>
Döngü akışı.....	179
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	180
Döngü parametresi.....	181
<b>    6.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>184</b>
Döngü akışı.....	184
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	185
Döngü parametresi.....	186
<b>    6.8 ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>188</b>
Döngü akışı.....	188
Programlama sırasında dikkat edin!.....	189
Döngü parametresi.....	191
<b>    6.9 YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>194</b>
Döngü akışı.....	194
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	198
Döngü parametresi.....	199
<b>    6.10 Programlama örnekleri.....</b>	<b>203</b>
Örnek: Cep, tipa ve yiv frezeleme.....	203

<b>7 İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar.....</b>	<b>207</b>
<b>    7.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>208</b>
Genel bakış.....	208
<b>    7.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>209</b>
Devre akışı.....	209
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	209
Döngü parametresi.....	210
<b>    7.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>212</b>
Döngü akışı.....	212
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	212
Döngü parametresi.....	213
<b>    7.4 Programlama örnekleri.....</b>	<b>214</b>
Örnek: Çember.....	214

<b>8 İşlem döngüleri: Kontur cebi.....</b>	<b>217</b>
<b>  8.1 SL döngüleri.....</b>	<b>218</b>
Temel bilgiler.....	218
Genel bakış.....	220
<b>  8.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37).....</b>	<b>221</b>
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....	221
Döngü parametresi.....	221
<b>  8.3 Üste alınan konturlar.....</b>	<b>222</b>
Temel bilgiler.....	222
Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler.....	222
"Toplam" yüzey.....	223
"Fark" yüzey.....	224
"Kesit" yüzey.....	225
<b>  8.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>226</b>
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	226
Döngü parametresi.....	227
<b>  8.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>228</b>
Döngü akışı.....	228
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	229
Döngü parametresi.....	229
<b>  8.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>230</b>
Döngü akışı.....	230
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	231
Döngü parametresi.....	232
<b>  8.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>234</b>
Döngü akışı.....	234
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	235
Döngü parametresi.....	235
<b>  8.8 YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>236</b>
Döngü akışı.....	236
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	237
Döngü parametresi.....	238
<b>  8.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>239</b>
Döngü akışı.....	239
Programlama sırasında dikkat edin!.....	240
Döngü parametresi.....	241

<b>8.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>243</b>
Döngü akışı.....	243
Programlama sırasında dikkat edin!.....	244
Döngü parametresi.....	246
<b>8.11 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>248</b>
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	248
Döngü parametresi.....	249
<b>8.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN ISO G275, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>250</b>
Döngü akışı.....	250
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	252
Döngü parametresi.....	253
<b>8.13 Programlama örnekleri.....</b>	<b>256</b>
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması.....	256
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın.....	258
Örnek: Kontur çekme.....	260

<b>9 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....</b>	<b>263</b>
<b>    9.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>264</b>
Silindir kılıfı döngülerine genel bakış.....	264
<b>    9.2 SİLİNDİR YÜZEYİ (Döngü 27, DIN/ISO: G127, Yazılım seçeneği 1).....</b>	<b>265</b>
Döngü akışı.....	265
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	266
Döngü parametresi.....	267
<b>    9.3 SİLİNDİR KILIFI Yiv işleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım seçeneği 1).....</b>	<b>268</b>
Devre akışı.....	268
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	269
Döngü parametresi.....	271
<b>    9.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1).....</b>	<b>272</b>
Döngü akışı.....	272
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	273
Döngü parametresi.....	274
<b>    9.5 SİLİNDİR KILIFI KONTURU (Döngü 39, DIN/ISO:G139, Yazılım seçeneği 1).....</b>	<b>275</b>
Döngü akışı.....	275
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	276
Döngü parametresi.....	277
<b>    9.6 Programlama örnekleri.....</b>	<b>278</b>
Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı.....	278
Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı.....	280

<b>10 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....</b>	<b>281</b>
<b>10.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle.....</b>	<b>282</b>
Temel bilgiler.....	282
Kontur tanımlamalı NC programını seçin.....	284
Kontur açıklamalarını tanımlayın.....	284
Karmaşık kontür formülü girilmesi.....	285
Üste alınan konturlar.....	286
SL döngüleriyle kontur işleme.....	288
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın.....	289
<b>10.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle.....</b>	<b>292</b>
Temel bilgiler.....	292
Basis kontür formülü girilmesi.....	294
SL döngüleriyle kontur işleme.....	294

<b>11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....</b>	<b>295</b>
<b>    11.1 Temel prensipler.....</b>	<b>296</b>
Genel bakış.....	296
Koordinat dönüşümlerinin etkinliği.....	296
<b>    11.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54).....</b>	<b>297</b>
Etki.....	297
Döngü parametresi.....	297
Programlama sırasında dikkat edin!.....	297
<b>    11.3 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53).....</b>	<b>298</b>
Etki.....	298
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	299
Döngü parametresi.....	299
NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin.....	300
Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi.....	300
Sıfır noktası tablosunu yapılandırın.....	302
Sıfır noktası tablosundan çıkış.....	302
Durum göstergeleri.....	302
<b>    11.4 REFERANS NOKT AYARI (döngü 247, DIN/ISO: G247).....</b>	<b>303</b>
Etki.....	303
Programlamadan önce dikkat edin!.....	303
Döngü parametresi.....	303
Durum göstergeleri.....	303
<b>    11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28).....</b>	<b>304</b>
Etki.....	304
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	305
Döngü parametresi.....	305
<b>    11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73).....</b>	<b>306</b>
Etki.....	306
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	307
Döngü parametresi.....	307
<b>    11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72).....</b>	<b>308</b>
Etki.....	308
Döngü parametresi.....	308
<b>    11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26).....</b>	<b>309</b>
Etki.....	309
Programlama sırasında dikkat edin!.....	309
Döngü parametresi.....	310

<b>11.9 CALISMA DUZLEMI (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1).....</b>	<b>311</b>
Etki.....	311
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	312
Döngü parametresi.....	313
Geri alma.....	314
Devir ekseni pozisyonlandırma.....	314
Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi.....	315
Çalışma alanı denetimi.....	315
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma.....	316
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon.....	316
Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz.....	317
<b>11.10 Programlama örnekleri.....</b>	<b>318</b>
Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini.....	318

<b>12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....</b>	<b>321</b>
<b>12.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>322</b>
Genel bakış.....	322
<b>12.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04).....</b>	<b>323</b>
Fonksiyon.....	323
Döngü parametresi.....	323
<b>12.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39).....</b>	<b>324</b>
Döngü fonksiyonu.....	324
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	324
Döngü parametresi.....	324
<b>12.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36).....</b>	<b>325</b>
Döngü fonksiyonu.....	325
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	325
Döngü parametresi.....	325
<b>12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62).....</b>	<b>326</b>
Döngü fonksiyonu.....	326
CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler.....	326
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	327
Döngü parametresi.....	329
<b>12.6 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225).....</b>	<b>330</b>
Döngü akışı.....	330
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	330
Döngü parametresi.....	331
Kazınabilecek karakterler.....	333
Basılamayacak karakterler.....	333
Sistem değişkenlerini kumlama.....	334
Sayacı durumunu kazıma.....	335
<b>12.7 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>336</b>
Döngü akışı.....	336
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	338
Döngü parametresi.....	339
<b>12.8 YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143).....</b>	<b>341</b>
Döngü akışı.....	341
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	342
Döngü parametresi.....	342
<b>12.9 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18, Yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>343</b>
Döngü akışı.....	343

Programlama sırasında dikkat edin!.....	343
Döngü parametresi.....	344

<b>13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....</b>	<b>345</b>
<b>    13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında.....</b>	<b>346</b>
Fonksiyon biçimi.....	346
Manuel işletimde temel devri dikkate alma.....	346
Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri.....	346
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri.....	347
<b>    13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!.....</b>	<b>349</b>
Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST.....	349
Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP.....	349
Kızılıötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK.....	349
Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F.....	350
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX.....	350
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS.....	350
Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması.....	351
<b>    13.3 Tarama sistemi tablosu.....</b>	<b>352</b>
Genel.....	352
Tarama sistemi tablosunu düzenleyin.....	352
Tarama sistemi verileri.....	353

<b>14 Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....</b>	<b>355</b>
<b>    14.1 Genel bakış.....</b>	<b>356</b>
<b>    14.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri.....</b>	<b>357</b>
Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....	357
Yarı otomatik mod.....	358
Toleransların değerlendirilmesi.....	360
Bir gerçek pozisyonun devredilmesi.....	361
<b>    14.3 DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>362</b>
Döngü akışı.....	362
Programlama sırasında dikkat edin!.....	363
Döngü parametresi.....	364
<b>    14.4 KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>366</b>
Döngü akışı.....	366
Programlama sırasında dikkat edin!.....	367
Döngü parametresi.....	368
<b>    14.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>370</b>
Döngü akışı.....	370
Programlama sırasında dikkat edin!.....	371
Döngü parametresi.....	372
<b>    14.6 4xx tarama döngülerinin temelleri.....</b>	<b>375</b>
Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü.....	375
<b>    14.7 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400, Yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>376</b>
Döngü akışı.....	376
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	376
Döngü parametresi.....	377
<b>    14.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>379</b>
Döngü akışı.....	379
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	380
Döngü parametresi.....	381
<b>    14.9 İki tipa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>383</b>
Döngü akışı.....	383
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	384
Döngü parametresi.....	385
<b>    14.10 TEMEL DEVİR bir devir ekseni ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>388</b>
Döngü akışı.....	388

Programlama esnasında dikkatli olun!.....	389
Döngü parametresi.....	390

**14.11 TEMEL DEVİR AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404, yazılım seçeneği 17)..... 393**

Döngü akışı.....	393
Döngü parametresi.....	393

**14.12 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseni üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405, yazılım seçeneği 17)..... 394**

Döngü akışı.....	394
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	395
Döngü parametresi.....	396

**14.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin..... 398**

<b>15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....</b>	<b>399</b>
<b>    15.1 Temel prensipler.....</b>	<b>400</b>
Genel bakış.....	400
Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....	402
<b>    15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>403</b>
Devre akışı.....	403
Programlama esnasında dikkatli olun!	404
Döngü parametresi.....	405
<b>    15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>407</b>
Döngü akışı.....	407
Programlama esnasında dikkatli olun!	408
Döngü parametresi.....	409
<b>    15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>411</b>
Döngü akışı.....	411
Programlama esnasında dikkatli olun!	412
Döngü parametresi.....	413
<b>    15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>415</b>
Döngü akışı.....	415
Programlama esnasında dikkatli olun!	416
Döngü parametresi.....	417
<b>    15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>419</b>
Döngü akışı.....	419
Programlama esnasında dikkatli olun!	420
Döngü parametresi.....	421
<b>    15.7 DAİRE DIŞ REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>424</b>
Döngü akışı.....	424
Programlama esnasında dikkatli olun!	425
Döngü parametresi.....	426
<b>    15.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>429</b>
Döngü akışı.....	429
Programlama esnasında dikkatli olun!	430
Döngü parametresi.....	431
<b>    15.9 İÇ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>434</b>
Döngü akışı.....	434
Programlama esnasında dikkatli olun!	435
Döngü parametresi.....	436

<b>15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>439</b>
Döngü akışı.....	439
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	440
Döngü parametresi.....	441
<b>15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>444</b>
Döngü akışı.....	444
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	444
Döngü parametresi.....	445
<b>15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>446</b>
Döngü akışı.....	446
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	447
Döngü parametresi.....	448
<b>15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>451</b>
Döngü akışı.....	451
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	451
Döngü parametresi.....	452
<b>15.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama.....</b>	<b>454</b>
<b>15.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama.....</b>	<b>455</b>

<b>16 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....</b>	<b>457</b>
<b>16.1 Temel prensipler.....</b>	<b>458</b>
Genel bakış.....	458
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....	459
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları.....	461
Ölçüm durumu.....	461
Tolerans denetimi.....	461
Alet denetimi.....	462
Ölçüm sonuçları için referans sistemi.....	463
<b>16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>464</b>
Devre akışı.....	464
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....	464
Döngü parametresi.....	464
<b>16.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>465</b>
Döngü akışı.....	465
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	465
Döngü parametresi.....	465
<b>16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420, Yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>466</b>
Döngü akışı.....	466
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	466
Döngü parametresi.....	467
<b>16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421, Yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>469</b>
Döngü akışı.....	469
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	469
Döngü parametresi.....	470
<b>16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>473</b>
Döngü akışı.....	473
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	473
Döngü parametresi.....	474
<b>16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>477</b>
Döngü akışı.....	477
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	477
Döngü parametresi.....	478
<b>16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424 , DIN/ISO: G424, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>480</b>
Döngü akışı.....	480
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	480
Döngü parametresi.....	481

<b>16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>483</b>
Döngü akışı.....	483
Programlama esnasında dikkatli olun!	483
Döngü parametresi.....	484
<b>16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>486</b>
Döngü akışı.....	486
Programlama esnasında dikkatli olun!	486
Döngü parametresi.....	487
<b>16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>489</b>
Döngü akışı.....	489
Programlama esnasında dikkatli olun!	489
Döngü parametresi.....	490
<b>16.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430, Yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>492</b>
Döngü akışı.....	492
Programlama esnasında dikkatli olun!	493
Döngü parametresi.....	493
<b>16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>495</b>
Döngü akışı.....	495
Programlama esnasında dikkatli olun!	496
Döngü parametresi.....	496
<b>16.14 Programlama örnekleri.....</b>	<b>498</b>
Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme.....	498
Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....	500

<b>17 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....</b>	<b>501</b>
<b>    17.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>502</b>
Genel bakış.....	502
<b>    17.2 ÖLÇÜM (döngü 3, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>503</b>
Döngü akışı.....	503
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	503
Döngü parametresi.....	504
<b>    17.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4, Yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>505</b>
Döngü akışı.....	505
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	505
Döngü parametresi.....	506
<b>    17.4 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi.....</b>	<b>507</b>
<b>    17.5 Kalibrasyon değerini görüntüleme.....</b>	<b>508</b>
<b>    17.6 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>509</b>
<b>    17.7 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>513</b>
<b>    17.8 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>515</b>
<b>    17.9 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463, yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>517</b>
<b>    17.10 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441, Yazılım seçeneği 17).....</b>	<b>520</b>
Döngü akışı.....	520
Programlama sırasında dikkat edin!.....	520
Döngü parametresi.....	521

<b>18 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....</b>	<b>523</b>
<b>18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği).....</b>	<b>524</b>
Temel bilgiler.....	524
Genel bakış.....	525
<b>18.2 Ön koşullar.....</b>	<b>526</b>
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	527
<b>18.3 KİNEMATİK GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek).....</b>	<b>528</b>
Devre akışı.....	528
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	528
Döngü parametresi.....	529
Protokol işlevi.....	529
Veri yönetimine ilişkin hatırlatmalar.....	530
<b>18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek).....</b>	<b>531</b>
Döngü akışı.....	531
Konumlandırma yönü.....	532
Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler.....	533
A ekseni için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:.....	533
Ölçüm noktası sayısının seçimi.....	534
Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi.....	535
Kesinlik.....	535
Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri.....	536
Gevşeklik.....	537
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	538
Döngü parametresi.....	540
Çeşitli modlar (Q406).....	543
Protokol fonksiyonu.....	544
<b>18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek).....</b>	<b>545</b>
Döngü akışı.....	545
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	547
Döngü parametresi.....	548
Geçiş kafalarının denkleştirilmesi.....	550
Sapma kompanzasyonu.....	552
Protokol işlevi.....	554

<b>19 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....</b>	<b>555</b>
<b>19.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>556</b>
Genel bakış.....	556
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar.....	557
Makine parametrelerini ayarlayın.....	558
TOOL.T alet tablosundaki girişler.....	560
<b>19.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek #17).....</b>	<b>562</b>
Devre akışı.....	562
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	563
Döngü parametresi.....	563
<b>19.3 Kablosuz TT 449'u kalibre et (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek #17).....</b>	<b>564</b>
Temel bilgiler.....	564
Döngü akışı.....	564
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	565
Döngü parametresi.....	565
<b>19.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, seçenek #17).....</b>	<b>566</b>
Döngü akışı.....	566
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	567
Döngü parametresi.....	567
<b>19.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, seçenek #17).....</b>	<b>568</b>
Döngü akışı.....	568
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	568
Döngü parametresi.....	569
<b>19.6 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, seçenek #17).....</b>	<b>570</b>
Döngü akışı.....	570
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	570
Döngü parametresi.....	571

<b>20 Döngü genel bakış tabloları.....</b>	<b>573</b>
<b>20.1 Genel bakış tablosu.....</b>	<b>574</b>
İşlem döngüleri.....	574
Tarama sistemi döngüleri.....	576

# 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 simbolü bir **ipucu** belirtir.

Bir ipucu önemli ek veya tamamlayıcı bilgiler sunar.



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



Kitap simbolü, 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](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)

## 1.2 Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar

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

Numerik kontrol tipi	NC Yazılım No.
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programlama yeri	817605-06

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

- Dört eksene kadar simultane düz hareketler

Makine üreticisi, faydalанılır şeklindeki kumandayı, makine parametreleri üzerinden ilgili makineye uyarlar. Bu sebeple bu kullanıcı el kitabında, her kumanda kullanıma sunulmayan fonksiyonlar da tanımlanmıştır.

Her makinede kullanıma sunulmayan kumanda fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

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



### Kullanıcı el kitabı:

Döngülerle bağlantısı olmayan tüm numerik kontrol fonksiyonları, TNC 620 kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN firmasına başvurun.

Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı kimliği:  
1096883-xx

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

Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı  
kimliği: 1263172-xx

## Yazılım Seçenekleri

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

---

### Additional Axis (seçenek #0 ve seçenek #1)

---

Ek eksen	Ek kontrol döngüleri 1 ve 2
----------	-----------------------------

---

### Advanced Function Set 1 (seçenek #8)

---

Gelişmiş fonksiyon grubu 1	<b>Yuvarlak tezgah işlemesi:</b>
----------------------------	----------------------------------

- Konturların silindir üzerinden işlenmesi
- mm/dak cinsinden besleme

**Koordinat dönüştürmeleri:**

Çalışma düzleminin döndürülmesi

---

### Advanced Function Set 2 (seçenek #9)

---

Gelişmiş fonksiyon grubu 2	<b>3D İşleme:</b>
----------------------------	-------------------

Dışa aktarım için izin alınmalıdır

- Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi
- Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi;  
Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = Tool Center Point Management)
- 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)

---

### Touch Probe Functions (seçenek no. 17)

---

Tarama sistemi fonksiyonları	<b>Tarama sistemi döngüleri:</b>
------------------------------	----------------------------------

- Alet dengesizliğini otomatik işletimde telafi edin
- **Manuel İşletim** türünde referans noktası belirleyin
- Referans noktasının otomatik işletimde belirlenmesi
- İşleme parçasını otomatik ölçmek
- Aletleri otomatik ölçmek

---

### HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)

---

Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden

---

### Advanced Programming Features (seçenek #19)

---

Gelişmiş programlama fonksiyonları	<b>FK serbest kontur programlama:</b>
------------------------------------	---------------------------------------

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

**Advanced Programming Features (seçenek #19)****İşlem döngüleri:**

- Derin delme, raybalama, tornalama, havşalama, merkezleme (201 - 205, 208, 240, 241 döngüleri)
- İç ve dış dışlileri frezeleme (262 - 265, 267 döngüleri)
- Dikdörtgen ve dairesel ceplerin ve pimlerin perdahlanması (212 ila 215, 251 ila 257 döngüleri)
- Düz ve eğri açılı yüzeylerin işlenmesi (230 ila 233 döngüleri)
- Düz yivler ve dairesel yivler (210, 211, 253, 254 döngüleri)
- Daire ve çizgiler üzerine nokta örnekleri (220, 221 döngüleri)
- Kontur çizimi, kontur cebi (paralel konturlu), trokoidal kontur yivi (20 ila 25, 275 döngüleri)
- Kazıma (döngü 225)
- Üretici döngüleri (makine üreticisi tarafından özel olarak üretilmiş döngüler) entegre edilebilir

**Advanced Graphic Features (seçenek #20)****Gelişmiş grafik fonksiyonları****Test ve işlem grafiği:**

- Üstten görünüş
- Üç düzlemden gösterim
- 3D gösterimi

**Advanced Function Set 3 (seçenek #21)****Gelişmiş fonksiyon grubu 3****Alet düzeltme:**

M120: Yarıçapı düzeltilen kontur 99 NC tümcesine kadar önceden hesaplanır (LOOK AHEAD)

**3D işleme:**

M118: Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını ekleyin

**Pallet Management (seçenek no. 22)****Palet yönetimi**

Malzemelerin istenen sırada işlenmesi

**Display Step (seçenek #23)****Gösterge adımı****Giriş hassasiyeti:**

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

**CAD Import (seçenek no. 42)****CAD Import**

- DXF, STEP ve IGES desteklenir
- Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi
- Konforlu referans noktası tespiti
- Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi

**KinematicsOpt (seçenek #48)****Makine kinematiğinin optimizasyonu**

- Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme
- Etkin kinematiği kontrol etme
- Etkin kinematiği optimize etme

**Extended Tool Management (seçenek #93)**

**Gelişmiş alet yönetimi** Python bazlı

**Remote Desktop Manager (seçenek #133)**

**Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası**

- Ayrı bilgisayar biriminde Windows
- Kumanda yüzeyine bağlı

**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 (Tool Center Point) kompanzasyonu

**Position Adaptive Control – PAC (seçenek #142)**

**Adaptif pozisyon kontrolü**

- Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi
- Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi

**Load Adaptive Control – LAC (seçenek #143)**

**Adaptif yük kontrolü**

- İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi
- Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi

**Active Chatter Control – ACC (seçenek #145)**

**Etkin gürültü önleme** İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu

**Active Vibration Damping – AVD (seçenek no. 146)**

**Etkin titreşim sökümlemesi** Malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerinin sökümlendirilmesi

**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

## Gelişim durumu (yükseleme fonksiyonları)

Yazılım seçeneklerinin yanı sıra, numerik kontrol yazılımına ait önemli diğer gelişmeler, güncelleme fonksiyonları üzerinden, yani Feature Content Level (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 öngörülümüştür.

## Yasal Uyarı

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

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

## İsteğe bağlı parametreler

HEIDENHAIN kapsamlı döngü paketini sürekli olarak geliştirmektedir; bu nedenle döngülerde her yeni yazılımla birlikte yeni Q parametreleri de mevcut olabilir. Bu yeni Q parametreleri isteğe bağlı parametrelerdir. Bu parametrelerin bir kısmı yazılımın daha eski sürümlerinde mevcut değildi. Bu parametreler döngüde her zaman döngü tanımının sonunda yer alır. Bu yazılımda isteğe bağlı parametrelerden hangilerinin ekli olduğunu genel bakış bölümünde bulabilirsiniz " 81760x-06 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları". İsteğe bağlı Q parametrelerini tanımlamak veya NO ENT tuşıyla silmek isteyip istemediğinize karar verebilirsiniz. Ayrıca, belirlenmiş standart değeri devralabilirsınız. İsteğe bağlı bir Q parametresini istemeyerek sildiyseniz veya bir yazılım güncellemesinden sonra mevcut NC programlarınızın döngülerini geliştirmek isterseniz isteğe bağlı Q parametrelerini sonradan da döngülere ekleyebilirsiniz. Prosedür aşağıda açıklanmaktadır.

İsteğe bağlı Q parametrelerini sonradan ekleme:

- Döngü tanımını çağırın
- Yeni Q parametreleri görüntülenene kadar sağ ok tuşuna basın
- Girilen standart değeri devralın veya yeni bir değer girin
- Yeni Q parametresini devralmak istiyorsanız sağ ok tuşuna basmaya devam ederek veya END tuşuna basarak menüden çıkışın
- 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 620 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 çalıştırılmak istediginizde, ilgili isteğe bağlı Q parametrelerini NO ENT tuşıyla döngü tanımından silebilirsiniz. Böylece NC programı önceki numerik kontrolle uyumlu hale gelir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar dosya açıldığından numerik kontrol tarafından ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

## 81760x-05 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 441 HIZLI TARAMA. Bu döngü ile çeşitli tarama sistemi parametrelerini (örn. konumlandırma beslemesi) global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için belirleyebilirsiniz. bkz. "HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441, Yazılım seçeneği 17)", Sayfa 520
- Yeni döngü 276 Kontur çekme 3D bkz. "KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 243
- Kontur çekmeyi genişletme: Kalan malzeme işlemiyle döngü 25, döngü aşağıdaki parametreler kadar genişletildi: Q18, Q446, Q447, Q448 bkz. "KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 239
- Döngü 256 RECTANGULAR STUD ve 257 CIRCULAR STUD parametre Q215, Q385, Q369 ve Q386 olarak genişletildi. bkz. "DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 179, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 184
- Döngü 239, LAC regülatör fonksiyonuyla makine eksenlerinin güncel yüklenmesini belirler. Ayrıca döngü 239 şimdi maksimum eksen hızlanması da uyarlayabilir. Döngü 239, bileşik eksenlerde yüklenmeyi belirlemeyi destekler. bkz. "YÜKLEME BELİRLE (Döngü 239, DIN/ISO: G239, yazılım seçeneği 143)", Sayfa 341
- Döngü 205 ve 241 durumunda ilerleme tutumu değiştirildi! bkz. "TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 103, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 92
- 233 döngüsünde detay değişiklikleri: Perdahlama işleminde bıçak uzunluğunu denetler (LCUTS), kazımada freze stratejisiyle 0-3 yüzeyi freze yönünde Q357 olarak büyütür (bu yönde bir sınırlama yoksa) bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 194
- CONTOUR DEF DIN/ISO kapsamında programlanabilir
- "old cycles" altında düzenlenmiş, teknik olarak elden geçirilmiş döngüler 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 artık editör üzerinden eklenmez. Ancak bu döngülerin işlenmesi ve değiştirilmesi halen mümkündür.
- Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 gizlenebilir bkz. "Makine parametrelerini ayarlayın", Sayfa 558
- Döngü 225 kazıma, yeni bir söz dizimiyle güncel sayaç durumunu kazıyalabilir bkz. "Sayaç durumunu kazıma", Sayfa 335
- Tarama sistemi tablosunda yeni sütun SERIAL bkz. "Tarama sistemi verileri", Sayfa 353

## 81760x-06 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 1410 KENAR TARAMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410, yazılım seçeneği 17)", Sayfa 366
- Yeni döngü 1411 İKİ DAIRENİN TARANMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411, yazılım seçeneği 17)", Sayfa 370
- Yeni döngü 1420 DÜZLEM TARAMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420, yazılım seçeneği 17)", Sayfa 362
- 24 YANAL PERDAHLAMA döngüsünde son sevkte ilk ve son yuvarlama teğetsel helezon ile gerçekleşir, bkz. "YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 236
- 233 PLANLI FREZELEME döngüsü Q367 YUZEY KONUMU parametresiyle genişletildi, bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 194
- 257 CIRCULAR STUD döngüsü, Q207 FREZE BESLEMESI parametresini kumlama işlemi için de kullanır, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 184
- 408 ila 419 otomatik tarama sistemi döngülerini referans noktası ayarlama için chkTiltingAxes (No. 204600) parametresini dikkate alırlar, bkz. "Tarama sistemi döngülerini: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 399
- 41x tarama sistemi döngülerini, Referans noktalarını otomatik tespit et: Q303 OLCU DEGERI AKTARIMI ve Q305 TABLODAKI NO. sayı parametrelerinin yeni davranışları vardır, bkz. "Tarama sistemi döngülerini: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 399
- 420 ACI OLCUMU döngüsünde ön konumlandırmada döngü ve tarama sistemi tablosu bilgileri dikkate alınır, bkz. "ACI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420, Yazılım seçeneği 17)", Sayfa 466
- 450 SAVE KINEMATICS restore ederken aynı değerleri yazmaz, bkz. "KİNEMATİK GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek)", Sayfa 528
- 451 MEASURE KINEMATICS döngüsü Q406 MOD döngü parametresinde 3 değeri kadar genişletildi, bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)", Sayfa 531
- 451 MEASURE KINEMATICS döngüsünde kalibrasyon bilyesinin yarıçapı yalnızca ikinci ölçümde denetlenir, bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)", Sayfa 531
- Tarama sistemi tablosu REACTION sütunuyla genişletildi, bkz. "Tarama sistemi tablosu", Sayfa 352
- Makine parametresi CfgThreadSpindle (No. 113600) kullanıma sunuldu, bkz. "DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206)", Sayfa 117, bkz. "DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207)", Sayfa 120, bkz. "TALAŞ KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209, yazılım seçeneği 19)", Sayfa 124, bkz. "DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18, Yazılım seçeneği 19)", Sayfa 343



# 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. Coğu döngüler geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngüler kapsamlı çalışmaları uygulamaktadır. Çarpışma tehlikesi!

- ▶ İşlemden önce bir program testi uygulayın



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

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

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

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

## 2.2 Mevcut döngü grupları

### İşlem döngülerine genel bakış



- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
DELME/ DİŞLİSTİR	Derin delme, sürtünme, tornalama ve indirme döngüleri	72
DELME/ DİŞLİSTİR	Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	116
CEPLER/ TİPALAR/ YİVÜLER	Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi ve dikdörtgen cep ve tipaların	154
KOORD.- HESAP DÖN	İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler	296
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)	264
NOKT. NUMUNE	Nokta desenlerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	208
ÖZEL DÖNGÜLER	Bekleme süresi, program çağrısı, mil oryantasyonu, kazıma, tolerans, yüklemeyi belirleme, özel döngüler	322



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

## Tarama sistemi döngülerine genel bakış



- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	355
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	400
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	458
	Özel döngüler	502
	Tuş sistemini kalibre edin	509
	Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler	523
	Otomatik alet ölçümlü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	556



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

# 3

**İşlem döngülerini  
kullanın**

### 3.1 İşleme döngülerle çalışma

#### Makineye özel döngüler (yazılım seçeneği 19)

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

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



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

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

**Diğer bilgiler:** "Döngüleri çağırın", Sayfa 52

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

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

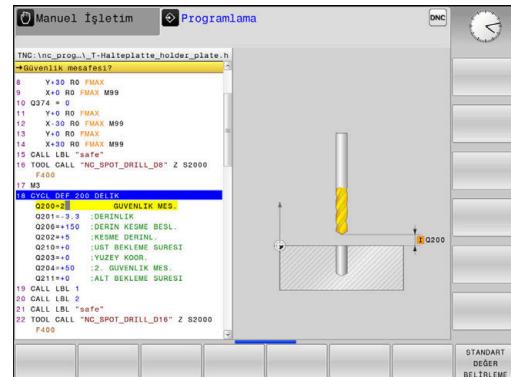
## Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama



- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir
- ▶ Döngü grubunu seçin, ör. delme döngüleri
- ▶ Döngü seçin, ör. **DİŞ FREZELEME**. Numerik kontrol bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular. Numerik kontrol aynı zamanda ekranın sağ yarısında bir grafik ekrana getirir. Girilecek parametrenin zemini açık renktedir
- ▶ Numerik kontrol tarafından istenen parametrelerin hepsini girin. Giriş ENT tuşıyla sonlandırın
- ▶ Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra numerik kontrol diyalogu sona erdirir



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



## GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama



- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir
- ▶ Numerik kontrol, bir gösterim penceresinde döngülere genel bakışı gösterir
- ▶ Ok tuşlarıyla istenilen döngüyü seçin veya
- ▶ Döngü numarasını girin. Her seferinde ENT tuşıyla seçimi onaylayın. Numerik kontrol, döngü diyalogunu yukarıda açıkladığı 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	;YUZNEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q211=0,25	;ALT BEKLEME SURESI
Q395=0	;DERINLIK REFERANSI

## Döngüleri çağırın



### Ön koşullar

Bir döngü çağrılarından önce her halükarda şunları programlayın:

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

Aşağıdaki döngü açıklamalarında sunulmuş olan diğer önkosulları da dikkate alın.

Aşağıdaki döngüler NC programında tanımlandıktan sonra etkili olurlar. Bu döngüleri çağrıramazsınız ve çağrırmamalısınız:

- Döngüler 220 daire üzerinde nokta numunesi ve 221 çizgiler üzerinde nokta numunesi
- SL döngüsü 14 KONTUR
- SL döngüsü 20 KONTUR-VERİLERİ
- Döngü 32 Tolerans:
- Koordinat dönüştürmeye yönelik döngüler
- Döngü 9 BEKLEME SÜRESİ
- tüm tarama sistemi döngüleri

Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağrılabilirsiniz.

### CYCL CALL ile döngü çağrısı

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



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

### CYCL CALL PAT ile döngü çağrısı

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

**Diğer bilgiler:** "PATTERN DEF örnek tanımlama", Sayfa 59

**Diğer bilgiler:** "Nokta tabloları", Sayfa 66

### CYCL CALL POS ile döngü çağrıları

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

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

- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarından daha büyüğse, bu durumda numerik kontrol önce çalışma düzleminde programlanmış pozisyonla pozisyonlanır. Ardından alet eksene pozisyonlanır
- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarının altında bulunuyorsa, bu durumda numerik kontrol önce alet eksende güvenli yüksekliğe pozisyonlanır. Ardından çalışma düzleminde programlanmış pozisyonla pozisyonlanır



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

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

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

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

### M99/M89 ile döngü çağrıları

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

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

**M89** etkisini kaldırmak için programlayın.

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



Numerik kontrol M89'u FK programlamayla birlikte desteklemez!

## Paralel eksenle çalışma

Numerik kontrol, **TOOL CALL** tümcesinde mil eksenin olarak tanımladığınız paralel eksende (W eksen) 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 FREZESİ	■
225 GRAVURLE	■
232 PLANLI FREZELEME	■
233 SATIH FREZELEME	■
241 TEK AGIZ DELME DRN.	■



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

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

## 3.2 Döngüler için program bilgileri

### Genel bakış

20 ile 25 arası ve 200'den büyük numaralara sahip tüm döngüler, her defasında aynı döngü parametrelerini kullanır, ör. her döngü tanımlamasında belirtmeniz gereken güvenlik mesafesi Q200.

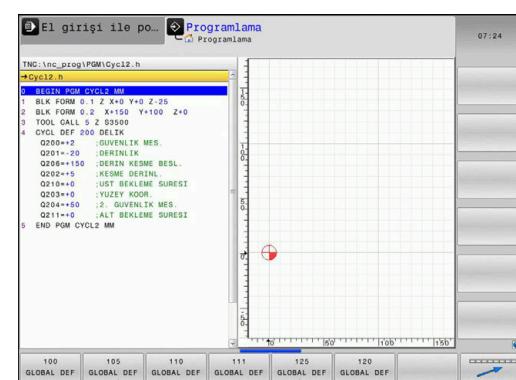
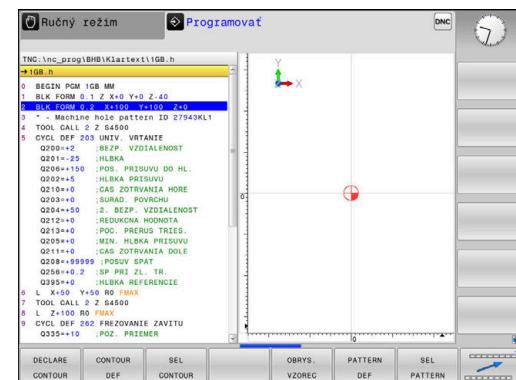
**GLOBAL DEF** fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama imkanına sahipsiniz, böylece bu döngü parametreleri NC programında kullanılan tüm işleme döngüleri için etkili olur. Bu durumda söz konusu işleme döngüsünde program başlangıcında tanımlamış olduğunuz değere atıfta bulunursunuz.

Aşağıdaki GLOBAL DEF fonksiyonları kullanıma sunulur:

Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
100 GLOBAL DEF GENEL	GLOBAL DEF GENEL Genel geçerli döngü parametresinin tanımlaması	57
105 GLOBAL DEF DELİK	GLOBAL DEF DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	57
110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	GLOBAL DEF CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	57
111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	GLOBAL DEF KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	58
125 GLOBAL DEF POZİSYON	GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA CYCL CALL PAT'ta konumlama davranışının tanımlaması	58
120 GLOBAL DEF TARAMA	GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama sistemi döngüleri parametrelerinin tanımlanması	58

### GLOBAL TAN girin

- ▶ İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- ▶ SPEC FCT
- ▶ GLOBAL DEF
- ▶ 100 GLOBAL DEF GENEL
- ▶ İstedığiniz GLOBAL DEF fonksiyonunu seçin, ör. **GLOBAL DEF GENEL** yazılım tuşuna basın
- ▶ Gerekli tanımlamaları girin, her defasında ENT tuşuyla onaylayın



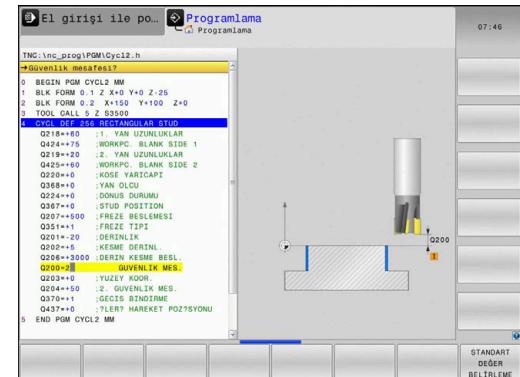
## GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanan

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- ▶ İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- ▶ İşleme döngülerini seçin: **CYCLE DEF** tuşuna basın
- ▶ İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri
- ▶ İstenilen döngüyü seçin, örn. **delme**
- ▶ Bunun için global bir parametre bulunuyorsa numerik kontrol **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşunu açar
- ▶ **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşuna basın: Numerik kontrol, **PREDEF** sözcüğünü (İngilizce: Önceden tanımlanmış) döngü tanımlamasına ekler. Bu sayede, program başlangıcında tanımlamış olduğunuz söz konusu **GLOBAL DEF** parametresine bir bağlantı uyguladınız



### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

## Genel geçerli global veriler

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



Parametreler bütün işleme döngüleri 2xx için geçerlidir.

## Delme işlemleri için global veriler

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



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

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

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



Parametreler 251 ile 257 arası freze döngüleri için geçerlidir.

## Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler

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



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

## Pozisyonlama davranışları için global veriler

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



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

## Tarama işlevleri için global veriler

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



Parametre tüm tarama sistemi döngüleri 4xx için geçerlidir.

### 3.3 PATTERN DEF örnek tanımlama

#### Uygulama

PATTERN DEF işlevi ile basit bir şekilde düzenli işleme desenleri tanımlarsınız ve bunları CYCL CALL PAT işlevi üzerinden çağrıbilirsiniz. Döngü tanımlarında olduğu gibi, desen tanımlarında da söz konusu giriş parametrelerinin anlaşılmasılığını 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 eksenile kullanılmalıdır

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
	NOKTA 9 adede kadar herhangi işleme konumlarının tanımlanması	61
	SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülülmüş	61
	ÖRNEK Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülülmüş veya burulmuş	62
	ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülülmüş veya burulmuş	63
	DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması	64
	Kısmi daire Bir kısmi dairenin tanımlanması	65

## PATTERN DEF girin



- ▶ İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- ▶ Özel fonksiyonları seçin: **SPEC FCT** tuşuna basın
- ▶ Kontur ve nokta işlemesi için işlevleri seçin
- ▶ **KONTUR/-NOKTAŞI İŞLEME**
- ▶ **PATTERN DEF** yazılım tuşuna basın
- ▶ **SIRA**
- ▶ İstediğiniz işleme örneğini seçin, ör. tek sıra yazılım tuşuna basın
- ▶ Gerekli tanımlamaları girin, her defasında **ENT** tuşıyla onaylayın

## PATTERN DEF kullanma

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

**Diğer bilgiler:** "Döngüleri çağırın", Sayfa 52

Bu durumda numerik kontroller son tanımlanmış işleme döngüsünü sizin tarafınızdan tanımlanmış işleme örneği üzerinde uygular.



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

Tümce ilerleme üzerinden işlemeyi başlatacağınız veya devam ettireceğiniz istediginiz bir noktayı seçebilirsiniz  
**Ayrıntılı bilgiler:** Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

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

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

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

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

## Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması



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

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

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

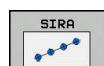


- ▶ **POS1: X-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak): X koordinatını girin
- ▶ **POS1: Y-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak): Y koordinatını girin
- ▶ **POS1: Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başladığı Z koordinatını girin
- ▶ **POS2: X-Koordinat İşlem pozisyonu** (mutlak veya artan):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

## Münferit sıraların tanımlanması



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



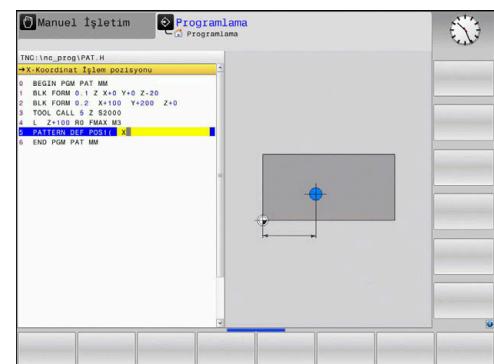
- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **İşleme pozisyon aralıkları** (artan): İşleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **İşlem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

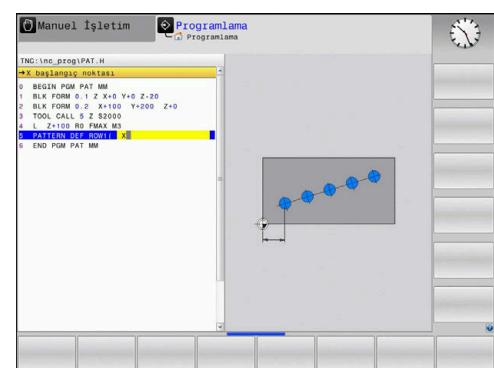


## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z +0)



## Münferit örnek tanımlama



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

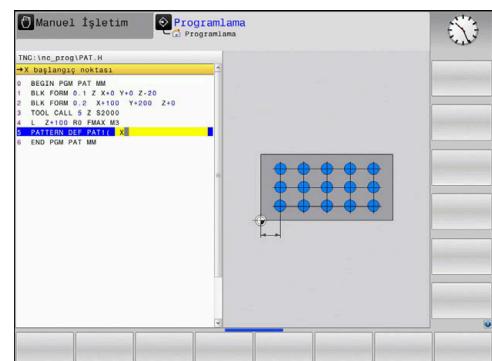


- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir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

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

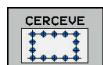
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5  
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0  
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



## Münferit çerçeveyi tanımlama



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

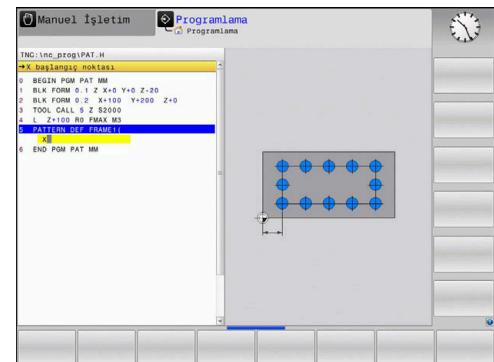


- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif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

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## Tam daire tanımlayın



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

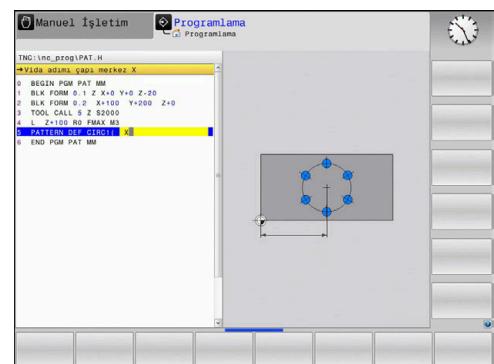


- ▶ **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı:** Delikli dairenin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı:** İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans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

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z  
+0)



## Kısmi daire tanımlama



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

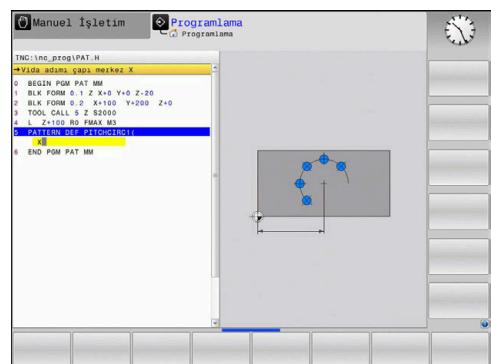


- ▶ **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı:** Delikli dairenin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı:** İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans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

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30  
NUM8 Z+0)



## 3.4 Nokta tabloları

### Uygulama

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

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

### Nokta tablosu girme



- ▶ İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- ▶ Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın

### DOSYA İSMİ?



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



- ▶ Ölçü birimi seçin: **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın. Numerik kontrol program penceresine geçer ve boş bir nokta tablosu oluşturur
- ▶ **SATIR UYARLA** yazılım tuşıyla yeni satır ekleyin. İstediğiniz işleme yerinin koordinatlarını girin

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın.

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

## Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

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



- ▶ Tabloda gizlenecek noktayı seçin



- ▶ **FADE** sütununu seçin



- ▶ Gizlemeyi etkinleştirin veya



- ▶ Kapatmayı devre dışı bırakın



## NC programındaki nokta tablosunu seçin

Programlama işletim türünde, nokta tablosunun etkinleştirileceği NC programını seçin:



- ▶ Nokta tablosu seçim fonksyonunu çağırın:  
**PGM CALL** tuşuna basın



- ▶ **NOKTALARI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın



- ▶ **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın

- ▶ Nokta tablosunu seçin ve **OK** yazılım tuşıyla işlemi tamamlayın

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

### Örnek

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

## Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağrıma

Numerik kontrol, son tanımlanmış işleme döngüsünü, bir nokta tablosunda tanımlanmış noktalardan çağrıması gerekiyorsa, döngü çağrımasını **CYCL CALL PAT** ile programlayın:

**CYCL  
CALL**

- ▶ Döngü çağrımayı programlama: **CYCL CALL** tuşuna basın
- ▶ Nokta tablosu çağrıma: **CYCL CALL PAT** yazılım tuşuna basın
- ▶ Numerik kontrolün noktalar arasında hareket edeceğin beslemeyi girin veya **F MAX** yazılım tuşuna basın (giriş yapılmazsa: en son programlanan beslemeyle hareket edilir)
- ▶ İhtiyaç halinde M ek fonksiyonunu girin. **END** tuşıyla onaylayın

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

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

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

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

Numerik kontrol, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumlar.

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

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

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

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



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

**BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



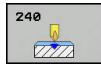
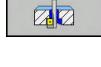
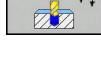
# 4

**İşlem döngüsü:  
Delme**

## 4.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol, farklı delme için aşağıdaki döngülerini kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	240 MERKEZLEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, seçmeli olarak merkezleme çapı/merkezleme derinliği girişi	73
	200 DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	75
	201 SÜRTÜNME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	77
	202 TORNALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	79
	203 ÜNİVERSAL DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, düşüş	82
	204 GERİ İNDİRME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	88
	205 ÜNİVERSAL DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, önde tutma mesafesi	92
	208 MATKAP FREZELEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	100
	241 TEK AĞIZLI DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir sayısı soğutma maddesi tanımlaması	103

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

### Devre akışı

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

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

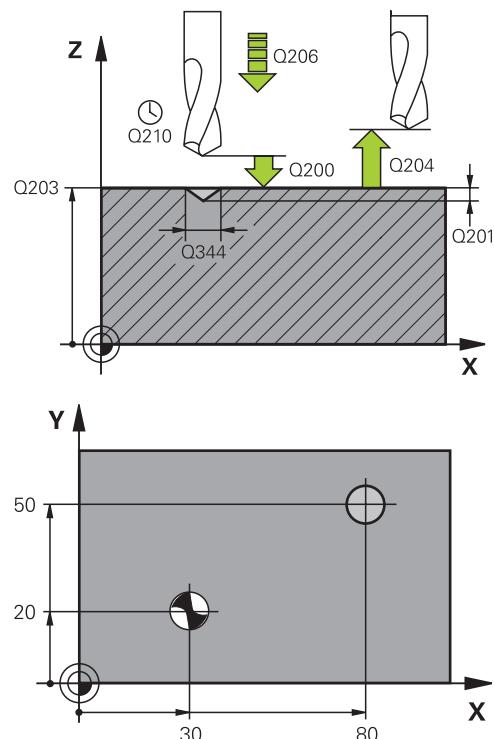
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

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

## 4.3 DELME (döngü 200)

### Döngü akışı

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

### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

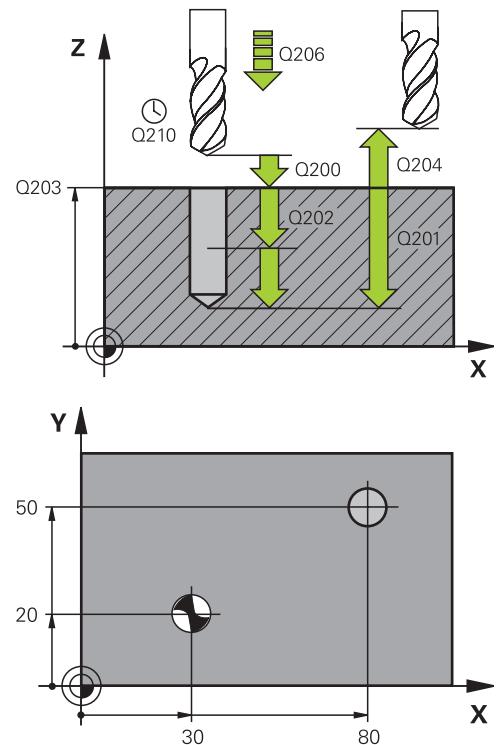
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
  - ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU
  - ▶ **Q202 Kesme derinl.? (artan):** Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999  
Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımda derinliğe iner:
    - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
    - Sevk derinliği derinlikten büyükse
  - ▶ **Q210 Üst bekleme süresi?**: Numerik kontrolün, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
  - ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
  - ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
  - ▶ **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
  - ▶ **Q395 Çap referansı (0/1)?:** Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağının seçimi. Numerik kontrol, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin üç açısını TOOL.T alet tablosunun T-ANGLE sütununda tanımlamak zorundasınız.
- 0** = Derinlik, alet ucunu referans alıyor  
**1** = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor



## Örnek

```

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

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

### Döngü akışı

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

### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

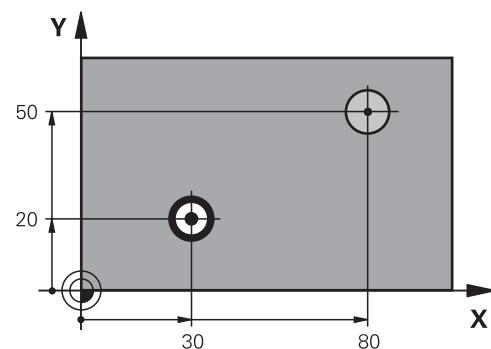
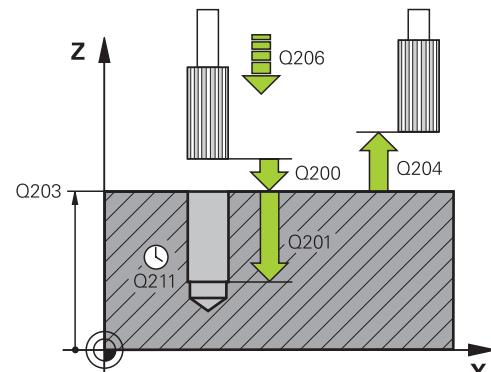
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

```

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

```

## 4.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde konumlandırır
- 2 Alet delme beslemesi ile derinliğe kadar deliyor
- 3 Alet delik tabanında bekler – girilmişse – serbest kesim için çalışan mille
- 4 Sonra numerik kontrol, **Q336** parametresinde tanımlanmış olan konuma bir mil yönlendirmesi uygular
- 5 Geri çekme seçildiyse numerik kontrol girilmiş yönde 0,2 mm (sabit değer) geri çeker
- 6 Ardından numerik kontrol aleti besleme geri alma ile güvenlik mesafesine getirir veya buradan **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine getirir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder. **Q214=0** olarak girilmişse geri çekme delme duvarında gerçekleşir
- 7 Son olarak numerik kontrol, aleti tekrar delik ortasına konumlandırır

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

- ▶ 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!

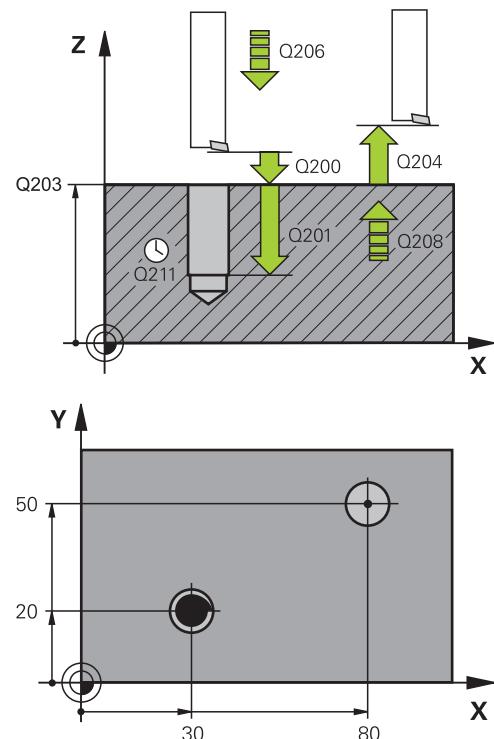
Geri çekme yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. İşleme düzleminde olası bir yansımaya bulunması, geri çekme yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın geri çekme sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Tornalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU
- ▶ **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208=0 olarak girerseniz derin sevk beslemesi geçerlidir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FMAX, FAUTO
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak)**: Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**: Numerik kontrolün aleti delik tabanında geri çektiği (mil oryantasyonundan sonra) yönü belirleyin  
 0: Aleti geri çekme1: Aleti ana eksenin eksi yönünde geri çek  
 2: Aleti yan eksenin eksi yönünde geri çek  
 3: Aleti ana eksenin artı yönünde geri çek  
 4: Aleti yan eksenin artı yönünde geri çek
- ▶ **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): Numerik kontrolün aleti geri çekmeden önce konumlandırdığı açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000



## Örnek

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

## 4.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Talaş kırma olmadan, eksilme miktarı olmadan davranış:

- 1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **GUVENLIK MES. Q200** konumuna konumlandırır
- 2 Alet girilen **DERIN KESME BESL. Q206** parametresiyle birinci **KESME DERINL. Q202** parametresine kadar deler
- 3 Ardından numerik kontrol aleti delikten çıkarır, **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir
- 4 Şimdi numerik kontrol aleti yine hızlı harekette delije daldırır ve sonra yeniden **KESME DERINL.Q202 DERIN KESME BESL. Q206** kadar bir sevk ile deler
- 5 Talaş kırma olmadan çalışma durumunda numerik kontrol her sevkten sonra aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir ve gerekiyorsa burada **UST BEKLEME SURESİ Q210** süresini bekler.
- 6 Bu işlem **Derinlik Q201** elde edilinceye kadar tekrarlanır.
- 7 **DERINLIK Q201** elde edildiğinde numerik kontrol aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** konumuna getirir. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES. Q200** değerinden büyük olarak programlanmışsa etki eder

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

- 1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **GUVENLIK MES. Q200** konumuna konumlandırır
- 2 Alet girilen **DERIN KESME BESL. Q206** parametresiyle birinci **KESME DERINL. Q202** parametresine kadar deler
- 3 Sonra numerik kontrol aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar geri çeker
- 4 Şimdi **DERIN KESME BESL. Q206** değerinde **KESME DERINL. Q202** değeri kadar yeniden bir sevk gerçekleşir
- 5 Numerik kontrol, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine ulaşıcaya kadar veya delik istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşıcaya kadar yeniden sevk gerçekleştirir. Talaş kırmaların tanımlı sayısına ulaşmışsa ama delik henüz istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşmamışsa numerik kontrol aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** değeriyle delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir
- 6 Girilmişse, numerik kontrol **UST BEKLEME SURESİ Q210** değerini bekler
- 7 Sonra numerik kontrol, hızlı harekette son sevk derinliği üzerindeki **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine kadar deliğe dalar
- 8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşılıcaya kadar tekrarlanır.
- 9 **DERINLIK Q201** elde edildiğinde numerik kontrol aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES. Q204** konumuna getirir. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES. Q200** değerinden büyük olarak programlanmışsa etki eder

**Talaş kırma ile eksilme miktarı ile davranış**

- 1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **SAFETY CLEARANCE Q200** konumuna konumlandırır
- 2 Alet girilen **DERIN KESME BESL. Q206** parametresiyle birinci **KESME DERINL. Q202** parametresine kadar deler
- 3 Sonra numerik kontrol aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar geri çeker
- 4 Yeniden **KESME DERINL. Q202** ile **ALMA TUTARI Q212** değerinin farkı kadar **DERIN KESME BESL. Q206** değerinde sevk gerçekleşir. Güncellenen **KESME DERINL. Q202** ile **ALMA TUTARI Q212** arasındaki sürekli eksilen fark asla **MIN. KESME DERINL. Q205** değerinden küçük olmamalıdır (örnek: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3**: Birinci sevk derinliği 5 mm, ikinci sevk derinliği  $5 - 1 = 4$  mm, üçüncü sevk derinliği  $4 - 1 = 3$  mm, dördüncü sevk derinliği de 3 mm olur)
- 5 Numerik kontrol, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine ulaşınca kadar veya delik istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşınca kadar yeniden sevk gerçekleştirir. Talaş kırmaların tanımlı sayısına ulaşmışsa ama delik henüz istenen **DERINLIK Q201** değerine ulaşmamışsa numerik kontrol aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** değeriyle delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir
- 6 Girilmişse, numerik kontrol şimdi **UST BEKLEME SURESİ Q210** değerini bekler
- 7 Sonra numerik kontrol, hızlı harekette son sevk derinliği üzerindeki **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değeri kadar deliğe dalar
- 8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşınca kadar tekrarlanır.
- 9 Girilmişse, numerik kontrol şimdi **ALT BEKLEME SURESİ Q211** değerini bekler
- 10 **DERINLIK Q201** elde edildiğinde numerik kontrol aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES. Q204** konumuna getirir. **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES. Q200** değerinden büyük olarak programlanmışsa etki eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

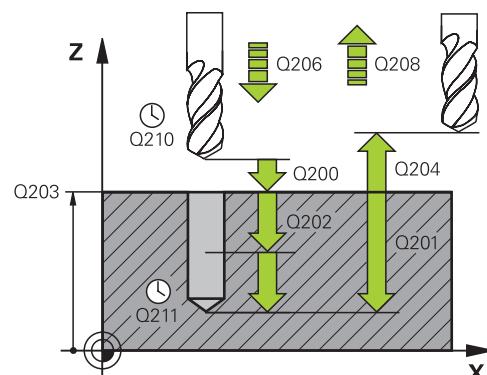
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Kesme derinl.? (artan)**: Aletin her seferinde iletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999  
Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımımda derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Q210 Üst bekleme süresi?**: Numerik kontrolün, talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak)**: Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi? (artan)**: Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q212 Alma tutarı?** (artan): Numerik kontrolün **Q202 Besleme derinliği** değerini her sevkten sonra küçültüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q213 Geri çekme ön. par. kır. sayısı?**: numerik kontrolün talaş temizleme için aleti delikten çıkarmadan önceki talaş kırılmalarının sayısı. Talaş kırılması için numerik kontrol aleti geri çekme değeri **Q256** kadar geri çeker. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz numerik kontrol sevki **Q205** ile sınırlıdır. 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 SURESİ
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 SURESİ
Q208=500	;BESLEME GERİ CEKME
Q256=0,2	;PRC KIRL. GERİ CEKM.
Q395=0	;DERINLIK REFERANSI

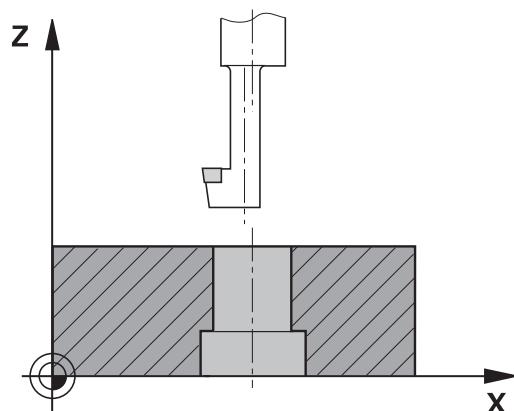
- ▶ **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş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

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

### Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturabilirsiniz.

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



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



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

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

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

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

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

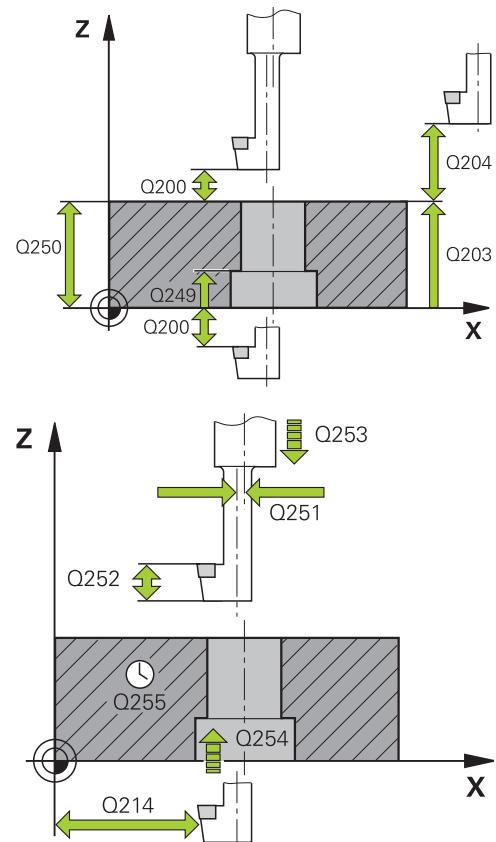
Geri çekme yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. İşleme düzleminde olası bir yansımaya bulunması, geri çekme yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın geri çekme sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

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

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

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

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

### Döngü akışı

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

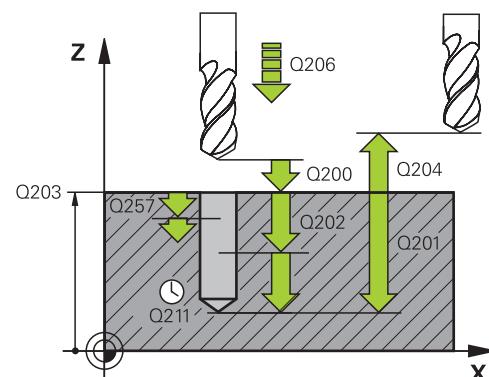
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delme tabanı (delik konisinin ucu) mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Kesme derinl.? (artan):** Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999  
Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi? (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q212 Alma tutarı? (artan):** Numerik kontrolün sevk derinliği Q202 değerini küçültüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimum kesme derinliği? (artan):** Q212 ALMA TUTARI girmişseniz numerik kontrol sevki Q205 ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda? (artan):** Numerik kontrolün aleti delikten geri çektilikten yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı hareket konumlandırma için güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q259 Ön mesafe tutucusu aşağıda? (artan):** Numerik kontrol aleti delikten geri çektilikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; son kesmedeki değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



## Örnek

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

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

### **Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı**

Özellikle tek ağızlı matkaplar ya da aşırı uzun spiral matkaplar gibi çok uzun matkaplarla çalışma sırasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Milin devreye alındığı konum belirleyicidir. Alet gerektiği şekilde yönlendirilmemezse, çok uzun matkap uçlarında alet kırılabilir. Bu nedenle **BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresiyle çalışılması önerilir. Bu parametre yardımıyla numerik kontrolün mili devreye aldığı konumu etkileyebilirsiniz.

#### **Delme başlangıcı**

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

#### **BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

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

#### **BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

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

Örnek:

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

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

## Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

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

### Talaş kaldırma

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

#### BASLANGIC NOKTASI Q379=0

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

#### BASLANGIC NOKTASI Q379>0

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

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203 =0**
  - **GUVENLIK MES.Q200 =2**
  - **BASLANGIC NOKTASI Q379 =2**
  - Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır:  
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 durumundaysa numerik kontrol talaş kaldırma için -0,4 durumuna hareket eder
- Aşağıdaki tabloda talaş kaldırma konumunun (geri çekme konumu) ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

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

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

## 4.9 DELME FREZELEME (Döngü 208, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır. Numerik kontrol sonra girilen çapı bir yuvarlatma dairesine sürer (yer varsa)
- 2 Alet girilmiş **F** beslemesi ile girilmiş delme derinliğine kadar frezeliyor
- 3 Delme derinliğine ulaşıldığında numerik kontrol tekrar bir tam daire sürüsü yapar, böylece dalma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir
- 4 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar delik ortasına geri konumlandırır
- 5 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

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

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

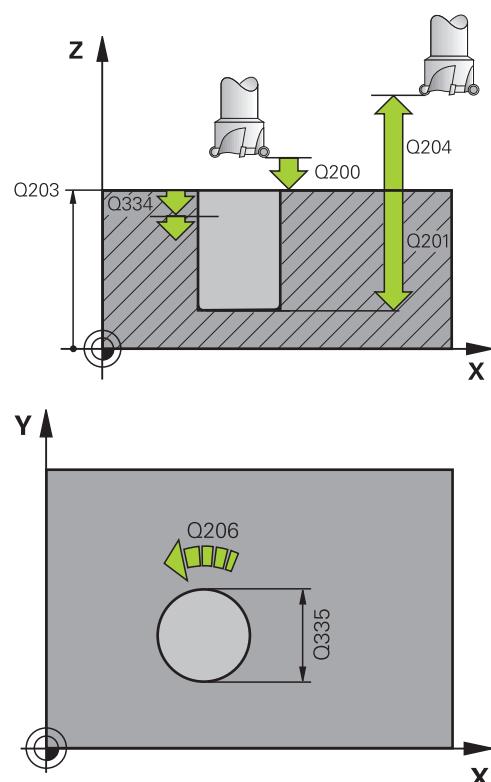
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında cıvata hattı üzerinde aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q334 Her bir vida sarmalına kesme?** (artan): Aletin bir cıvata hattı (=360°) üzerinde kesilmesi gereken ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak)**: Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q35 Nominal Çap?** (mutlak): Delik çapı. Nominal çapı alet çapına eşit olacak şekilde girerseniz numerik kontrol cıvata hattı enterpolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q342 Ön delme çapı?** (mutlak): Q342 parametresine 0'dan büyük bir değer girdiğinizde numerik kontrol nominal-alet çapı için çap oranı bakımından artık hiçbir kontrol uygulamaz. Bu sayede çapları alet çapının iki katından daha büyük olan delikleri frezeleyebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q351 Freze tipi? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1:** M3'teki freeze çalışması tipi  
+1 = Eş çalışma freezeleme  
-1 = Karşı çalışma freezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)



## Örnek

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

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

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı hareket durumunda, girilen **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinden konumlandırır
- 2 Numerik kontrol "Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı", Sayfa 96 durumuna bağlı olarak mil devir sayısını **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinden açar ya da koordinat yüzeyi üzerinde belirli bir değer üzerinden açar. bkz. Sayfa 96
- 3 Numerik kontrol, içeri sürme hareketini döngüde tanımlanan dönüş yönüne göre sağa dönen, sola dönen ya da duran mille uygular
- 4 Alet, **F** beslemesiyle delme derinliğine veya daha küçük bir sevk değeri girilmişse sevk derinliğine kadar deler. Sevk derinliği, her kesme ile alma tutarı kadar azalır. Bir bekleme derinliği girmişiñiz numerik kontrol, beslemeyi bekleme derinliğine ulaşıldıktan sonra besleme faktörü kadar azaltır
- 5 Girilmişse, serbest kesme için takım, delik tabanında bekler
- 6 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (4 ile 5 arası) tekrarlar
- 7 Numerik kontrol delme derinliğine ulaştıktan sonra soğutma sıvısını kapatır. Aynı zamanda devir sayısını Q427 **DEVIR IC/DIS BESL.** parametresinde tanımlanmış olan değerine getirir
- 8 Numerik kontrol, aleti geri çekme beslemesiyle geri çekme pozisyonuna konumlandırır. Sizin durumunuzda geri çekme konumunun hangi değerde olduğunu aşağıdaki dokümanda bulabilirsiniz: bkz. Sayfa 96
- 9 Bir 2. güvenlik mesafesi girdiyseniz numerik kontrol aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

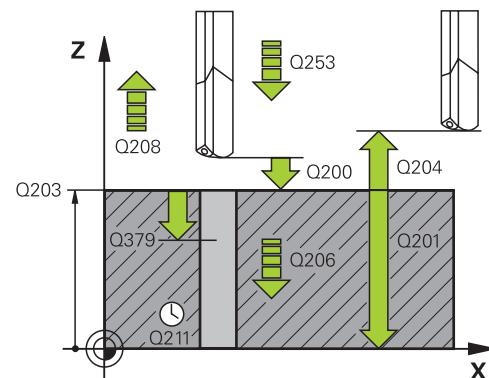
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

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

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

Q205=0 ;MIN. KESME DERINL.

### **Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı**

Özellikle tek ağızlı matkaplar ya da aşırı uzun spiral matkaplar gibi çok uzun matkaplarla çalışma sırasında bazı hususlar dikkate alınmalıdır. Milin devreye alındığı konum belirleyicidir. Alet gerektiği şekilde yönlendirilmemezse, çok uzun matkap uçlarında alet kırılabilir. Bu nedenle **BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresiyle çalışılması önerilir. Bu parametre yardımıyla numerik kontrolün mili devreye aldığı konumu etkileyebilirsiniz.

#### **Delme başlangıcı**

**BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresi burada **YUZEY KOOR.**

**Q203** ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır. Parametrelerin neyle ilgili olduğunu ve başlama konumunun nasıl hesaplandığını aşağıdaki örnek göstermektedir:

#### **BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

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

#### **BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

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

Örnek:

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

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

## Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

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

### Talaş kaldırma

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

#### BASLANGIC NOKTASI Q379=0

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

#### BASLANGIC NOKTASI Q379>0

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

Örnek:

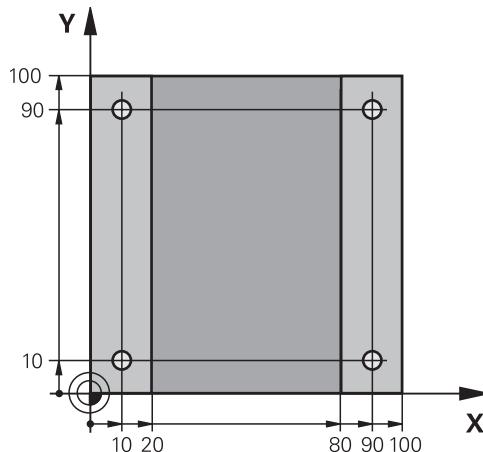
- **YUZEY KOOR. Q203 =0**
  - **GUVENLIK MES.Q200 =2**
  - **BASLANGIC NOKTASI Q379 =2**
  - Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır:  
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 durumundaysa numerik kontrol talaş kaldırma için -0,4 durumuna hareket eder
- Aşağıdaki tabloda talaş kaldırma konumunun (geri çekme konumu) ne şekilde hesaplandığı ile ilgili çeşitli örnekler sunulmuştur:

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

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

## 4.11 Programlama örnekleri

### Örnek: Delme döngüleri



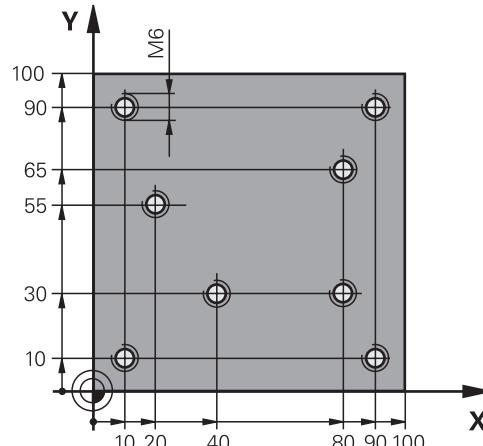
0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Alet çağrıma (alet yarıçapı 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 DELIK	Döngü tanımlaması
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESİ	
Q203=-10 ;YUZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESİ	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Delik 1'e sürme, mili devreye sokma
7 CYCL CALL	Döngü çağrıma
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Delik 2'ye yaklaşma, döngü çağrıma
9 L X+90 R0 FMAX M99	Delik 3'e yaklaşma, döngü çağrıma
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Delik 4'e yaklaşma, döngü çağrıma
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)
  - Dış delme (alet yarıçapı 3)
- Diger bilgiler:** "Temel bilgiler", Sayfa 116



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 çağrıma (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 SURESİ	
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 çağrıma

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



# 5

**İşlem döngüleri:  
Dişli delik/ dişli  
frezeleme**

## 5.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
 206	206 DİŞLİ DELME YENİ Dengeleme dolgulu, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi	117
 207	207 DİŞLİ DELME GS YENİ Dengeleme dolgusuz, otomatik ön konumlandırmalı, 2. güvenlik mesafesi	120
 209	209 DİŞ AÇMA TALAŞ KIRMA Dengeleme mandreni olmadan, otomatik ön konum- landırmalı, 2. güvenlik mesafe- si, talaş kırma	124
 262	262 DİŞ FREZESİ Önceden delinmiş materyale bir dişin frezelenmesi için döngü	131
 263	263 HAVŞA DİŞ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir dişin frezelenmesi için döngü	135
 264	264 DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale delme ve daha sonra dişin bir aletle frezelen- mesi için döngü	139
 265	265 HELİKS DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale dişin frezelen- mesi için döngü	143
 267	267 DİŞ DİŞLİ FREZELEME Diş dişlinin, bir havşa pahı oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü	147

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

### Devre akışı

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

## Programlama sırasında dikkat edin!



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

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

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

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

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

## BILGI

### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

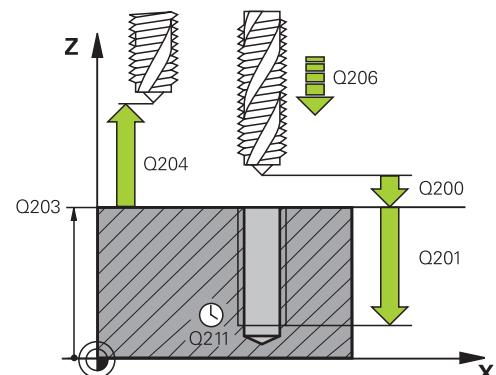
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı  
Kılavuz değer: 4x dış eğimi.
- ▶ **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile dış tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Dişli delme sırasında aletin hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif FAUTO
- ▶ **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin geri çekmede takılmasını önlemek için değeri 0 ile 0,5 saniye arasında girin. 0 ila 3600,0000 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



## Örnek

**25 CYCL DEF 206 DISLI DELME NEU**

**Q200=2 ;GUVENLIK MES.**

**Q201=-20 ;DISLI DERINLIGI**

**Q206=150 ;DERIN KESME BESL.**

**Q211=0,25 ;ALT BEKLEME SURESİ**

**Q203=+25 ;YUZEY KOOR.**

**Q204=50 ;2. GUVENLIK MES.**

**Beslemeyi tespit etme:  $F = S \times p$**

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

**S:** Mil devir sayısı (dev/dak)

**p:** Hatve (mm)

**Program kesintisinde geri çekme**

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

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

### Döngü akışı

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

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

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırllanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

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

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

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

## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

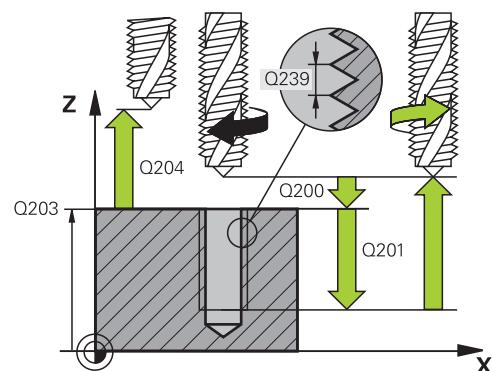
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

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

## Program kesintisinde serbest hareket

### Manuel işletim türünde serbest bırakın

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

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

## 5.4 TALAS KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

diş derinliği döngü parametresinin işaretini, çalışma yönünü tespit eder.

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

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

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

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

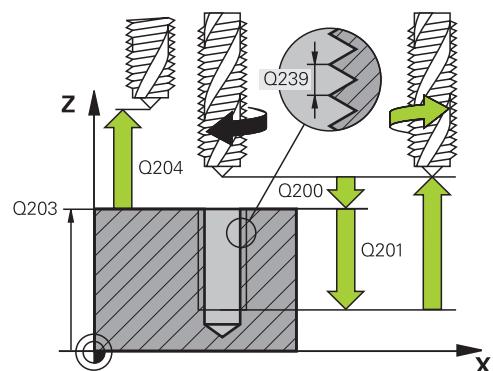
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

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

## Program kesintisinde serbest hareket

### Manuel işletim türünde serbest bırakın

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

## 5.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler

### Ön koşullar

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

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

Diştan vida dişi	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
Sağ giden	+	+1(RL)	Z–
Sola giden	–	-1(RR)	Z–
Sağ giden	+	-1(RR)	Z+
Sola giden	–	+1(RL)	Z+



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

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

**BILGI****Dikkat, çarşıma tehlikesi!**

Derinlik sevk verilerini farklı ön işaretlerle programlarsanız bir çarşıma 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, çarşıma tehlikesi!**

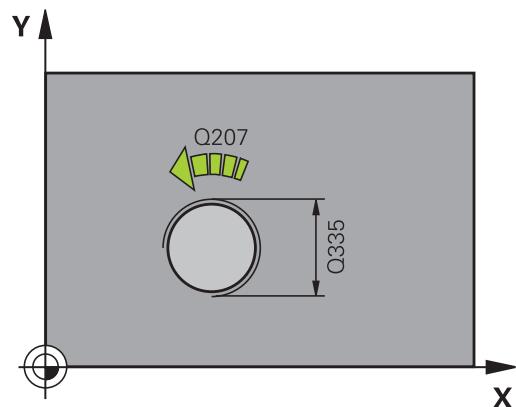
Alet kırılması durumunda aleti delikten sadece alet ekseni yönünde hareket ettirirseniz bir çarşıma meydana gelebilir!

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

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

### Döngü akışı

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



## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

diş derinliği döngü parametresinin işaretini, çalışma yönünü tespit eder.

Diş derinliğini = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

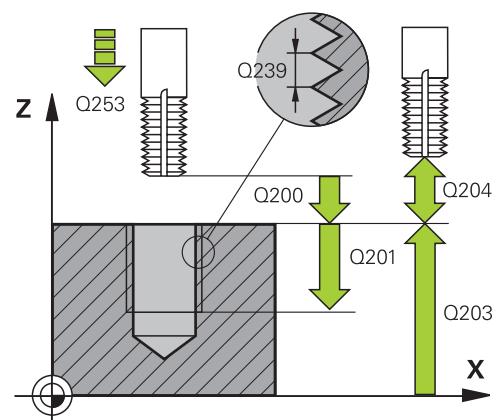
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



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



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

Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



### Örnek

#### 25 CYCL DEF 262 DISLI FREZESİ

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 BESLEMESİ
Q512=0	;BESLEMEYİ BASLAT

## **5.7 HAVŞA DİŞ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263, yazılım seçeneği 19)**

### **Döngü akışı**

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

### **Düşürme**

- 2 Alet, besleme ön konumlamada havşa derinliği eksi güvenlik mesafesine ve daha sonra havşalama beslemesinde havşa derinliğine sürüyor
- 3 Bir yan güvenlik mesafesi girildiyse numerik kontrol, aleti ön konumlandırma beslemesinde havşa derinliğine hemen konumlandırır
- 4 Daha sonra numerik kontrol yer koşullarına bağlı olarak ortadan dışarı doğru veya yanmasına ön konumlama ile çekirdek çapına yumuşakça yaklaşır ve bir daire hareketi uygular

### **Ön kısım havşalama**

- 5 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider
- 6 Numerik kontrol, aleti düzeltmeden ortadan bir yarımdairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 7 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar bir yarımdaire üzerinde delik ortasına sürer

### **Dişli frezesi**

- 8 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, dış hatvesi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan dış için başlangıç düzlemine sürer
- 9 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle dış nominal çapına sürer ve  $360^\circ$ 'lık bir civata hattı hareketi ile dışı frezeler
- 10 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 11 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işaretini 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 adımı uygulamaz.

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

Vida dışı derinliğini en azından üçte bir çarpı vida dışı adımı küçültür havşa derinliği olarak programlayın.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

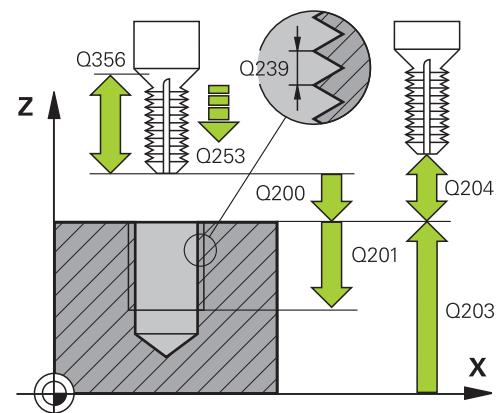
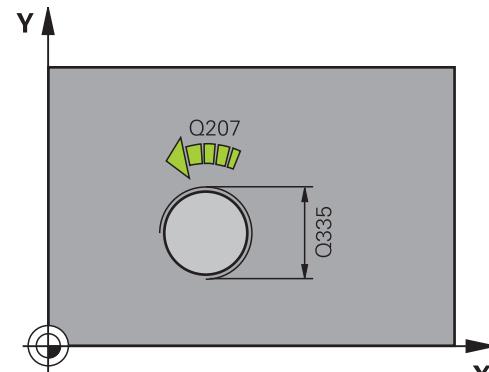
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

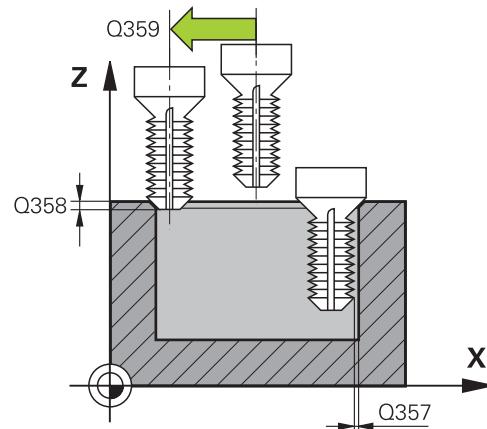
## Döngü parametresi



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



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



#### Örnek

##### 25 CYCL DEF 263 GİZLİ DISLI FREZESİ

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 BESLEMESİ
Q512=0	;BESLEMEYİ BASLAT

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

### Döngü akışı

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

### Delik

- 2 Alet girilen derin sevk beslemesi ile ilk sevk derinliğine kadar deler
- 3 Talaş kırılması girilmişse numerik kontrol aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Talaş kırma işlemi olmadan çalışıyorsanız numerik kontrol aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri sürer ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden girilen onde tutma mesafesine kadar hareket ettirir
- 4 Daha sonra alet, besleme ile diğer bir sevk derinliği kadar deler
- 5 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar

### Ön kısım havşalama

- 6 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider
- 7 Numerik kontrol, aleti düzeltmeden ortadan bir yarımdairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 8 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar bir yarımdaire üzerinde delik ortasına sürer

### Diş frezesi

- 9 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, dış hatvesi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan dış için başlangıç düzlemine sürer
- 10 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketinde dış nominal çapına sürer ve  $360^\circ$ lik bir cıvata hattı hareketi ile dışı frezeler
- 11 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 12 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işaretti 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 adımı uygulamaz.

Diş derinliğini en azından üçe bir çarpı diş hatvesi küçütür delme derinliği olarak programlayın.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

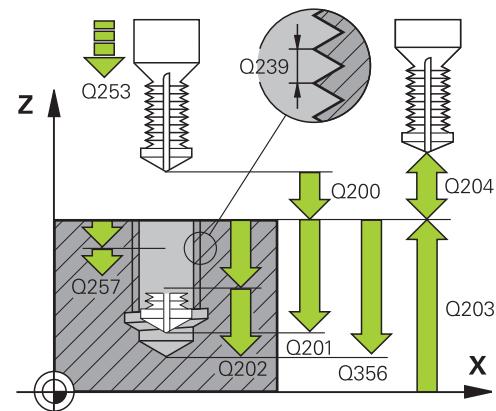
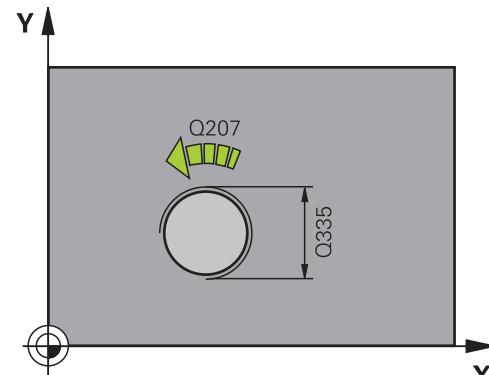
## Döngü parametresi



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

Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe inger:

- Sevk derinliği ve derinlik eşitse
- Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): Numerik kontrolün aleti delikten geri çektilikten yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı hareket konumlandırma için güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



## Örnek

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

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

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

## 5.9 HELEZON DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde hızlı hareket **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde konumlandırır
- 2 Ön kısım havşalama  
Diş işlemeneden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Diş işemesinden sonraki daldırma işleminde numerik kontrol aleti ön konumlandırma beslemesindeki daldırma derinliğine hareket ettirir
- 3 Numerik kontrol, aleti düzeltmeden ortadan bir yarımdairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 4 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar bir yarımdaire üzerinde delik ortasına sürer

### Diş frezesi

- 5 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş için başlangıç düzlemine sürer
- 6 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle dış nominal çapına sürer
- 7 Numerik kontrol, diş derinliğine ulaşılana kadar aleti, aralıksız bir civata hattı üzerinde aşağıya sürer
- 8 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüs yapar
- 9 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

diş derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işaretin çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. dış derinliği
2. Ön taraftaki derinlik

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

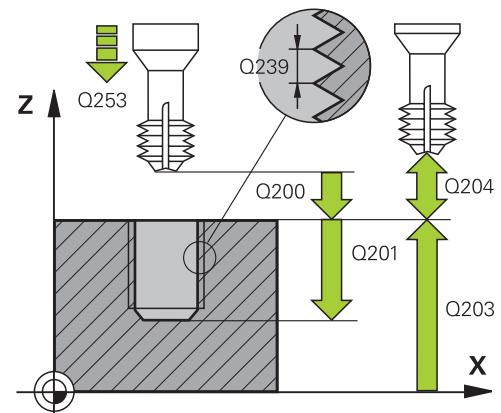
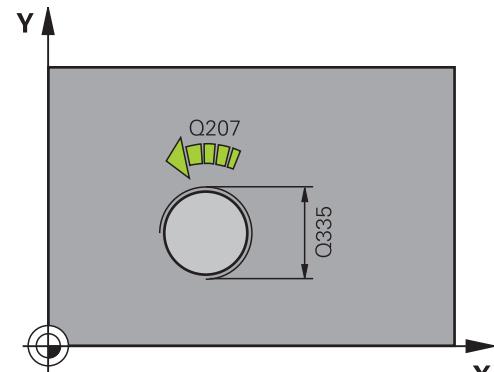
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseniinde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

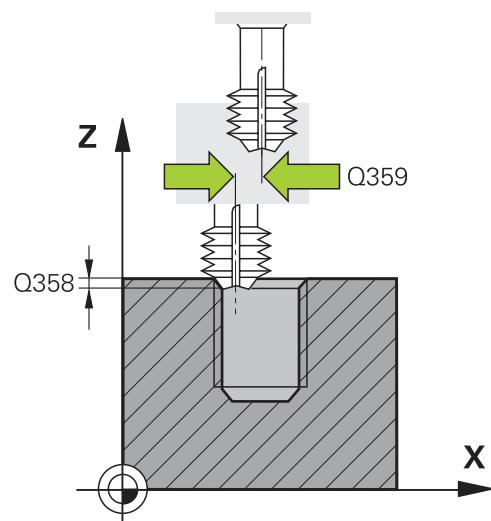
## Döngü parametresi



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



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



#### Örnek

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

## **5.10 DIŞTAN DİŞ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267, yazılım seçeneği 19)**

### **Döngü akışı**

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

### **Ön kısım havşalama**

- 2 Numerik kontrol ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasına, çalışma düzleminin ana eksenin üzerindeki tipa ortasından çıkararak gider. Başlangıç noktasının konumu dış yarıçapı, alet yarıçapı ve eğimden hesaplanır
- 3 Alet ön konumlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider
- 4 Numerik kontrol, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 5 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar bir yarım daire üzerinde başlangıç noktasının üzerine sürer

### **Diş frezesi**

- 6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa, numerik kontrol aleti başlangıç noktasına konumlandırır. Diş frezeleme başlangıç noktası = Ön tarafta havşalamanın başlangıç noktası
- 7 Alet programlanmış besleme ön konumlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise diş eğimi, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır
- 8 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle dış nominal çapına sürer
- 9 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet dişi tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli civata çizgisi hareketinde frezeler.
- 10 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 11 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

diş derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işaretini çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. dış derinliği
2. Ön taraftaki derinlik

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

diş derinliği döngü parametresinin işaretini, çalışma yönünü tespit eder.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

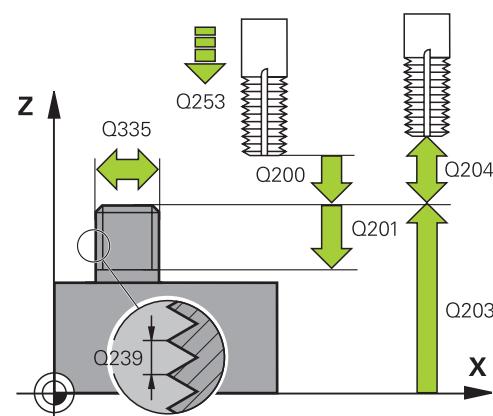
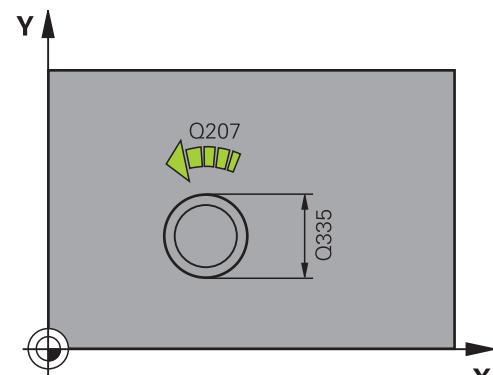
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

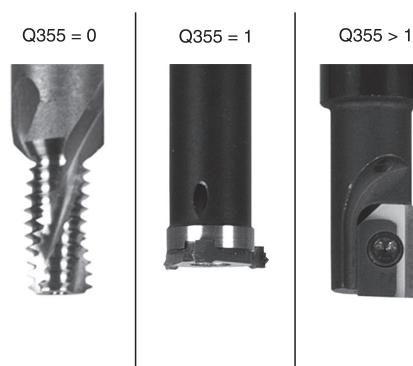
## Döngü parametresi



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



- ▶ **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemesindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Numerik kontrolün alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q254 Besleme düşürülmeli?:** Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- ▶ **Q512 Besleme başlatılsın mı?:** Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük dış çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**



#### Örnek

25 CYCL DEF 267 DIS DISLI FREZESİ	
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 BESLEMESİ
Q512=0	;BESLEMEYİ BASLAT

## 5.11 Programlama örnekleri

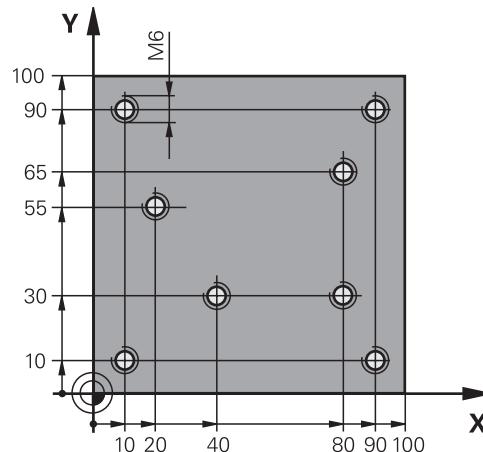
### Örnek: Dişli delme

Delik koordinatları TAB1.PNT nokta tablosunda kaydedilmiş ve numerik kontrol tarafından **Cycl Call Pat** ile çağrılmaktadır.

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

#### Program akışı

- Merkezleme
- Delme
- Dişli delme



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağrıma
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 SURESİ	
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 çağrıası, noktalar arasındaki besleme: 5000 mm/dak
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Delme alet çağrıma
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 SURESİ	
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 SURESİ	
Q395=0	;DERINLIK REFERANSI	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağrıma	
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme	
17 TOOL CALL 3 Z S200	Diş açma alet çağrıma	
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 SURESİ	
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 çağrıma	
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
0	+10	+10
1	+40	+30
2	+90	+10
3	+80	+30
4	+80	+65
5	+90	+90
6	+10	+90
7	+20	+55
[END]		

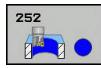
# 6

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

## 6.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol cep, pim ve yiv işlemleri için aşağıdaki döngülerini kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	251 DİKDÖRTGEN CEP Çalışma kapsamı ve helezon daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	155
	252 DAİRESEL CEP Çalışma kapsamı ve helezon daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	161
	253 YİV FREZELEME Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	168
	254 YUVARLAK YİV Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	173
	256 DİKDÖRTGEN TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü	179
	257 DAİRE TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü	184
	233 YÜZEY FREZELEME 3 sınıra kadar olan düz zeminin işleme	194

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

### Devre akışı

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

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

#### Kumlama

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

#### Perdahlama

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

## Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!



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

**Q224** dönüş konumu 0'a eşit değilse ham parça ölçülerinizi yeterince büyük tanımlamaya dikkat edin.

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

Numerik kontrol aleti, alet ekseniinde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

Numerik kontrol aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı harekette cep ortasına geri konumlandırır. Alet o sırada güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinde durur. Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayıcağı şekilde girin.

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

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

## BİLGİ

### 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 sürürlür!

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

## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

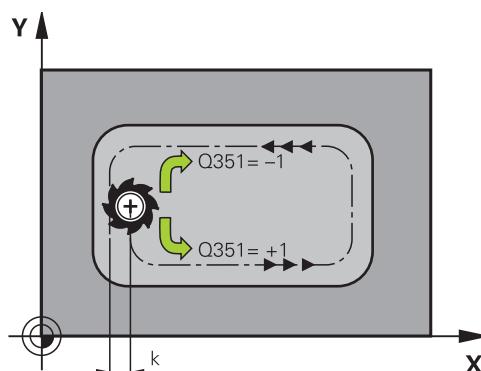
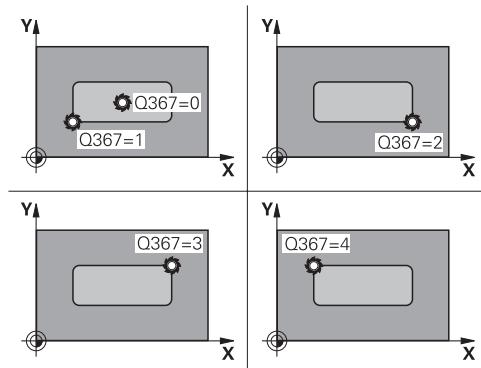
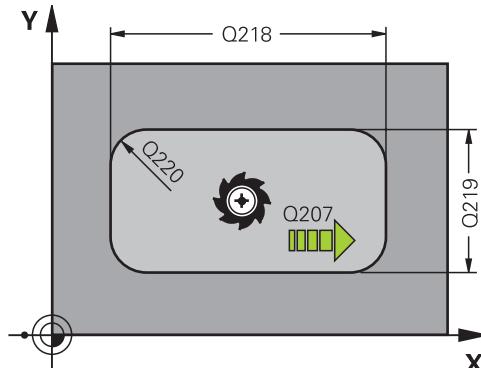
- ▶ Önceden bir kumlama işlemi uygulayın
- ▶ Numerik kontrolün aleti hızlı harekette malzemeyle çarpışmadan ön konumlandırma yapması sağlanmalıdır

## Döngü parametresi

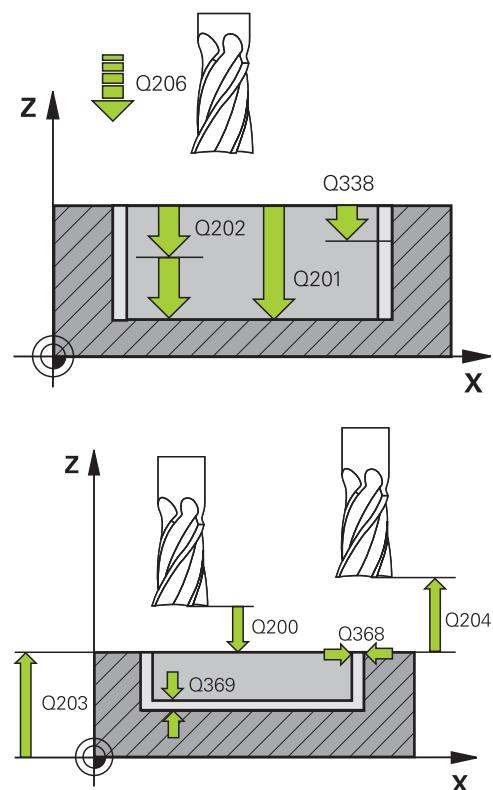


- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?:** Çalışma kapsamını belirleyin:
  - 0:** Kumlama ve perdahlama
  - 1:** Sadece kumlama
  - 2:** Sadece perdahlama  
Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk? (artan):** Çalışma düzlemi ana ekseni paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q219 2. Yan Uzunluk? (artan):** Çalışma düzlemi yan ekseni paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q220 Köşe yarıçapı?:** Cep köşesinin yarıçapı. 0 ile girilmişse numerik kontrol köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü? (artan):** Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q224 Dönüş durumu? (mutlak):** Tüm işlemenin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyonadadır. Giriş aralığı -360,0000 ile 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 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1:** M3'teki freze çalışması tipi:
  - +1:** Eş çalışma frezeleme
  - 1:** Karşı çalışma frezeleme

**PREDEF:** Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik? (artan):** Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı



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



### Örnek

8 CYCL DEF 251 DIKDORTGEN CEP	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q218=80	;1. YAN UZUNLUKLAR
Q219=60	;2. YAN UZUNLUKLAR
Q220=5	;KOSE YARICAPI
Q368=0.2	;YAN OLCU
Q224=+0	;DONUS DURUMU
Q367=0	;CEP DURUMU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;KESME DERINL.
Q369=0.1	;OLCU DERINLIGI
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q338=5	;KESME PERDAHL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME
Q366=1	;BATIRMA

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

**Q385=500 ;BESLEME PERDAHLAMA**

**Q439=0 ;BESLEME REFERANSI**

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

## 6.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

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

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

#### Kumlama

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

### Perdahlama

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

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

Numerik kontrol aleti, alet ekseniinde otomatik olarak ön konumlandırılmalıdır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırılmalıdır.

Numerik kontrol aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı harekette cep ortasına geri konumlandırılmalıdır. Alet o sırada güvenlik mesafesi kadar güncel sevk derinliğinin üzerinde durur. Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayıcağı şeklinde girin.

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

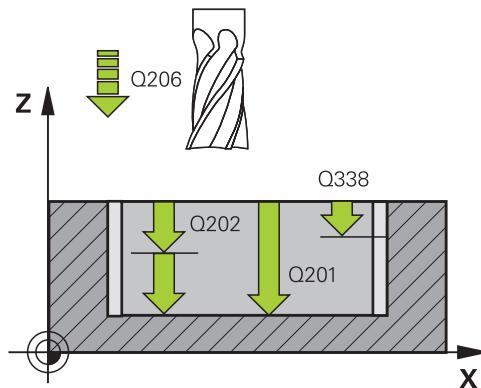
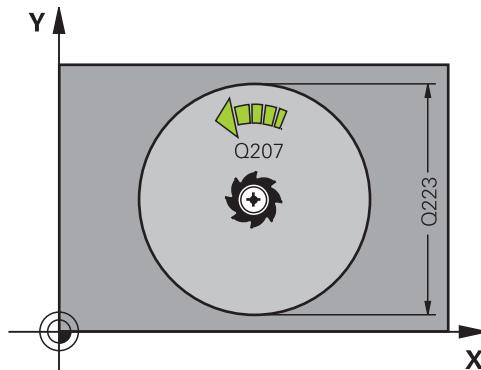
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

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

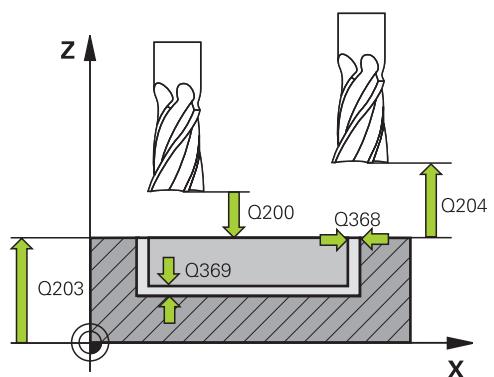
## Döngü parametresi



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



- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Üst üste binme, maksimum üst üste binme olarak kabul edilir. Köşelerde artık materyalin kalmasını önlemek için üst binmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif **PREDEF**
- ▶ **Q366 Batırma stratejisi (0/1)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Etkin alet için alet tablosunda **ANGLE** daldırma açısı 0 veya 90 olarak girilmelidir. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacağı şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**



### Örnek

8 CYCL DEF 252 DAIRE CEBI	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q223=60	;DAIRE CAPI
Q368=0,2	;YAN OLCU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
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	;YUZNEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME
Q366=1	;BATIRMA
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=3	;BESLEME REFERANSI
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

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

### Döngü akışı

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

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

#### Kumlama

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

#### Perdahlama

- 5 Perdahlama ölçülerini tanımlanmışsa ve birçok sevk halinde girilmişse numerik kontrol, önce yiv duvarlarını perdahlar. Bu sırada, yiv duvari, teğetsel olarak sol yiv dairesinde hareket eder
- 6 Ardından numerik kontrol yiven tabanını içten dışarı doğru perdahlar.

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

Numerik kontrol aleti, alet ekseniinde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız numerik kontrol aleti sadece alet ekseniinde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Yani döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir!

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

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

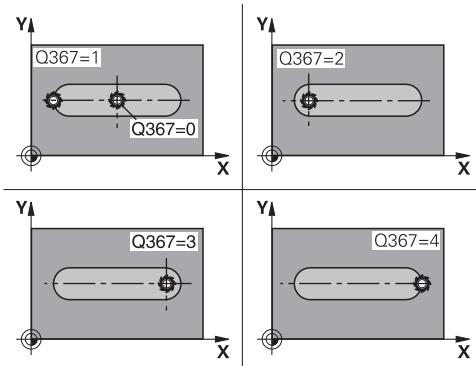
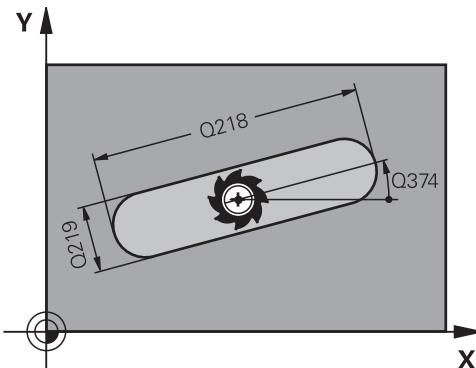
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseniinde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

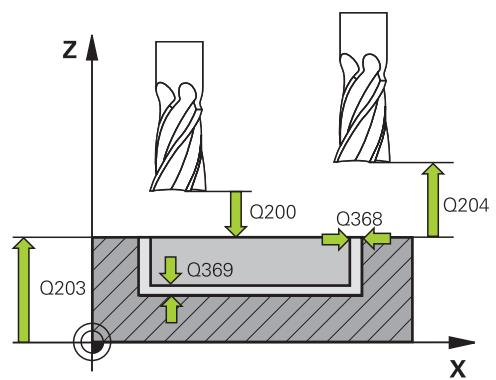
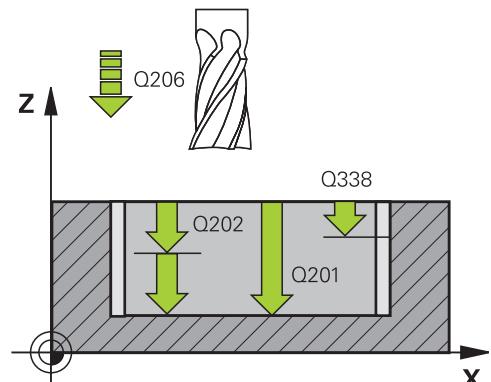
## Döngü parametresi



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



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



### Örnek

<b>8 CYCL DEF 253 YIV FREZELEME</b>	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q218=80	;YIV UZUNLUGU
Q219=12	;YIV GENISLIGI
Q368=0,2	;YAN OLCU
Q374=+0	;DONUS DURUMU

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

Q367=0	;YIV KONUMU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
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
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

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

### Döngü akışı

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

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

#### Kumlama

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

#### Perdahlama

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

Numerik kontrol aleti, alet ekseniinde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

Döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir! Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız numerik kontrol aleti sadece alet ekseniinde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır.

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

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir yiv konumunu 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlarsanız numerik kontrol aleti sadece alet ekseniinde 2. güvenlik mesafesine konumlandırır. Yani döngü sonundaki konum, döngü başlangıcındaki konumla aynı olmak zorunda değildir!

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

## BİLGİ

### 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 sürürlür!

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

## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

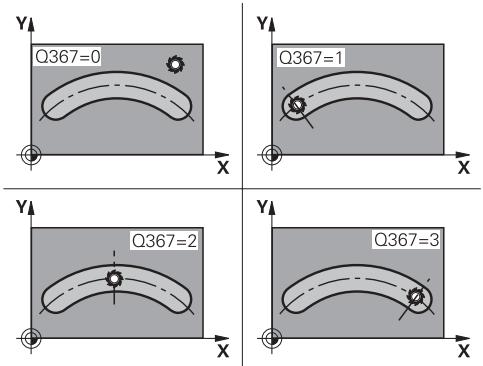
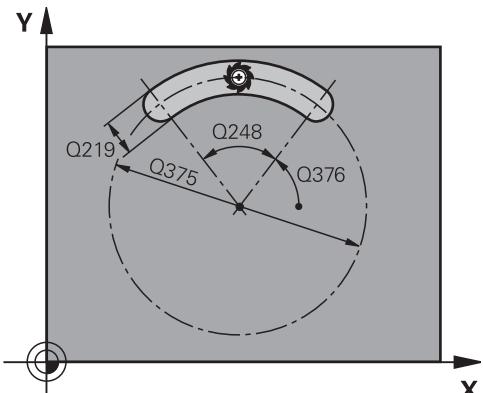
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

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

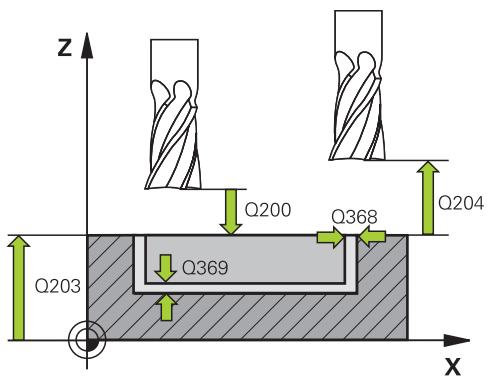
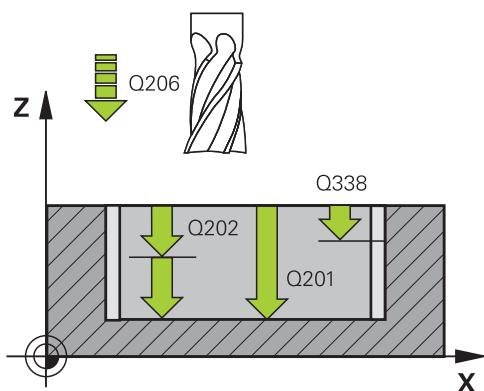
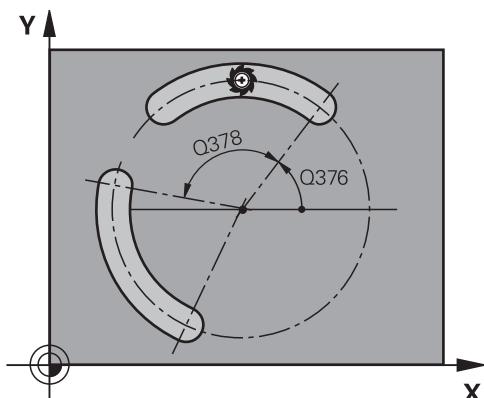
## Döngü parametresi



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



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



### Örnek

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

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

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

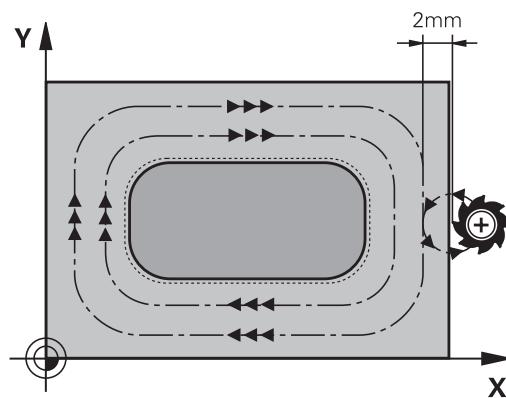
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

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

### Döngü akışı

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

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



## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

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

### BİLGİ

#### 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 sürürlür!

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

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

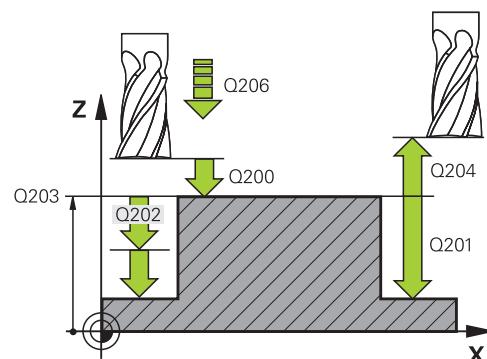
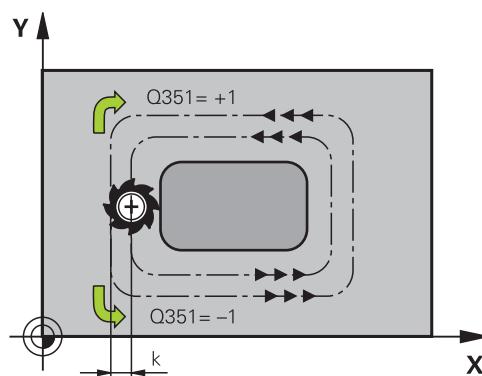
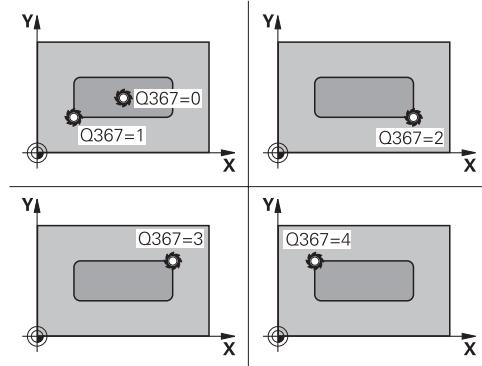
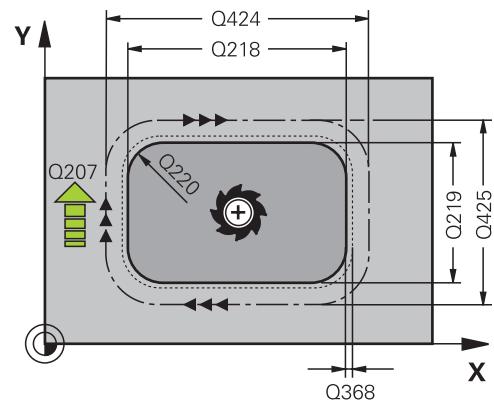
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterli alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

- ▶ Numerik kontrol, yaklaşma konumu Q439 değerine göre yaklaşma hareketi için alana gereksinim duyar
- ▶ Pimin yanında yaklaşma hareketi için alan bırakın
- ▶ En küçük alet çapı + 2 mm
- ▶ Numerik kontrol, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmüyör.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk?**: Çalışma düzlemi ana ekseni paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q424 Ham malzeme kenar uzunluğu 1?**: Pim ham parça uzunluğu, işleme düzlemi ana ekseni paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** değerini **1. yan uzunluktan** büyük olarak girin. Ham parça ölçüsü 1 ile hazır ölçü 1 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda numerik kontrol, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Numerik kontrol daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q219 2. Yan Uzunluk?**: Çalışma düzlemi yan ekseni paralel pim uzunluğu. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2** değerini **2. yan uzunluktan** büyük olarak girin. Ham parça ölçüsü 2 ile hazır ölçü 2 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda numerik kontrol, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Numerik kontrol daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q425 Ham malzeme kenar uzunluğu 2?**: Çalışma düzlemi yan eksene paralel pim ham parça uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ile +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde numerik kontrol, her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçap'a eşittir. 0 ile -99999,9999 arasında negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah öngörülür, girilen değer burada pah uzunluğuna eşittir.
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü? (artan)**: Numerik kontrolün çalışma düzlemindeki çalışma sırasında aynı bırakıldığı 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 pozisyonadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q367 Saplama konumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak pimin konumu:
  - 0**: Alet pozisyonu = Pim merkezi
  - 1**: Alet pozisyonu = Sol alt köşe
  - 2**: Alet pozisyonu = Sağ alt köşe
  - 3**: Alet pozisyonu = Sağ üst köşe
  - 4**: Alet pozisyonu = Sol üst köşe



- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1**: M3'teki freze çalışması tipi:  
 +1 = Eş çalışma frezeleme  
 -1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.? (artan)**: Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak)**: Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Üst üste binme, maksimum üst üste binme olarak kabul edilir. Köşelerde artık materyalin kalmasını önlemek için üst binmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ile 1,9999 alternatif **PREDEF**

### Örnek

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

- ▶ **Q437 İleri hareket pozisyonu (0...4)?:** Aletin yaklaşma stratejisini belirleyin:  
**0:** Pimin sağından (temel ayar)  
**1:** Sol alt köşe  
**2:** Sağ alt köşe  
**3:** Sağ üst köşe  
**4:** Sol üst köşe.  
Yaklaşma sırasında Q437=0 ayarıyla pim yüzeyinde yaklaşma işaretleri oluşuyorsa başka bir yaklaşma pozisyonu seçin.
- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?:** Çalışma kapsamını belirleyin:  
**0:** Kumlama ve perdahlama  
**1:** Sadece kumlama  
**2:** Sadece perdahlama  
Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği? (artan):** Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama? (artan):** Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU, FZ

## 6.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Dairesel pim döngüsü 257 ile bir dairesel pimi işleyebilirsiniz. Numerik kontrol dairesel pimi, ham parça çapını temel alarak spiral biçimli sevk ile oluşturur.

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Aleti çalışma düzleminde başlangıç konumuna (tipa ortası), **R0** yarıçap düzeltmesi ile ön konumlandırın.  
 Numerik kontrol aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.  
 Derinlik döngü parametresinin işaretini çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.  
 Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.  
 Bıçak uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği Q202'den daha kısa olduğunda numerik kontrol, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS bıçak uzunluğuna düşür.

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

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

- ▶ 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, çarşıma tehlikesi!

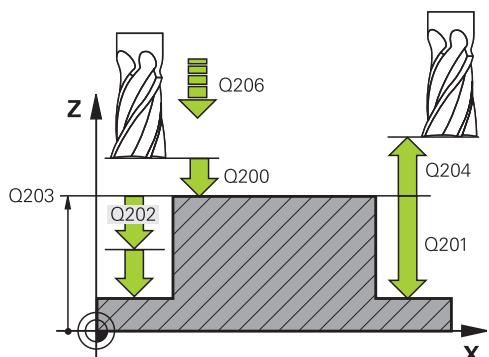
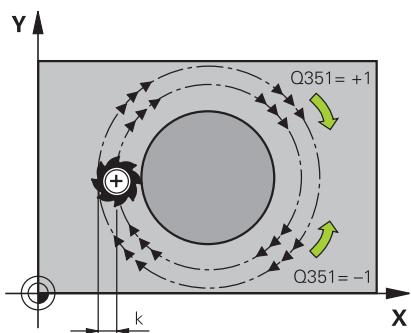
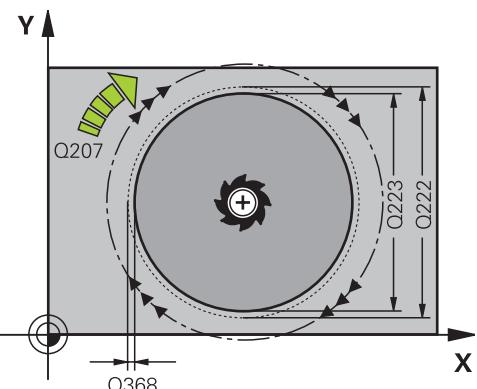
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterince alan bulunmazsa çarşıma tehlikesi oluşur.

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

## Döngü parametresi



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



- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi? (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif PREDEF
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?:** Q370 x alet yarıçapı yanal sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ile 1,9999, alternatif PREDEF
- ▶ **Q376 Başlangıç açısı?:** Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına ilişkin olarak kutup açısı. Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama? (artan):** Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,999 alternatif FAUTO, FU, FZ

### Örnek

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

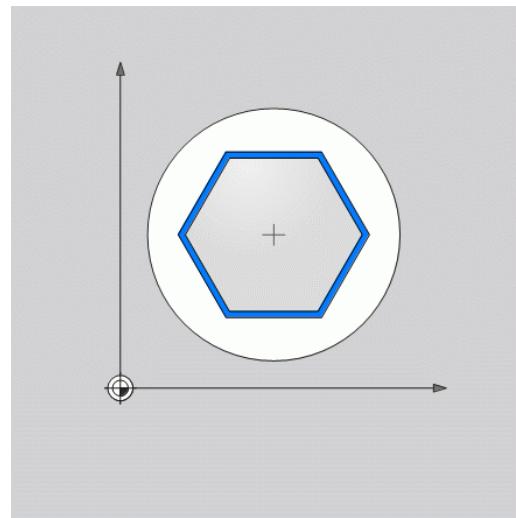
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

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

### Döngü akışı

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

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



## Programlama sırasında dikkat edin!



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

Numerik kontrol aleti, alet ekseniinde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

- ▶ 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, çarşıma tehlikesi!

Numerik kontrol bu döngüde otomatik olarak bir yaklaşma hareketi gerçekleştirir. Bunun için yeterli alan sağlamazsanız bir çarşıma olabilir.

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

## BILGI

### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

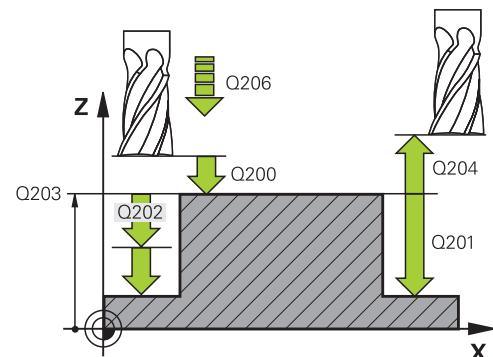
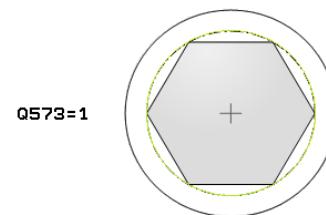
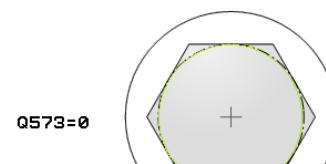
Numerik kontrol, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmek zorunda değildir.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q573 İç çember/çevrel çember (0/1)?:** Ölçünün iç teğet çemberi mi yoksa dış teğet çemberini mi referans alacağını belirleyin:  
0= Ölçü iç teğet çemberini referans alır  
1= Ölçü dış teğet çemberini referans alır
- ▶ **Q571 Referans çemberi çapı?:** Referans dairesi çapını girin. Buraya girilen çapın dış teğet çemberi için mi yoksa iç teğet çemberi için mi geçerli olduğunu Q573 parametresiyle girin. Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q222 Ham parça çapı?:** Ham parça çapını girin. Ham parça çapının referans daire çapından büyük olması gereklidir. Ham parça çapı ve referans çemberi çapı arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda numerik kontrol, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi Q370). Numerik kontrol daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q572 Köşe sayısı?:** Çok köşeli pimin köşe sayısını girin. Numerik kontrol bu köşeleri her zaman pimin üzerinde eşit olarak dağıtır. Giriş aralığı 3 ila 30
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?:** Çok köşeli pimin ilk köşesinin hangi açıda oluşturulacağını belirleyin. Giriş aralığı: -360° ila +360°



- ▶ **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?:** Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ile +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde numerik kontrol, her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. 0 ile -99999,9999 arasında negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah öngörülür, girilen değer burada pah uzunluğuna eşittir.
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü? (artan):** Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Burada negatif bir değer girerseniz numerik kontrol, kumlama sonrasında aleti tekrar ham parça çapının haricindeki bir çapa konumlandırır. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krşı ak=-1:** M3'teki freze çalışması tipi:  
+1 = Eş çalışma frezeleme  
-1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF:** Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik? (artan):** Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?:** Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**

**Örnek**

8 CYCL DEF 258 COKGEN PIM	
Q573=1	;REFERANS CEMBERİ
Q571=50	;REFERNS CEMBERİ CAPI
Q222=120	;HAM PARCA CAPI
Q572=10	;KOSE SAYISI
Q224=40	;DONUS DURUMU
Q220=2	;YARICAP / SEV
Q368=0	;YAN OLCU
Q207=3000	;FREZE BESLEMESİ
Q351=1	;FREZE TIPI
Q201=-18	;DERINLIK
Q202=10	;KESME DERINL.
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q369=0	;OLCU DERINLIGI
Q338=0	;KESME PERDAHL.
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

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

### Döngü akışı

233 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması ile yüzey frezelemesi yapabilirsiniz. İlaveten döngüde yan duvarları da tanımlayabilirsiniz; yan duvarlar böylece düz yüzey çalışması sırasında dikkate alınır.

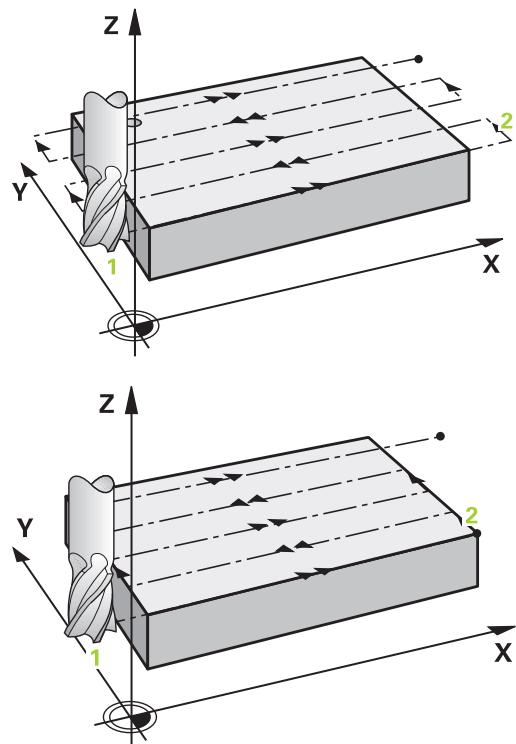
Döngüde farklı çalışma stratejileri mevcuttur:

- **Strateji Q389=0:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
  - **Strateji Q389=1:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenecek yüzeyin kenarında yan kesme
  - **Strateji Q389=2:** Satır şeklinde taşmalı işleyin, hızlı geri çekmeden hızla yandan kesme
  - **Strateji Q389=3:** Satır şeklinde taşmasız işleyin, hızlı geri çekmeden hızla yandan kesme
  - **Strateji Q389=4:** Dışarıdan içeriye doğru helezon şeklinde işleyin
- 1 Numerik kontrol, aleti hızlı hareket **FMAX** ile çalışma düzlemindeki güncel pozisyondan başlangıç noktası **1'e** konumlandırır: Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası, alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur
  - 2 Numerik kontrol, sonra aleti **FMAX** hızlı hareketiyle mil ekseninde güvenlik mesafesine konumlandırır
  - 3 Ardından alet, mil eksenindeki Q207 frezeleme beslemesi ile numerik kontrol tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine sürürlür

### Strateji Q389=0 ve Q389 =1

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

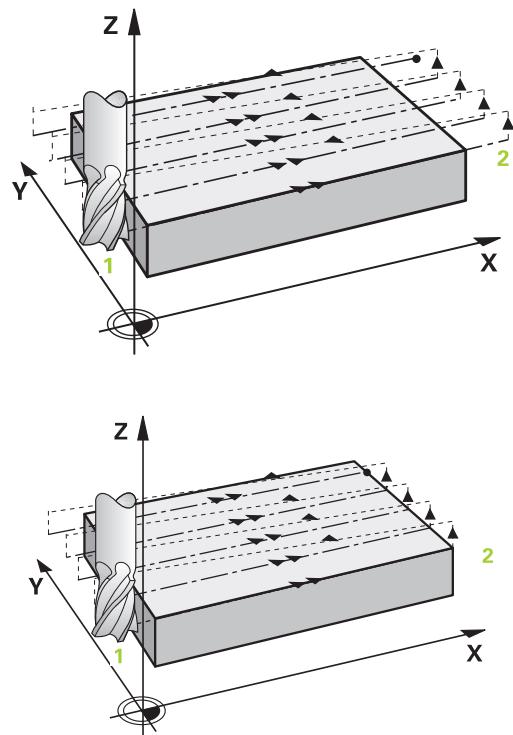
- 4 Numerik kontrol, aleti programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürer
- 5 Numerik kontrol, sonra aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol, kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen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



### Strateji Q389=2 ve Q389 =3

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

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

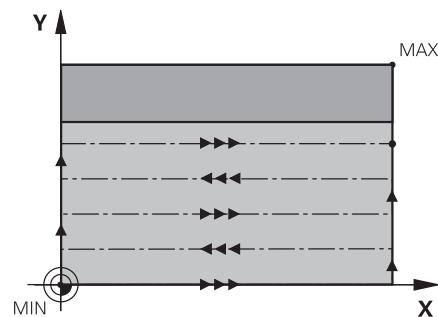
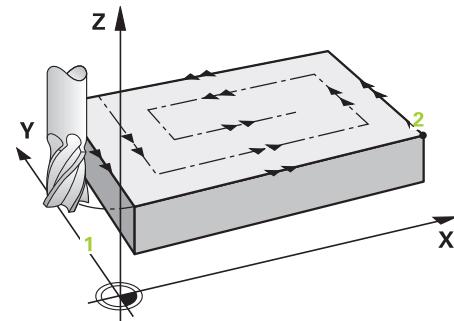


#### Strateji Q389=4

- 4 Ardından alet, programlanan **Freze beslemesi** ile bir teğetsel yaklaşma hareketiyle ilk frezeleme yolunun başlangıç noktasına hareket eder
- 5 Numerik kontrol, düz yüzeyi frezeleme beslemesinde dışarıdan içeriye doğru giderek kısalan frezeleme yollarıyla işler. Sabit yan sevk sayesinde, alet sürekli meşguldür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder. Numerik kontrol, sonuncu yolun bitiminde aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri 1 başlangıç noktasına konumlandırır
- 7 Birden fazla sevkin gerekli olması halinde numerik kontrol, aleti mil eksenindeki konumlandırma beslemesiyle bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
- 8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

#### Limit

Örneğin, çalışma sırasında yan duvarları veya girintileri dikkate almak için bu sınırlarla düz yüzey çalışmasını sınırlayabilirsiniz. Sınırlamaya tanımlanmış bir yan duvar sayesinde, düz yüzeyin başlangıç noktasında veya yan uzunluğundan elde edilen ölçü işlenir. Kumandada, talaş kaldırma işlemi sırasında yan ölçüyü dikkate alır; perdahlama işlemi sırasında ölçü, aletin ön konumlandırılmasına yarar.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

Numerik kontrol aleti, alet ekseniinde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GUVENLIK MES.** dikkate alın.

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

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

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

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

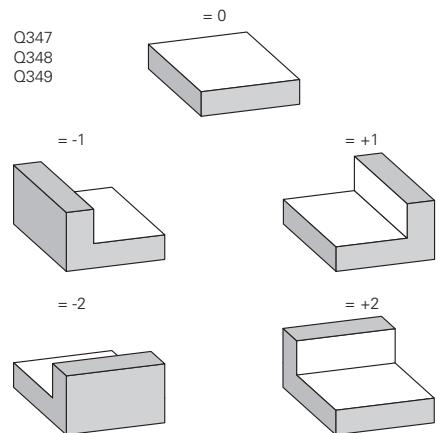
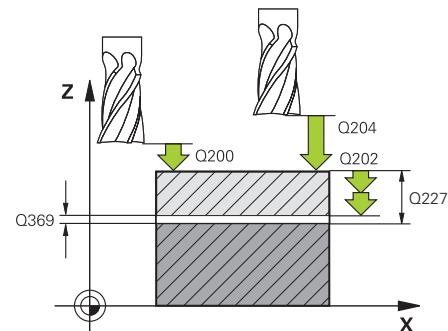
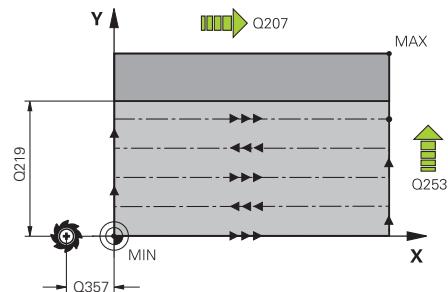
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürürlür!

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?:** Çalışma kapsamını belirleyin:
  - 0:** Kumlama ve perdahlama
  - 1:** Sadece kumlama
  - 2:** Sadece perdahlama  
Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q389 İşleme stratejisi (0-4)?:** Numerik kontrolün yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  - 0:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenecek yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  - 1:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenecek yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  - 2:** Satır satır işle, işlenecek yüzeyin dışındaki konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
  - 3:** Satır satır işle, işlenecek yüzeyin kenarındaki konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
  - 4:** Helezon şeklinde işle, dıştan içe doğru eşit sevk
- ▶ **Q350 Frezeleme yönü?:** Çalışmanın hizalandırılacağı çalışma düzlemi eksenini:
  - 1:** Ana eksen = Çalışma yönü
  - 2:** Yan eksen = Çalışma yönü
- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk? (artan):** Çalışma düzlemi ana ekseninde başlangıç noktası 1'i temel alarak, işlenecek yüzeyin uzunluğu. eksenin başlangıç noktasını baz alır. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q219 2. Yan Uzunluk? (artan):** Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevkin yönünü
  - 2. EKSEN BASL. NOKT.** öğesine referansla belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999



- ▶ **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevkin hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q202 MAKİ. KESME DERİNL.** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: Maksimum yan sevk k. Numerik kontrol, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle işlenecek şekilde hesaplar. Giriş aralığı: 0,1 ila 1,9999.
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satırda hareket sırasında mm/dk. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) numerik kontrol, çapraz sevki freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FMAX, FAUTO
- ▶ **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:  
**İlk sevk derinliğine yaklaşma:** Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir  
**Q389=0-3 freze stratejileriyle kumlama:** İşlem yapılacak yüzey Q350 FREZELEME YONU kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357'deki değer kadar büyütülür  
**Yan kumlama:** Hatlar Q357 kadar Q350 FREZELEME YONU kapsamında uzatılır  
Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif PREDEF

### Örnek

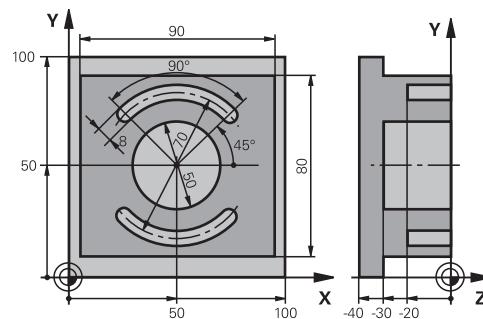
8 CYCL DEF 233 PLANLI FREZELEME	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q389=2	;FREZE STRATEJISI
Q350=1	;FREZELEME YONU
Q218=120	;1. YAN UZUNLUKLAR
Q219=80	;2. YAN UZUNLUKLAR
Q227=0	;3. EKSEN BASL. NOKT.
Q386=-6	;3. EKSEN SON NOKTASI
Q369=0,2	;OLCU DERINLIGI
Q202=3	;MAKS. KESME DERINL.
Q370=1	;GECIS BINDIRME
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q253=750	;BESLEME POZİSYONL.
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 sınırlanacağı malzeme tarafını seçin (helezon şeklindeki çalışmada mümkün değil). Yan duvarın konumuna göre numerik kontrol, düz yüzeyin işlenmesini uygun başlangıç noktası koordinatına veya yan uzunluğuna sınırlar: (helezon şeklinde çalışmada mümkün değil):  
Giriş 0: Sınırlama yok  
Giriş -1: Negatif ana eksende sınırlama  
Giriş +1: Pozitif ana eksende sınırlama  
Giriş -2: Negatif yan eksende sınırlama  
Giriş +2: Pozitif yan eksende sınırlama
- ▶ **Q348 2.Sınırlama?:** Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- ▶ **Q349 3.Sınırlama?:** Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- ▶ **Q220 Köşe yarıçapı?:** Sınırlamalardaki köşe için yarıçap (Q347 - Q349). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü? (artan):** Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q367 Yüzey konumu (-1/0/1/2/3/4)?:** Döngü çağrısında alet konumuna ilişkin yüzey konumu:  
-1: Alet konumu = Güncel konum  
0: Alet konumu = Pim merkezi  
1: Alet konumu= Sol alt köşe  
2: Alet konumu = Sağ alt köşe  
3: Alet konumu = Sağ üst köşe  
4: Alet konumu = Sol üst köşe

## 6.10 Programlama örnekleri

### Örnek: Cep, tipa 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 çağrıma

**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 BESLEMESİ

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 çağrıma

**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 BESLEMESİ

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	;YUZNEY 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 çağrıma	
9 L Z+250 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme	
10 TOOL CALL 2 Z S5000	Yiv frezesi alet çağrıma	
11 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. YIV	Yivler döngü tanımı	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI	
Q219=8	;YIV GENISLIGI	
Q368=0,2	;YAN OLCU	
Q375=70	;DAIRE KESITI CAPI	
Q367=0	;YIV DURUMU REFERANSI	X/Y'de ön pozisyonlama gereklidir
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 BESLEMESİ	
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	;YUZNEY KOOR.	
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.	
Q366=1	;BATIRMA	
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0	;BESLEME REFERANSI	
12 CYCL CALL FMAX M3	Yivler döngü çağrıma	
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu	

14 END PGM C210 MM



# 7

**İşlem döngüleri:  
Örnek  
tanımlamalar**

## 7.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol, nokta numuneleri doğrudan oluşturmanızı sağlayacak iki döngüyü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE	209
	221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE	212

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

**i** Düzensiz nokta örnekleri üretmeniz gerekiyorsa nokta tablolarını CYCL CALL PAT (bkz. "Nokta tabloları", Sayfa 66) ile kullanın.  
**pattern def** fonksiyonuyla başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulur (bkz. "PATTERN DEF örnek tanımlama", Sayfa 59).

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

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

### Devre akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır.  
Sıra:
  - 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil ekseni)
  - İşleme düzlemindeki başlama noktasına hareket
  - Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)
- 2 Bu konumdan itibaren numerik kontrol son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular
- 3 Sonra numerik kontrol aleti bir doğru hareketiyle veya bir daire hareketiyle sonraki işlemenin başlangıç noktasına konumlandırır. Burada alet güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesinde) bulunur
- 4 Tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder

### Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

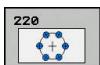


Döngü 220 DEF-Aktiftir, yani döngü 220 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağrıır.

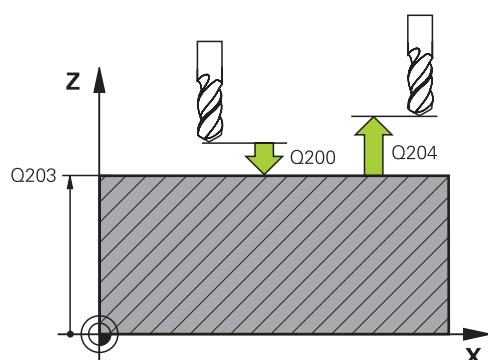
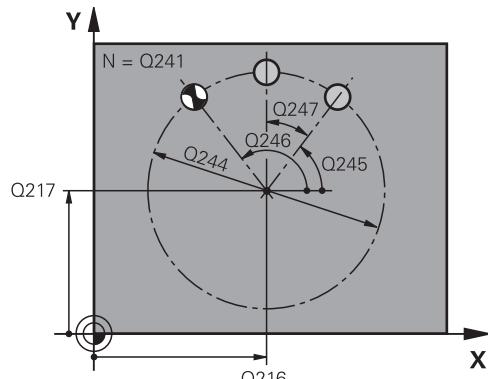
200 ila 209, ve 251 ila 267 ve işlem döngülerinden birini döngü 220 ya da döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 220 ya da 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etkili olur. Bu durum NC programı dahilinde, ilgili parametrelerin üzerine yazılıncaya kadar geçerli olur. Örnek: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

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q216 Orta 1. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin ana ekseninde. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q217 Orta 2. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin yan ekseninde. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q244 Daire kesiti çapı?**: Daire kesitinin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q245 Başlangıç açısı?** (Mutlak): Çalışma düzleimi ana eksenile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q246 Son açı?** (Mutlak): Çalışma düzleimi ana eksenile daire parçasındaki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); başlangıç açısına eşit olmayan son açayı girin; son açayı başlangıç açısından daha büyük girerseniz çalışma saat yönü tersine, aksi halde saat yönünde olur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): Kısmi dairedeki iki işlem arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse numerik kontrol; açı adımını başlangıç açısı, son açı ve işlem sayısından hesaplar; bir açı adımı girilmişse numerik kontrol son açayı dikkate almaz; açı adımının ön işaretü çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q241 İşlem sayısı?**: Daire kesitindeki işlemlerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



### Örnek

<b>53 CYCL DEF 220 ORNEK DAIRE</b>	
<b>Q216=+50</b>	;ORTA 1. EKSEN
<b>Q217=+50</b>	;ORTA 2. EKSEN
<b>Q244=80</b>	;DAIRE KESITI CAPI
<b>Q245=+0</b>	;BASLANGIC ACISI
<b>Q246=+360</b>	;SON ACI
<b>Q247=+0</b>	;ACI ADIMI
<b>Q241=8</b>	;ISLEM SAYISI
<b>Q200=2</b>	;GUVENLIK MES.
<b>Q203=+30</b>	;YUZEY KOOR.
<b>Q204=50</b>	;2. GUVENLIK MES.

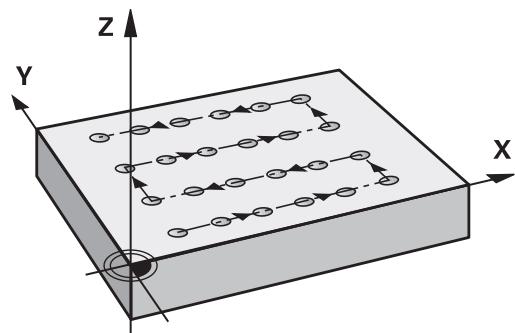
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:**  
Çalışmalar arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sür  
**1:** Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sür
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Aletin, işlemler arasında hangi hat fonksiyonuyla hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
**1:** İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q365=0	;ISLEM TIPI

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

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti otomatik olarak güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır  
Sıra:
  - 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil eksen)
  - Çalışma düzlemindeki başlama noktasına hareket
  - Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil eksen)
- 2 Bu konumdan itibaren numerik kontrol son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular
- 3 Sonra numerik kontrol aleti buradan ana eksenin pozitif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır. Burada alet güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesinde) bulunur
- 4 Birinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3) kendini tekrar eder. Alet birinci satırın son noktasında durur
- 5 Ardından numerik kontrol aleti ikinci satırın son noktasına kadar sürer ve burada çalışmayı uygular
- 6 Numerik kontrol aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır
- 7 İkinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (6) kendini tekrar eder
- 8 Daha sonra numerik kontrol aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer
- 9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir



### Programlama esnasında dikkatli olun!

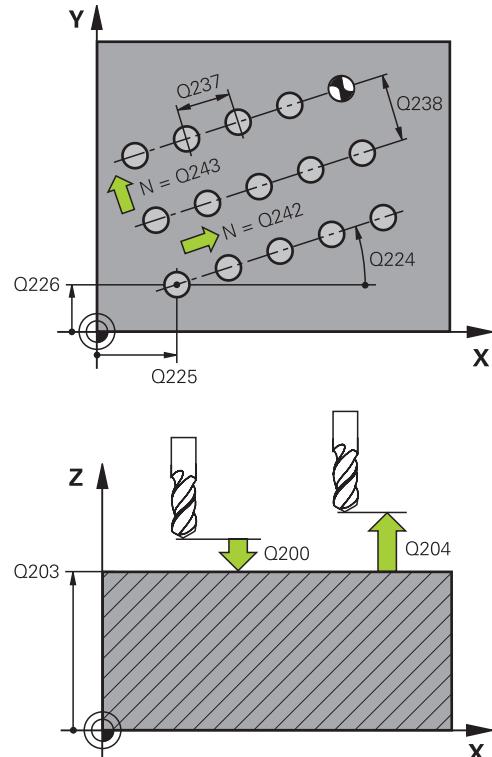


Döngü 221 DEF-Aktiftir, yani döngü 221 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağrıır.  
200 ile 209, ve 251 ile 267 işleme döngülerinden birini döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve dönme konumu etkili olur.  
Yuvarlak yiv döngüsü 254'ü döngü 221 ile birlikte kullanırsanız 0 yiv konumuna izin verilmez.  
Bu döngüyü monoblok modda çalıştırırsanız kumanda bir nokta örneğinin noktaları arasında durur.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Q237 1. eksen mesafesi?** (artan): Satırda tekli noktaların mesafesi
- ▶ **Q238 2. eksen mesafesi?** (artan): Tekli satırların birbirine mesafesi
- ▶ **Q242 Sütun sayısı?:** Satırda işlemlerin sayısı
- ▶ **Q243 Satır sayısı?:** Satırların sayısı
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin 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



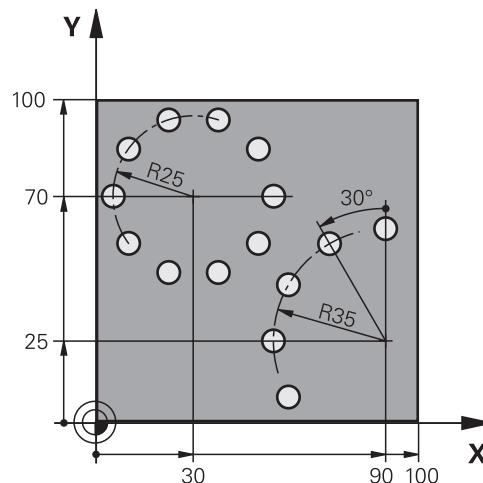
## Örnek

### 54 CYCL DEF 221 ORNEK HATLAR

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

## 7.4 Programlama örnekleri

### Örnek: Çember



<b>0 BEGIN PGM BOHRB MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Ham parça tanımı
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S3500</b>	Alet çağırma
<b>4 L Z+250 R0 FMAX M3</b>	Aleti serbest hareket ettirin
<b>5 CYCL DEF 200 DELIK</b>	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=4 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESİ	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0.25 ;ALT BEKLEME SURESİ	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
<b>6 CYCL DEF 220 ORNEK DAIRE</b>	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 KESITİ CAPI	
Q245=+0 ;BASLANGIC ACISI	
Q246=+360 ;SON ACI	
Q247=+0 ;ACI ADIMI	
Q241=10 ;ISLEM SAYISI	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	

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



# 8

**İşlem döngüleri:  
Kontur cebi**

## 8.1 SL döngüleri

### Temel bilgiler

SL döngüleri ile azami on iki kısmi konturdan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmı konturları alt programlar şeklinde girin. Numerik kontrol, KONTUR döngüsü 14'te girdığınız kısmi kontur listesinden (alt program numaraları), toplam konturu hesaplar.



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

SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar yapmakta ve buradan sonuçlanan işlemleri uygulamaktadır. Güvenlik gereğesiyle 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 hesaplamamanız gereklidir.

### Alt programların özelliklerini

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda değildir
- Numerik kontrol, konturu içten dolaştığınızda bir cebi algılar, örneğin konturun saat yönünde RR yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Numerik kontrol, konturu dıştan dolaştığınızda bir ada algılar, örneğin konturun saat yönünde RL yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Alt programlar mil ekseninde koordinatlar içermemelidir
- Alt programın ilk NC tümcesinde daima her iki ekseni programlayın
- Q parametresini kullanıyorsanız söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece ilgili kontur alt programı dahilinde uygulayın

### Şema: SL döngüleriyle işleme

```

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

```

### Çalışma döngülerinin özellikleri

- Numerik kontrol, her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır. Aleti döngü çağrısından önce güvenli bir pozisyon'a konumlandırır
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi olmadan frezelenir, adaların yanından geçilir
- "İç köşe" yarıçapı programlanabilir - alet aynı kalmaz, boş kesim işaretleri engellenir (bosaltma ve yan perdahlamadaki en dış hat için geçerlidir)
- Yan perdahlamada numerik kontrol, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da numerik kontrol, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- Numerik kontrol, konturu aralıksız senkronize çalışmada veya karşılıklı çalışmada işler

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

60 LBL 0

...

99 END PGM SL2 MM

## Genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	14 KONTUR (mecburen gereklili)	221
	20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gereklili)	226
	21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)	228
	22 BOŞALTMA (mecburen gereklili)	230
	23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)	234
	24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)	236

## Geliştirilmiş döngüler:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	25 KONTUR ÇEKME	239
	270 KONTUR ÇEKME VERİLERİ	248

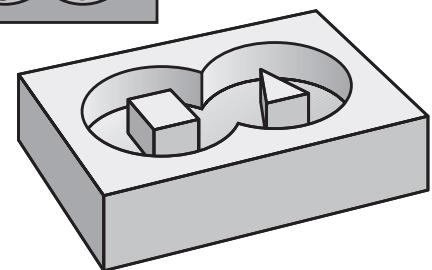
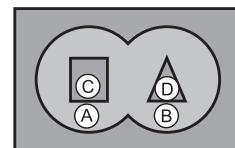
## 8.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

**Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!**

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



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



### Döngü parametresi

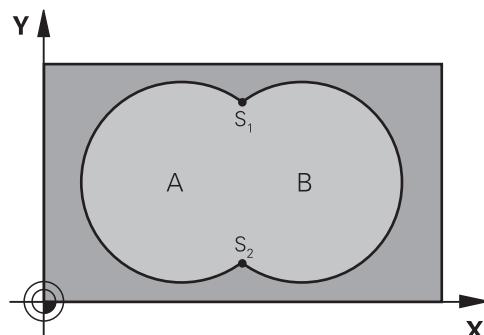
14  
LBL 1...N

- ▶ **Kontur için etiket numaraları:** Bir kontura bindirilmesi gereken her bir alt programların tüm etiket numaralarını girin. Her numarayı ENT tuşuyla onaylayın. Girişleri END tuşuyla tamamlayın. 1 ile 65 535 arasında en fazla 12 alt program numarası girişi

## 8.3 Üste alınan konturlar

### Temel bilgiler

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



### Örnek

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTUR
ETKT1/2/3/4
```

### Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler



Aşağıdaki örnekler bir ana programda döngü 14 KONTUR tarafından çağrılan, kontur alt programlarıdır.

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

Numerik kontrol, S1 ve S2 kesişim noktalarını hesaplar. Bunların programlanması gerekli değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

#### Alt program 1: A cebi

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

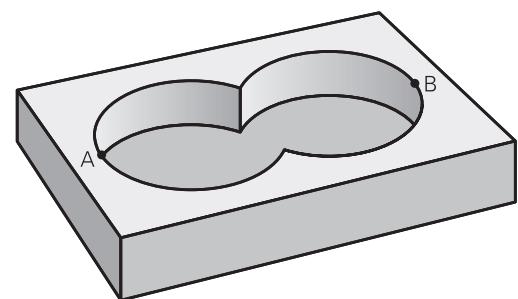
#### Alt program 2: B cebi

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

## "Toplam" yüzey

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

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



### A yüzeyi:

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

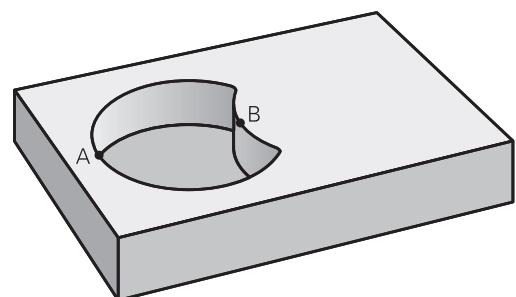
### B yüzeyi:

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

## "Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış olan olmadan işlenmelidir:

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



### A yüzeyi:

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

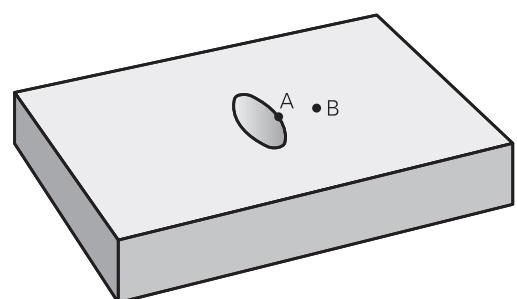
### B yüzeyi:

```
56 LBL 2  
57 L X+40 Y+50 RL  
58 CC X+65 Y+50  
59 C X+40 Y+50 DR-  
60 LBL 0
```

### "Kesit" yüzey

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

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



#### A yüzeyi:

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

#### B yüzeyi:

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

## 8.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120, yazılım seçeneği 19)

### Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü 20'de alt programlar için işleme bilgilerini kısmi konturlarla birlikte girin.



Döngü 20 DEF aktiftir, yani döngü 20, NC programındaki tanımlamasından sonra aktiftir.

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

Derinlik döngü parametresinin işaretin çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız daha sonra numerik kontrol, bu döngüyü derinlik = 0 üzerinde uygular.

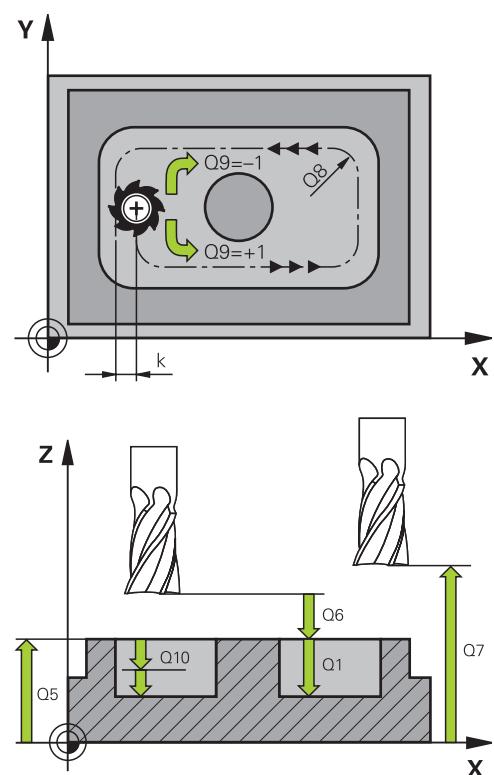
Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

## Döngü parametresi

20  
KONTUR-  
VERİLERİ

- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q2 Geçiş bindirme faktörü?**: Q2 x alet yarıçapı yan sevk k'yı verir. Giriş aralığı -0,0001 ila 1,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q4 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön tarafı ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeye çarşışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q8 İç dairesel yarıçap?:** İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı; girilen değer, alet merkez noktası hattını referans alır ve kontur elemanları arasında daha yumuşak sürüş hareketleri hesaplamak için kullanılır. **Q8, Numerik kontrolün ayrı kontur elemanı olarak programlanmış elemanların arasına eklediği bir yarıçap değildir!** Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1:** Cepler için çalışma yönü
  - Q9 = -1 Cep ve ada için karşılıklı çalışma
  - Q9 = +1 Cep ve ada için senkronize çalışma

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



## Örnek

57 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ	
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 YUKSEKLİK
Q8=0,5	;DAIRESEL YARICAP
Q9=+1	;DONUS YONU

## 8.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Konturunuzu boşaltmak için merkez kesmeli parmak frezeye sahip olmayan (DIN 844) bir alet kullandığınızda döngü 21 ÖN DELME kullanırsınız. Bu döngü, daha sonra ör. döngü 22 ile boşaltılacak alanda delme işlemi yapar. Döngü 21, delme noktaları için yanal perdahlama ek ölçüsü ile derinlik perdahlama ek ölçüsünün yanı sıra boşaltma aletinin yarıçapını da dikkate alır. Delme noktaları aynı zamanda boşaltma için başlangıç noktalarıdır.

Döngü 21'i çağırmadan önce iki döngü daha programlamalısınız:

- **Döngü 14 KONTUR** veya SEL CONTOUR'a, düzlemedeki delme pozisyonunu belirlemek üzere döngü 21 ÖN DELME işlemi için ihtiyaç duyulur
- **Döngü 20 KONTUR VERİLERİ** - ÖN DELME, döngü 21'e ör. delme derinliğini ve güvenlik mesafesini belirlemek için gereklidir

Döngü akışı:

- 1 Numerik kontrol, önce aleti düzleme yerleştirir (Pozisyon, önceden döngü 14 veya SEL CONTOUR ile tanımladığınız kontura göre ve boşaltma aletindeki bilgilere göre belirlenir)
- 2 Ardından alet **FMAX** hızlı traversede güvenlik mesafesine hareket eder. (Güvenlik mesafesini KONTUR VERİLERİ döngü 20'de girersiniz)
- 3 Alet, girilen **F** beslemesiyle güncel pozisyondan ilk sevk derinliğine kadar deler
- 4 Daha sonra numerik kontrol, aleti hızlı hareket **FMAX** ile geri sürer ve onde tutma mesafesi t kadar azaltılan ilk sevk derinliğine tekrar hareket ettirir
- 5 Numerik kontrol onde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
  - 30 mm'ye kadar olan delme derinliği:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - 30 mm üstündeki delme derinliği:  $t = \text{Delme derinliği}/50$
  - maksimum onde tutma mesafesi: 7 mm
- 6 Ardından alet, girilen **F** beslemesiyle bir diğer sevk derinliğine kadar deler
- 7 Numerik kontrol, girilen delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlar. Bu sırada derinlik perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 8 Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyon'a hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Numerik kontrol, **TOOL CALL** tümcesinde programlanmış bir delta değerini **DR** delme noktalarının hesaplanması dikkate almaz.

Numerik kontrol dar noktalarda duruma göre kumlama aletinden daha büyük bir aletle delemez.

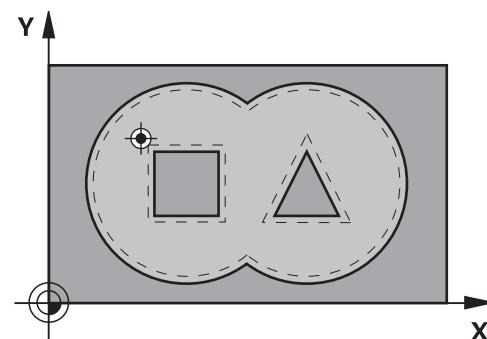
**Q13=0** olduğunda milde bulunan aletin verileri kullanılır.

**ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarlısanız döngü sonunda aletinizi düzlemede 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da **QS13**: Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşıyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.



## Örnek

### 58 CYCL DEF 21 ON DELME

<b>Q10=+5</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q13=1</b>	<b>;CIKARILAN ALET</b>

## 8.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122, yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

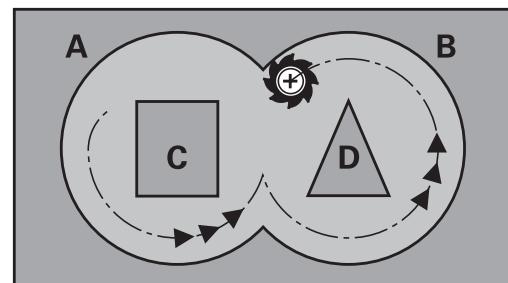
Döngü 22 BOŞALTMA ile boşaltma için teknolojik verileri belirlersiniz.

Döngü 22'i çağrımadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ÖN DELME

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile konturu içten dışarıya doğru frezeler
- 3 Bu esnada ada kontürleri (burada: C/D) cep kontürüne yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
- 4 Sonraki adımda numerik kontrol, aleti bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir ve programlanan derinliğe ulaşılana kadar boşaltma işlemini tekrarlar
- 5 Son olarak alet, alet ekseniinde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyon'a hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.



## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

- Q19=0 olarak tanımlandıysa aktif alet için bir dalma açısı (**ANGLE**) tanımlanmış olsa bile, numerik kontrol dikine dalar
- **ANGLE**=90° tanımlarsanız numerik kontrol dikine dalar. Bu durumda dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi Q19 kullanılır
- Sallanma beslemesi Q19 döngü 22'de tanımlanmışsa ve **ANGLE** 0,1 ile 89.999 arasında alet tablosunda tanımlanmışsa numerik kontrol, belirlenmiş **ANGLE** ile helezon biçiminde dalar
- Sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa o zaman numerik kontrol bir hata mesajı verir
- Geometrik şartlar helezon biçiminde dalınamayacak biçimdeyse (yiv) numerik kontrol, sallanarak dalmayı dener. Sallanma uzunluğu bu durumda **LCUTS** ve **ANGLE**'den hesaplanır (sallanma uzunluğu = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

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

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

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladığınızda numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- ▶ Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q18 Kama yeri açma aleti? ya da QS18:** Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşıyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşıyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkışsanız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgесine yandan yaklaşımıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gereklidir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ile 99.999, ad girişinde azami 16 karakter
- ▶ **Q19 Besleme dalgalanması?:** mm/dak. cinsinden sallanma beslemesi. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?:** İşlemeden sonraki çıkış sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif FMAX, FAUTO

## Örnek

59 CYCL DEF 22 DUZLESTIRME	
Q10=+5	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=750	;BESLEME ALANI
Q18=1	;KAMA YERI ACMA ALETİ
Q19=150	;BESLEME DALGALANMASI
Q208=9999	;BESLEME GERİ CEKME
Q401=80	;BESLEME FAKTORU
Q404=0	;TAM OLCU BITIS STRAT

- ▶ **Q401 % besleme faktörü?:** Alet boşaltma sırasında tüm kapasite ile materyalde hareket eder etmez numerik kontrolün, işleme beslemesini (Q12) azalttığı yüzdesel faktör. Besleme azaltmayı kullandığınızda boşaltma beslemesini, döngü 20'de belirlenen hat bindirmesinde (Q2) optimum kesme koşulları oluşacak büyülükte tanımlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol, geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi sizin tanımladığınız şekilde azaltırken, çalışma süresi toplamda daha kısa olacaktır. Giriş aralığı 0,0001 ila 100,0000
- ▶ **Q404 Tam ölçü bitiş stratejisi (0/1)?:** Ardıl boşaltma aletinin yarıçapı, ön boşaltma aletin yarıçapının yarısına eşit ya da büyük olduğunda numerik kontrolün ardıl boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
Q404=0:  
numerik kontrol, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından kontur boyunca güncel derinlikte hareket ettirir  
Q404=1:  
numerik kontrol, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından güvenlik mesafesine geri çeker ve ardından bir sonraki boşaltma alanının başlangıç noktasına gider

## 8.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Döngü 23 DERİNLİK PERDAHLAMA ile döngü 20'de programlanan derinlik ölçüsü perdahlanır. Yeteri kadar yer mevcutsa numerik kontrol, aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında numerik kontrol, aleti diklemesine derinliğe sürer. Ardından boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir.

Döngü 23'i çağrımadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ÖN DELME
- Gerekirse döngü 22 BOŞALTMA

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti FMAX hızlı travers güvenli yüksekliğine konumlandırır.
- 2 Ardından, besleme Q11'deki alet ekseninde bir hareket gerçekleşir.
- 3 Yeteri kadar yer mevcutsa numerik kontrol, aleti yumuşak bir şekilde (teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında numerik kontrol, aleti diklemesine derinliğe sürer
- 4 Boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir
- 5 Son olarak alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyon'a hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Numerik kontrol derinlik perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası cepteki alan koşullarına bağlıdır.

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

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

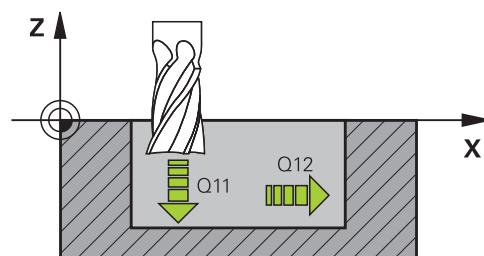
**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladığınızda numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- ▶ Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?**: İşlemeden sonraki çıkış sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol, aleti Q12 beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX, FAUTO**



### Örnek

60 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.
Q12=350 ;BESLEME ALANI
Q208=9999 ;BESLEME GERI CEKME

## 8.8 YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Döngü 24 YANAL PERDAHLAMA ile döngü 20'de programlanan yan ölçü perdahlanır. Bu döngüyü eşit çalışmada veya karşı çalışmada yürütebilirsiniz.

Döngü 24'i çağrımadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- Döngü 14 KONTUR veya SEL CONTOUR
- Döngü 20 KONTUR VERİLERİ
- Gerekirse döngü 21 ön delme
- Gerekirse döngü 22 BOŞALTMA

### Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti hareket pozisyonunun başlangıç noktasındaki bileşenin üzerine konumlandırır. Düzlemdeki bu pozisyon, numerik kontrolün daha sonra aleti kontura süreceği teğetsel bir çemberle belirlenir
- 2 Ardından numerik kontrol, aleti derin sevk beslemesinde ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 3 Numerik kontrol, konturun tamamı perdahlanıncaya kadar yavaşça konturda ilerler. Bu sırada her bir kontur parçası ayrı ayrı perdahlanır
- 4 Numerik kontrol bir teğetsel helezon yayıyla perdahlama konturuna yaklaşık veya ondan uzaklaşır. Helezonun başlama yüksekliği Q6 güvenlik yüksekliğinin 1/25'i ancak son derinlik üzerinden kalan son sevk derinliği kadardır
- 5 Son olarak alet, alet ekseniinde güvenli yüksekliğe geri gider veya döngüden önce en son programlanan pozisyon'a hareket eder. **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametrelerine bağlıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Döngü 20'de ölçü tanımlanmadısa kumandada "alet yarıçapı çok büyük" hata mesajı görüntülenir.

Perdahlamadan sonra yan ölçü Q14 aynı kalır; bu, aynı zamanda döngü 20'deki ölçüden küçük olmalıdır.

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

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

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

Numerik kontrol perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlama noktası cepteki yer koşullarına ve döngü 20'de programlanmış ek ölçüye bağlıdır.

Numerik kontrol başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak da hesaplar.

Perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçip ardından NC programını başlatırsanız başlangıç noktası, NC programını tanımlanmış bir sıralamada istediğinizden farklı bir yerde bulunabilir.

İşleme sırasında M110 etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

### BİLGİ

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

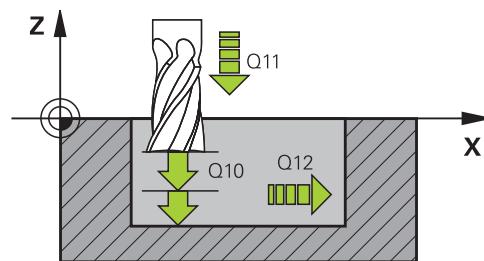
**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladığınız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- ▶ Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1:** Çalışma yönü:  
+1: Saat yönünün tersine dönüş  
-1: Saat yönünde dönüş
- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüsüz hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q14 Yan perdahlama ölçüsü? (artan):** Ek yan ölçü Q14 perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü 20'deki ek ölçüden küçük olmalıdır). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q438 Boşaltma aletinin numarası/adı Q438 ya da QS438:** Numerik kontrolün kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşıyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşıyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkışsanız numerik kontrol üst tırnak otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ila +32.767,9  
**Q438=-1:** En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)  
**Q438=0:** Boşaltma yapılmamışsa 0 girin. Boşaltma aleti 0 yarıçapıyla kabul edilir



## Örnek

### 61 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA

Q9=+1	;DONUS YONU
Q10=+5	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q14=+0	;YAN OLCU
Q438=-1	;CIKARILAN ALET NUMARA/ISIM?

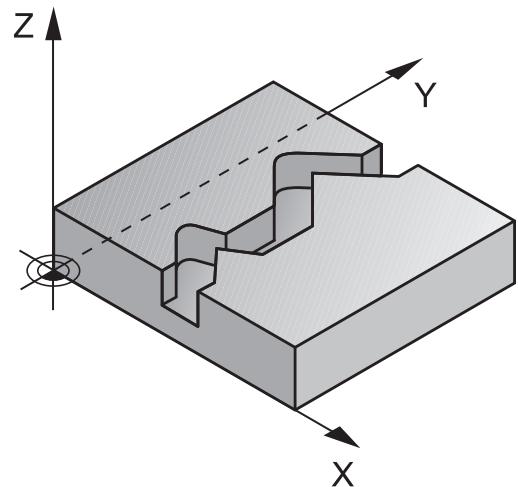
## 8.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Bu döngü ile döngü 14 KONTÜR ile birlikte açık ve kapalı kontürler işlenebilir:

Döngü 25 KONTÜR ÇEKMESİ, pozisyonlama cümlelerine sahip bir kontürün işlenmesi sırasında önemli avantajlar sunuyor:

- Numerik kontrol, işlemi arka plan kesimler ve kontur ihmalleri açısından denetler. Konturu test grafiği ile kontrol edin
- Alet yarıçapı çok büyükse, o zaman kontur iç köşelerde gereklirse ardıl işleme tabi tutulmalıdır
- İşleme aralıksız senkronize veya karşılıklı çalışmada uygulanabilir. Hatta konturlar yansıtılırsa freze tipi korunur
- Birden fazla sevkte numerik kontrol aleti oraya ve buraya hareket ettirebilir: bu sayede çalışma süresi azalır
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdahlama için ölçüleri girebilirsiniz



## Programlama sırasında dikkat edin!



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

Numerik kontrol sadece döngü 14 KONTUR'dan ilk etiketi dikkate alır.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamamanız gereklidir.

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

Döngü 20 KONTUR-VERİLERİ gerekli olmaz.

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltilen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladığınızda numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- ▶ Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1:**  
Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1  
Karşı çalışma frezeleme: Giriş = -1  
Birden fazla sevkte sırasıyla eşit ve karşı çalışma larda frezeleme: Giriş = 0

## Örnek

62 CYCL DEF 25 KONTUR CEKM.	
Q1=-20	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q5=+0	;YUZEY KOOR.
Q7=+50	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q10=+5	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q15=-1	;FREZE TIPI
Q18=0	;KAMA YERI ACMA ALETI
Q446=+0,01	;ARTIK MALZEME
Q447=+10	;BAGLANTI ARALIGI
Q448=+2	;HAT UZATMA

- ▶ **Q18 Kama yeri açma aleti?** ya da **QS18:** Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşıyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşıyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkışınız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** kaldırma açısını tanımlamanız gereklidir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, ad girişinde azami 16 karakter
- ▶ **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğini belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz numerik kontrol, kalan malzemeden 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- ▶ **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Numerik kontrol bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- ▶ **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. Numerik kontrol, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

## 8.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

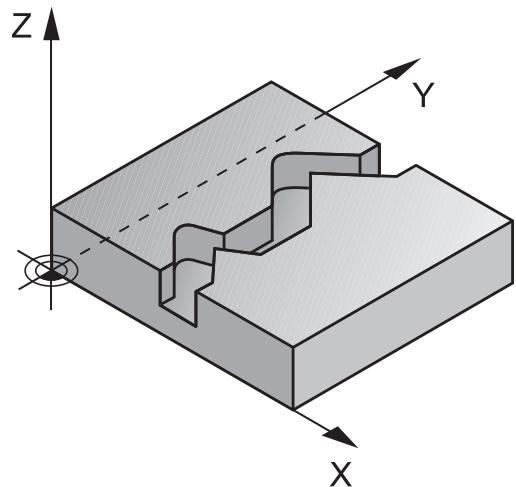
Bu döngü ile, döngü 14 KONTUR ve döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI ile birlikte açık ve kapalı konturlar işlenebilir. Ayrıca otomatik bir kalan malzeme algılaması ile de çalışabilirsiniz. Bu sayede örn. iç köşeler sonradan küçük bir aletle tamamlanabilir.

Döngü 276 KONTUR HAREKETİ 3D, döngü 25 KONTUR CEKM. ile karşılaşıldığında kontur alt programında tanımlanmış alet eksenleri koordinatlarını da işler. Bu sayede bu döngü 3 boyutlu konturları işleyebilir.

Döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI döngüsünün döngü 276 KONTUR HAREKETİ 3D döngüsünden önce programlanması önerilir.

Bir konturu kesme yapmadan işleme: frezeleme derinliği Q1=0

- 1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtayla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERI elde edilir, örn. Başlama tipi gibi. Burada numerik kontrol, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
  - 2 Numerik kontrol önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
  - 3 Kontur sonunda çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI gibi tanımlandığı gibi gerçekleştirir
  - 4 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir
- Bir konturu sevk ile işleme: Q1 frezeleme derinliği 0'a eşit değildir ve kesme derinliği Q10 tanımlıdır
- 1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtayla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERI elde edilir, ör. Başlama tipi gibi. Burada numerik kontrol, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
  - 2 Numerik kontrol önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
  - 3 Eşit ve karşı işlemeye bir çalışma seçilmişse (Q15=0) numerik kontrol, salınımlı bir hareket uygular. Sevk hareketini sonda ve kontur başlama noktasında uygular. Q15, 0'a eşit değilse numerik kontrol, aleti güvenli yükseklikte işlem başlangıç noktasına geri alır ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
  - 4 Çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI içerisinde tanımlandığı gibi gerçekleştirir
  - 5 Bu işlem, programlanan derinliğe ulaşılıncaya kadar kendini tekrar eder
  - 6 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir



## Programlama sırasında dikkat edin!



Kontur alt programındaki birinci NC tümcesi, X, Y ve Z olmak üzere üç eksenin tümündeki değerleri içermelidir.

Yaklaşma ve uzaklaşmayı **APPR** ve **DEP** tümcelerini kullanırsanız numerik kontrol, bu yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin kontura zarar verip vermediğini kontrol eder

Derinlik parametresinin işaretini çalışma yönünü belirler. Derinlik = 0 programlarsanız numerik kontrol, kontur alt programında belirtilen alet ekseni koordinatlarını kullanır.

Döngü 25 KONTUR CEKM. kullanırsanız döngü KONTUR içerisinde sadece bir alt program tanımlayabilirsiniz.

Döngü 276 ile bağlantılı olarak döngü 270 KONTUR CEK. VERILERI kullanımı önerilir. Buna karşın döngü 20 KONTUR VERILERI gerekli olmaz.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde atamanız veya hesaplamamanız gereklidir.

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

İşleme sırasında **M110** etkinse içten düzeltlenen yaylarda besleme uygun şekilde azaltılır.

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladığınızda 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 çağrıma öncesinde aleti bir engelin arkasına konumlandırdırsanız çarpışma meydana gelebilir.

- ▶ Döngü çağrıma işleminden önce aleti, numerik kontrolün kontur başlangıç noktasına çarpışma olmadan hareket edebileceği şekilde konumlandırın
- ▶ Döngü çağrıma esnasında aletin konumu güvenli yüksekliğin altında kalırsa numerik kontrol bir hata mesajı verir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q15 Freze tipi? Karşıt akış = -1:**  
Eşit çalışma frezeleme: Giriş = +1  
Karşı çalışma frezeleme: Giriş = -1  
Birden fazla sevk sırasıyla eşit ve karşı çalışma larda frezeleme: Giriş = 0
- ▶ **Q18 Kama yeri açma aleti? ya da QS18:** Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkışınız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgесine yandan yaklaşımıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin LCUTS bıçak uzunluğunu ve maksimum ANGLE daldırma açısını tanımlamanız gereklidir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, ad girişinde azami 16 karakter

## Örnek

62 CYCL DEF 276 KONTUR HAREKETİ 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 ALETİ
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 edeceğini belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz numerik kontrol, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- ▶ **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Numerik kontrol bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- ▶ **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. Numerik kontrol, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

## 8.11 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270, Yazılım seçeneği 19)

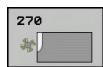
### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngüyle, çeşitli döngü 25 KONTUR ÇEKME özelliklerini belirleyebilirsiniz.



- Döngü 270 DEF aktiftir, yani döngü 270, NC programındaki tanımlamasından sonra aktiftir.
- Kontur alt programında döngü 270'in kullanılması sırasında yarıçap düzeltmesi tanımlamayın.
- Döngü 270'i döngü 25'ten önce tanımlayın.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q390 Başlama tipi/gidiş tipi?**: Yaklaşma/uzaklaşma türünün tanımı:  
Q390=1:  
Kontura tanjantsal olarak bir yayın üzerinde yaklaş  
Q390=2:  
Kontura tanjantsal olarak bir doğru üzerinde yaklaş  
Q390=3:  
Kontura dik olarak yaklaş
- ▶ **Q391 Yarıçap düzел. (0=R0/1=RL/2=RR)?:**  
Yarıçap düzeltmesi tanımı:  
Q391=0:  
Tanımlanan konturu yarıçap düzeltmesi olmadan işe  
Q391=1:  
Tanımlanan konturu sola doğru düzeltmeli işe  
Q391=2:  
Tanımlanan konturu sağa doğru düzeltmeli işe
- ▶ **Q392 Başlama yarıçapı/gidiş yarıçapı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q393 Merkez nokta açısı?**: Sadece bir yayın üzerinde tanjantsal yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=1). Yaklaşma dairesinin açılma açısı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q394 Mesafe yardımcı noktası?**: Sadece bir doğrunun üzerinde tanjantsal yaklaşma veya dikey yaklaşma seçildiğinde etkindir (Q390=2 veya Q390=3). Numerik kontrolün kontur üzerinden yaklaşması gereken yardımcı noktanın mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

## Örnek

62 CYCL DEF 270 KONTUR CEK. VERİLERİ	
Q390=1	;BASLAMA TIPI
Q391=1	;YARICAP DUZELTMESI
Q392=3	;YARICAP
Q393=+45	;MERKEZ NOKTA ACISI
Q394=+2	;MESAFE

## 8.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN ISO G275, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Bu döngüyle (KONTUR döngü 14 ile bağlantılı olarak) açık ve kapalı yivler ya da kontur yivleri, dönüşlü freze işlemiyle tamamen işlenebilir.

Eşit kesim koşulları alet üzerine aşınma artırıcı etki etmediği için dönüşlü frezede büyük kesim derinliği ve yüksek kesim hızıyla sürebilirsiniz. Kesici plakanın kullanımında bütün kesme uzunluğunu kullanabilir ve böylece her dış başına hedeflenebilir talaşlama hacmini artırabilirsiniz. Buna ek olarak dönüşlü freze makine mekanlığını korur.

Döngü parametresinin seçimine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

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

#### Kapalı yivde kumlama

Kapalı bir yivin kontur tanımlaması daima doğrusal bir tümceyle (L tümcesi) başlamlıdır.

- 1 Alet, konumlandırma mantığı ile kontur tanımlamasının başlangıç noktasına gider ve alet tablosunda tanımlı daldırma açısıyla ilk sevk derinliğine doğru sallanır. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
- 2 Numerik kontrol, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında numerik kontrol, aleti çalışma yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (Q436) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını Q351 parametresi üzerinden belirlersiniz
- 3 Numerik kontrol, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

#### Kapalı yivde perdahlama

- 5 Perdahlama ölçüsü tanımlı ise birçok sevk halinde girilmişse numerik kontrol, yiv duvarlarını perdahlar. Numerik kontrol bu esnada yiv duvarlarında tanımlı başlatma noktasından itibaren teğetsel olarak sürer. Bu sırada, numerik kontrol eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

#### Şema: SL döngüleriyle işleme

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 10
14 CYCL DEF 275 KONTUR YİVİ
TROKOİD ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

### Açık yivde kumlama

Açık bir yivin kontur tanımlaması daima (**APPR**) bir yaklaşma tümcesiyle başlamalıdır.

- 1 Alet, **APPR** tümcesinde tanımlı parametrelerden elde edilen konumlandırma mantığıyla çalışma başlangıç noktasının üzerine gider ve orada ilk sevk derinliğine dik olarak konumlandırır
- 2 Numerik kontrol, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında numerik kontrol, aleti çalışma yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz
- 3 Numerik kontrol, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılanaya kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Açık yivde perdahlama

- 5 Perdahlama ölçüsü tanımlı ise birçok sevk halinde girilmişse numerik kontrol, yiv duvarlarını perdahlar. Bu esnada, numerik kontrol, yiv duvarını **APPR** tümcesinden elde edilen başlama noktasından itibaren sürer. Bu sırada, numerik kontrol eşit/karşı çalışmayı dikkate alır

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



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

KONTUR YİVİ döngü 275'in kullanımı sırasında, KONTUR döngü 14'te sadece bir kontur alt programı tanımlayabilirsiniz.

Kontur alt programında, mevcut bulunan bütün hat fonksiyonlarıyla birlikte yivin orta çizgisini tanımlayabilirsiniz.

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

Numerik kontrol, KONTUR VERİLERİ döngü 20'ye döngü 275'le bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.

Başlangıç noktası, kapalı bir yivde konturun bir köşesinde bulunmamalıdır.

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

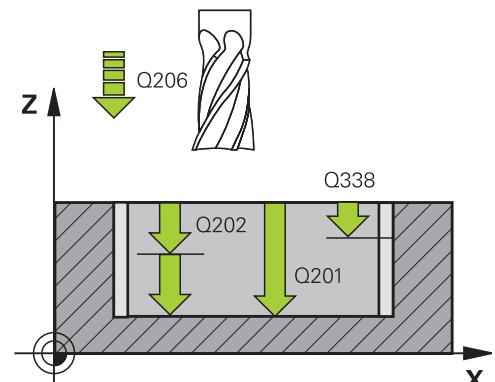
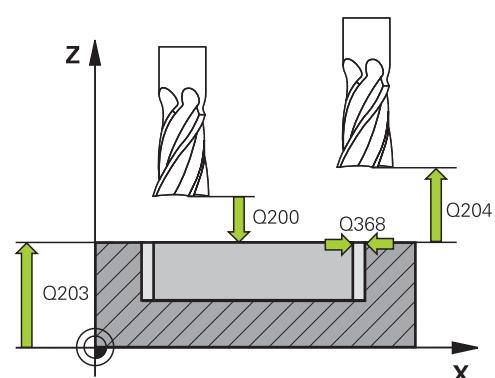
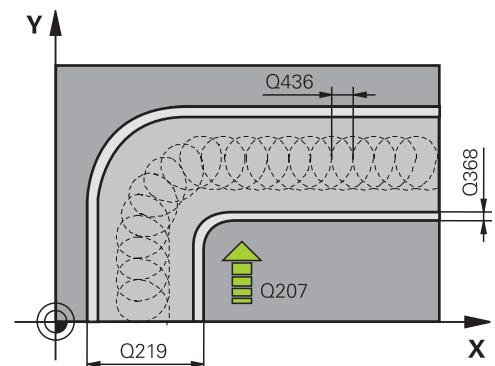
**posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladığınızda numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet ekseni yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- ▶ Aleti döngü sonundan sonra çalışma düzleminin tüm koordinatlarıyla konumlandırın, örn. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Döngüden sonra artan bir sürme hareketi değil, mutlak bir konum programlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?:** Çalışma kapsamını belirleyin:  
 0: Kumlama ve perdahlama  
 1: Sadece kumlama  
 2: Sadece perdahlama  
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q219 Yiv genişliği?** (Çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse numerik kontrol sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü? (artan):** Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q436 Her bir tur için kesme? (mutlak):** Numerik kontrolün aleti çalışma yönünde her tur için kaydıldığı değer. Giriş aralığı: 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1:** M3'teki freze çalışması tipi:  
 +1 = Eş çalışma frezeleme  
 -1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF:** Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik? (artan):** Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999



- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (Artan şekilde): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksenin koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?:** Daldırma stratejisi türü:  
0 = Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan ANGLE daldırma açısından bağımsız olarak numerik kontrol, diklemesine dalar  
1 = İşlevsiz  
2 = Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için ANGLE daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir  
Alternatif PREDEF

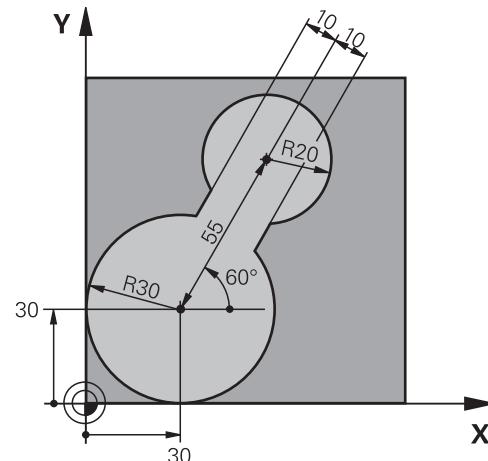
**Örnek**

<b>8 CYCL DEF 275 DONER FREZE KONTUR YUVASI</b>	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q219=12	;YIV GENISLIGI
Q368=0,2	;YAN OLCU
Q436=2	;HER TUR ICIN KESME
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
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
<b>9 CYCL CALL FMAX M3</b>	

- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q439 Besleme referansı (0-3)?:** Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:  
0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili  
1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir  
2: Besleme, yan perdahlama **ve** derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir  
3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

## 8.13 Programlama örnekleri

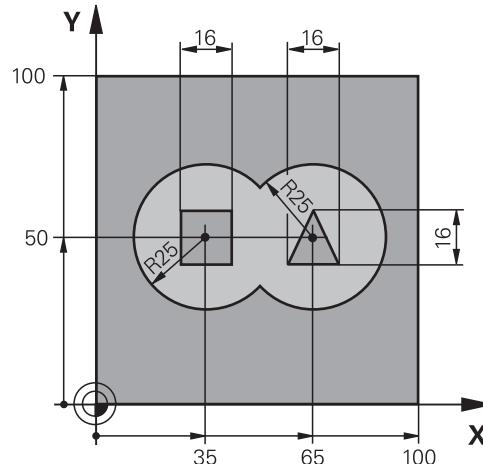
### Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+	Ham parça tanımı
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Ön boşaltıcı alet çağrıma, 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 YUKSEKKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	
8 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Ön boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETI	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=30000 ;BESLEME GERI CEKME	
9 CYCL CALL M3	Ön boşaltma döngü çağrıma
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme

<b>11 TOOL CALL 2 Z S3000</b>	Ardıl boşaltıcı alet çağrıma, çap 15
<b>12 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME</b>	Ardıl boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=1 ;KAMA YERI ACMA ALETİ	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=30000 ;BESLEME GERİ CEKME	
<b>13 CYCL CALL M3</b>	Ardıl boşaltma döngü çağrıma
<b>14 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Aleti geri çekme, program sonu
<b>15 LBL 1</b>	Kontur alt programı
<b>16 L X+0 Y+30 RR</b>	
<b>17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30</b>	
<b>18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10</b>	
<b>19 FSELECT 3</b>	
<b>20 FPOL X+30 Y+30</b>	
<b>21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60</b>	
<b>22 FSELECT 2</b>	
<b>23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10</b>	
<b>24 FSELECT 3</b>	
<b>25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30</b>	
<b>26 FSELECT 2</b>	
<b>27 LBL 0</b>	
<b>28 END PGM C20 MM</b>	

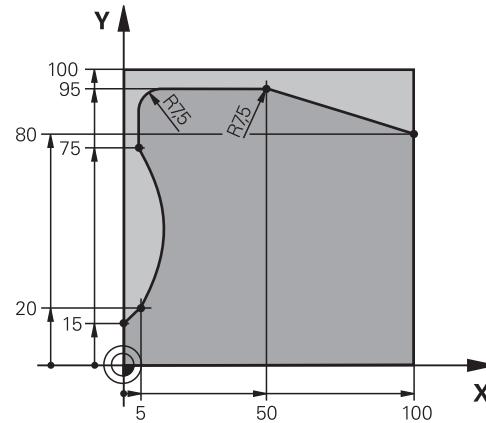
**Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın**



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 çağrıma, 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 çağrıma
10 L +250 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Kumlama/perdahlama alet çağrıma, çap 12
12 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	

Q12=350	;BESLEME ALANI
Q18=0	;KAMA YERI ACMA ALETİ
Q19=150	;BESLEME DALGALANMASI
Q208=30000	;BESLEME GERİ CEKME
13 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağrıma
14 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=200	;BESLEME ALANI
Q208=30000	;BESLEME GERİ CEKME
15 CYCL CALL	Derinlik perdahlama döngü çağrıma
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 çağrıma
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 ;YUZYE KOOR.	
Q7=+250 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
Q15=+1 ;FREZE TIPI	
Q466= 0.01 ;ARTIK MALZEME	
Q447=+10 ;BAGLANTI ARALIGI	
Q448=+2 ;HAT UZATMA	
8 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
10 LBL 1	Kontur alt programı
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80

19 LBL 0

20 END PGM C25 MM



# 9

**İşlem döngüleri:  
Silindir kılıfı**

## 9.1 Temel bilgiler

### Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	27 SİLİNDİR MUH.	265
	28 SİLİNDİR KİLİFİ yiv frezeleme	268
	29 SİLİNDİR KİLİFİ çubuk frezeleme	272
	39 SİLİNDİR YÜZEYİ dış kontur frezeleme	275

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

### Döngü akışı

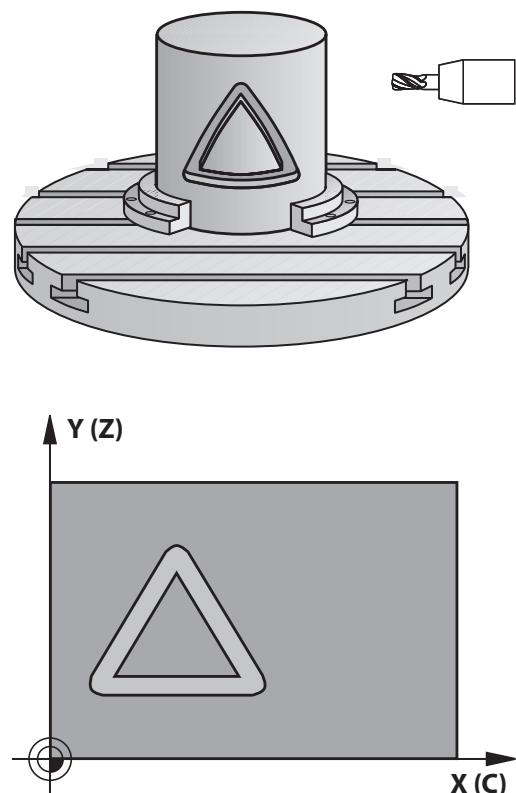
Bu döngü ile sarginın üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

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

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak L, CHF, CR, RND ve CT mevcuttur.

Açı ekseni için (X koordinatları) bilgileri tercihen derece veya mm (inciç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında Q17 üzerinden belirleyin).

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile programlanan kontur boyunca frezeler
- 3 Kontur bitişinde numerik kontrol aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket etterir
- 4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe hareket eder



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrolün makine üreticisi tarafından silindir kılıfı interpolasyonu için hazırlanmış olması gereklidir.



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 işaretini çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseni üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Bu döngüyü döndürülümuş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığından, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gereklidir.

## 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 sargası düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

## Örnek

<b>63 CYCL DEF 27 SILINDİR KILIFI</b>	
<b>Q1=-8</b>	<b>;FREZE DERINLIGI</b>
<b>Q3=+0</b>	<b>;YAN OLCU</b>
<b>Q6=+0</b>	<b>;GUVENLIK MES.</b>
<b>Q10=+3</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;BESLEME ALANI</b>
<b>Q16=25</b>	<b>;YARICAP</b>
<b>Q17=0</b>	<b>;OLCU TIPI</b>

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

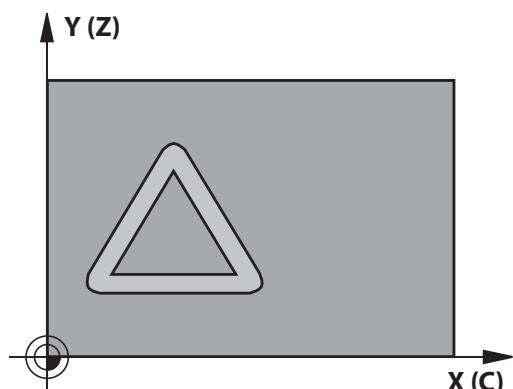
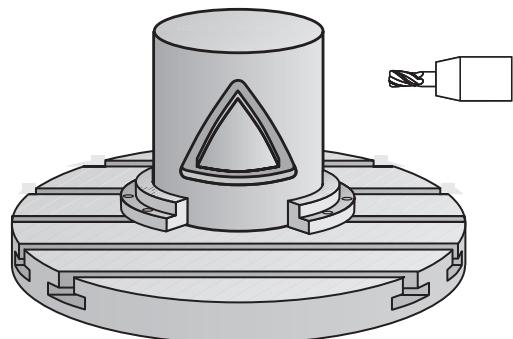
#### Devre akışı

Bu döngü ile sarginın üzerinde tanımlanan kılavuz yivini, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Numerik kontrol, döngü 27'nin aksine bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların neredeyse birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Tam yiv genişliğine kadar büyük olan bir alet kullanırsanız tam paralel uzanan duvarlar elde edersiniz.

Alet, yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa çember hatlarında ve eğik doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların en aza indirilebilmesi için Q21 parametresini tanımlayabilirsiniz. Bu parametre, numerik kontrolün üretilecek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaşır toleransı verir.

Konturun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, numerik kontrolün yivi senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır
- 2 Numerik kontrol, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine doğru hareket ettirir. Başlatma davranışları freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Yaklaşma davranışları **ConfigDatum CfgGeoCycle** (No. 201000) **apprDepCylWall** (No. 201004) parametrelerine bağlıdır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 4 Kontur sonunda numerik kontrol, aleti karşısında bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ve 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Q21 toleransını tanımladıysanız mümkün olduğunda paralel yiv duvarları elde etmek için numerik kontrol ardıl çalışmayı uygular
- 7 Ardından alet, alet ekseniinde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni döme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılmalıdır.



Yaklaşma davranışını **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **apprDepCylWall** (No. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential:  
Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

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

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

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

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseniinin üzerinde dikey durmalıdır.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır. Eğer kontur birçok tanjantlı olmayan kontur elementlerinden oluşuyorsa işleme zamanı artabilir.

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığındá, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gereklidir.

**BİLGİ****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağrıma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- ▶ Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- ▶ Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

**BİLGİ****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Yiv duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değerin iki katı kadar küçültür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- ▶ **Q20 Yiv genişliği?:** Oluşturulacak yiv genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q21 Tolerans?:** Programlanan Q20 yiv genişliğinden daha küçük bir alet kullanırsanız daireler ve eğik doğrulardaki yiv duvarında kullanıma bağlı burulmalar oluşur. Toleransı Q21 tanımlarsanız o zaman numerik kontrol yivi bir ardıl devreye sokılmış frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa yiv o kadar düzgün olur ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. Tolerans giriş aralığı 0,0001 ila 9,9999  
**Tavsiye:** 0,02 mm tolerans değerini kullanın.  
**Fonksiyon etkin değil:** 0 girin (temel ayar).

## Örnek

63 CYCL DEF 28 SILİNDİR KİLİFİ	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI
Q20=12	;YIV GENISLIGI
Q21=0	;TOLERANS

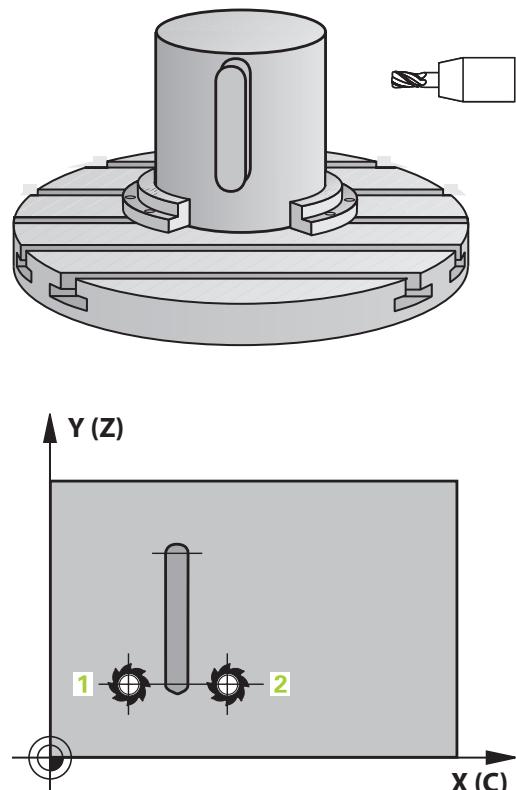
## 9.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1)

### Döngü akışı

Bu döngü ile sarginın üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Numerik kontrol bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların daima birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Çubugün merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, numerik kontrolün çubuğu senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

Çubuk uçlarında numerik kontrol, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk olan bir yarım daire ekler.

- 1 Numerik kontrol, alet çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubugün solunda mı (1, RL=Senkronize) yoksa sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatılacağını belirler
- 2 Numerik kontrol ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem tipi tam olarak üretilene kadar sürer
- 4 Daha sonra alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürürlür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni döme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılmalıdır.



Kontur alt programının ilk NC önermesinde daima her iki silinder kılıfı koordinatlarını programlayın.

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

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

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseni 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 kullanıldığından, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gereklidir.

**CfgGeoCycle** (No. 201000), **displaySpindleErr** (No. 201002) on/off parametreleriyle döngü çağrıma sırasında mil çalışmazsa numerik kontrolün hata mesajı vermesi gerekip (on) gerekmediğini (off) ayarlayın.

Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çubuk duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüsüz hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüsüz hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- ▶ **Q20 Çubuk genişliği?:** Oluşturulacak çubuğun genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

## Örnek

63 CYCL DEF 29 SILIN. MUHAF. CUBUGU	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI
Q20=12	;CUBUK GENISLIGI

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

### Döngü akışı

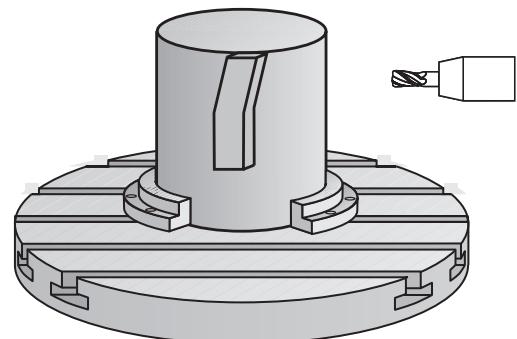
Bu döngüyle bir silindirin yüzeyinde kontur üretebilirsiniz. Bunun için konturu bir silindir sargası üzerinde tanımlayın. Numerik kontrol, aleti bu döngüde frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silinder eksene paralel uzanacak şekilde ayarlar.

Konturu, döngü 14 (KONTUR) üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlarsınız.

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak L, CHF, CR, RND ve CT mevcuttur.

28 ve 29 döngülerinin aksine kontur alt programında gerçekten üretilcek kontur tanımlanır.

- 1 Numerik kontrol, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol, başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırarak kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanına yerleştirir
- 2 Ardından numerik kontrol, aleti dikey olarak ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir. Başlatma davranışını freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır. (Yaklaşma davranışı ConfigDatum CfgGeoCycle (No. 201000) apprDepCylWall (No. 201004) parametrelerine bağlıdır)
- 3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvari boyunca kontur çekmesi üretilene kadar frezeler
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürürlür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ila 4 adımları kendini tekrar eder
- 6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine ekseni dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılmalıdır.



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

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

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yan kısımda yeterince alan olduğundan emin olun.

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

Mil ekseni, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamamanız gereklidir.

Yaklaşma davranışını **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **apprDepCylWall** (No. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential:  
Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü çağrıma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- ▶ Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- ▶ Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargası düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.? (artan):** Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkışma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

## Örnek

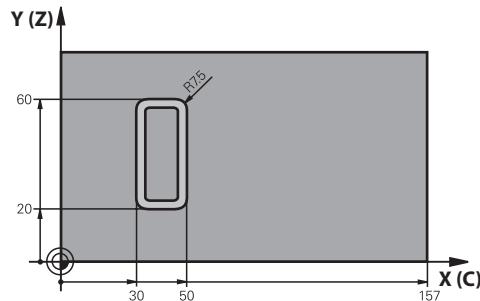
63 CYCL DEF 39 SILIN. MUH. KONTURU	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI

## 9.6 Programlama örnekleri

### Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı



- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortalanarak gerilmiş
- Referans nokta alt tarafta, yuvarlak tezgah ortasında bulunur



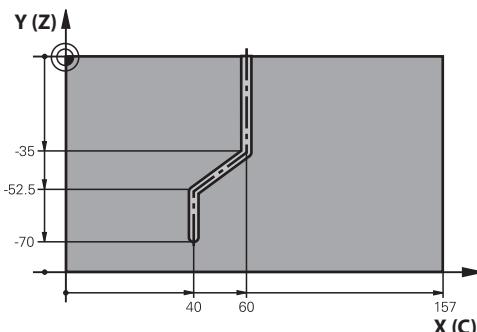
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağrıma, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Aleti ön konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL 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 çağrıma, alet ekseni Z, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirme
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Aleti ön konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 28 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q10=-4 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=250 ;BESLEME ALANI	
Q16=25 ;YARICAP	
Q17=1 ;OLCU TIPI	
Q20=10 ;YIV GENISLIGI	
Q21=0,02 ;TOLERANS	Ardıl işleme etkin
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Yuvarlak tezgahı ön konumlandırma, mil açık, döngüyü açma
9 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirme
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürme, PLANE fonksiyonunu kaldırma
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı, merkez noktası hattının açıklaması
13 L X+60 Y+0 RL	Döner eksendeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

# 10

**İşlem döngüleri:  
Kontur formülü ile  
kontur cebi**

## 10.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle

### Temel bilgiler

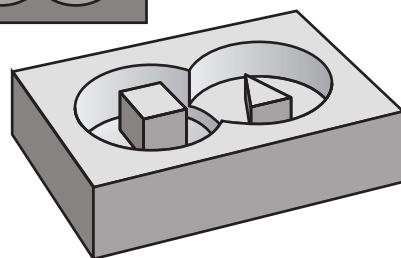
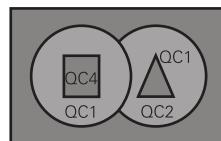
SL-Döngüleri ve karmaşık kontur formülüyle, kısmi konturlardan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Numerik kontrol, bir kontur formülü üzerinden birbirile ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi konturlardan, toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

Kontur formülü ile SL döngüleri yapılandırılmış bir program yapısını şart koşar ve sürekli ortaya çıkan konturları münferit NC programlarında yerleştirme olanağını sunar. Kontur formülü üzerinden kısmi konturları bir toplam kontura birleştirirsiniz ve bir cep mi yoksa bir ada mı söz konusu olduğunu belirlersiniz.

Kontur formüllerine sahip SL döngüleri işlevi, numerik kontrolün kullanıcı yüzeyinde birçok alana dağıtılmıştır ve devam eden geliştirmeler için temel teşkil etmektedir.



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

```

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

```

### Kısmi konturların özellikleri

- Numerik kontrol tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrılarından sonra sıfırlanmak zorunda zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

### Çalışma döngülerinin özellikleri

- Numerik kontrol her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- "İç köşe" yarıçapı programlanabilir - alet aynı kalmaz, boş kesim işaretleri engellenir (boşaltma ve yan perdahlamadaki en dış hat için geçerlidir)
- Yan perdahlamada numerik kontrol, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da numerik kontrol, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil eksen Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- Numerik kontrol, konturu aralıksız senkronize çalışmada ya da karşılıklı çalışmada işler

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

### Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "DAİRE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "DAİREXY"
DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "ÜÇGEN"
DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KARE"
DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM DAİRE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM DAİRE1 MM
```

```
0 BEGIN PGM DAİRE31XY MM
...
...
```

## Kontur tanımlamalı NC programını seçin

**SEL CONTOUR** işlevi ile kontur tanımlamaları olan bir NC programı seçersiniz, numerik kontrol kontur açıklamalarını buradan alır:

SPEC  
FCT

- ▶ Yazılım tuşu çubuğu özel fonksiyonlarla birlikte açın
- ▶ Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın
- ▶ **SEL CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- ▶ Kontur tanımlarını içeren NC programının tam program adını girin, **END** tuşıyla onaylayın

KONTUR/-  
NOKTASI  
İŞLEMESEL  
CONTOUR

**SEL CONTOUR**-Cümlesini SL-Döngülerinden önce programlayın. **14 KONTUR** döngüsü **SEL CONTOUR** yönetiminde artık gerekli değildir.

## Kontur açıklamalarını tanımlayın

**DECLARE CONTOUR** işlevi ile bir NC programına NC programları için olan yolu girersiniz, numerik kontrol kontur açıklamalarını buradan alır. Bununla birlikte bu kontur açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 fonksiyonu):

SPEC  
FCT

- ▶ Yazılım tuşu çubuğu özel fonksiyonlarla birlikte açın
- ▶ Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın
- ▶ **DECLARE CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- ▶ Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, **ENT** tuşu ile onaylayın
- ▶ Kontur açıklamasını içeren NC programının tam program adını girin, **END** tuşıyla onaylayın veya istiyorsanız
- ▶ Seçilmiş kontür için ayrı derinliği tanımlayın

KONTUR/-  
NOKTASI  
İŞLEMEDECLARE  
CONTOUR

Verilmiş kontür tanımlayıcıları **QC** ile kontür formülünde farklı kontürleri birbirine hesaplayabilirsiniz.

Eğer ayrı derinliğe sahip kontürleri kullanırsanız, o zaman bütün kısmi kontürlere bir derinlik tahsis etmelisiniz (gerekliyorsa derinlik 0 tahsis edin).

## Karmaşık kontür formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:



- ▶ Yazılım tuşu çubugunu özel fonksiyonlarla birlikte açın



- ▶ Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın



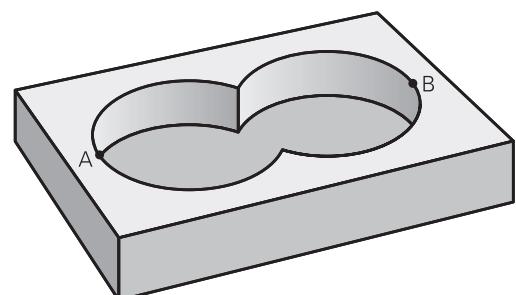
- ▶ **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın: Numerik kontrol aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Bağlantı fonksiyonu
	<b>şununla kesilmiş</b> ör. $QC10 = QC1 \& QC5$
	<b>şununla birleşmiş</b> ör. $QC25 = QC7   QC18$
	<b>şununla birleştirilmiş fakat kesilmemiş</b> ör. $QC12 = QC5 ^ QC25$
	<b>hariç</b> ör. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	<b>Parantez aç</b> ör. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	<b>Parantez kapa</b> ör. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
<b>Münferit konturu tanımla</b> 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 üst bindirilmiş bir cep sayesinde büyütülebilir veya bir ada sayesinde küçültülebilirsiniz.



## 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
```

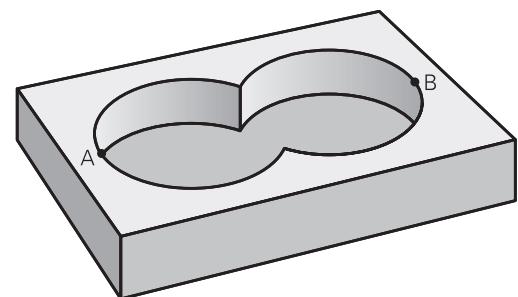
### Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
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



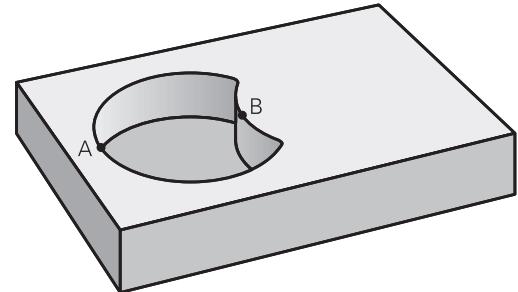
### Kontur tanımlama programı:

```
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 olan olmadan işlenmelidir:

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



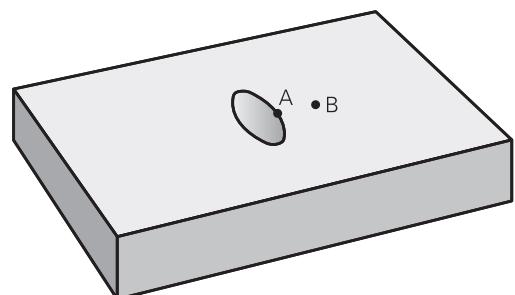
### Kontur tanımlama programı:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

**"Kesit" yüzey**

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

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

**Kontur tanımlama programı:**

```

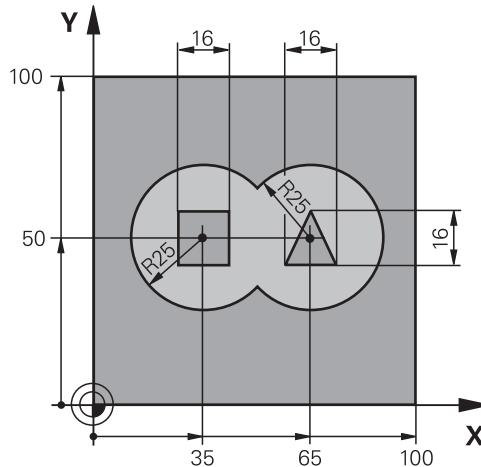
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

**SL döngüleriyle kontur işleme**

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 220).

**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 ;YUZNEY KOOR.

Q6=2 ;GUVENLIK MES.

Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK

Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP

Q9=-1 ;DONUS YONU

<b>7 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME</b>	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERİ ACMA ALETİ	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q401=100 ;BESLEME FAKTORU	
Q404=0 ;TAM OLCU BITIS STRAT	
<b>8 CYCL CALL M3</b>	Boşaltma döngü çağrıma
<b>9 TOOL CALL 2 Z S5000</b>	Perdahlama frezesi alet çağrıma
<b>10 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI</b>	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
<b>11 CYCL CALL M3</b>	Derinlik perdahlama döngü çağrıma
<b>12 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA</b>	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	
<b>13 CYCL CALL M3</b>	Yan perdahlama döngü çağrıma
<b>14 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Aleti geri çekme, program sonu
<b>15 END PGM KONTUR MM</b>	

**Kontur formüllü kontur tanımlama programı:**

<b>0 BEGIN PGM MODEL MM</b>	Kontur tanımlama programı
<b>1 DECLARE CONTOUR QC1 = "DAİRE1"</b>	"DAİRE1" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
<b>2 FN 0: Q1 =+35</b>	PGM "DAİRE31XY"de kullanılan parametre için değer ataması
<b>3 FN 0: Q2 =+50</b>	
<b>4 FN 0: Q3 =+25</b>	
<b>5 DECLARE CONTOUR QC2 = "DAİRE31XY"</b>	"DAİRE31XY" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
<b>6 DECLARE CONTOUR QC3 = "ÜÇGEN"</b>	"ÜÇGEN" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
<b>7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KARE"</b>	"KARE" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
<b>8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4</b>	Kontur formülü
<b>9 END PGM MODEL MM</b>	

**Kontur açıklama programları:****0 BEGIN PGM DAİRE1 MM**

Kontur açıklama programı: Sağ daire

**1 CC X+65 Y+50****2 L PR+25 PA+0 R0****3 CP IPA+360 DR+****4 END PGM DAİRE1 MM****0 BEGIN PGM DAİRE31XY MM**

Kontur açıklama programı: Sol daire

**1 CC X+Q1 Y+Q2****2 LP PR+Q3 PA+0 R0****3 CP IPA+360 DR+****4 END PGM DAİRE31XY MM****0 BEGIN PGM ÜÇGEN MM**

Kontur açıklama programı: Sağ üçgen

**1 L X+73 Y+42 R0****2 L X+65 Y+58****3 L X+58 Y+42****4 L X+73****5 END PGM ÜÇGEN MM****0 BEGIN PGM KARE MM**

Kontur açıklama programı: Sol kare

**1 L X+27 Y+58 R0****2 L X+43****3 L Y+42****4 L X+27****5 L Y+58****6 END PGM KARE MM**

## 10.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle

### Temel bilgiler

SL döngüleri ve basit kontur formülüyle dokuz adede kadar kısmi konturdan oluşan konturları (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Seçilen kısmi konturlardan numerik kontrol toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

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

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
  = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ ...
8 CYCL DEF 22 BOŞALTMA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 DERİNLİK
  PERDAHLAMA ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 YAN PERDAHLAMA ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

### Kısmi konturların özellikleri

- Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin

### Çalışma döngülerinin özellikleri

- Numerik kontrol her döngüden önce otomatik olarak güvenlik mesafesine konumlandırır
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma işlemi olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- "İç köşe" yarıçapı programlanabilir - alet aynı kalmaz, boş kesim işaretleri engellenir (boşaltma ve yan perdahlamadaki en dış hat için geçerlidir)
- Yan perdahlamada numerik kontrol, kontura teğetsel bir çember hattı üzerinden yaklaşır
- Derin perdahlamada da numerik kontrol, aleti teğetsel bir çember hattı üzerinden malzemeye hareket ettirir (örn: Mil eksen Z: Z/X düzleminde çember hattı)
- Numerik kontrol, konturu aralıksız senkronize çalışmada ya da karşılıklı çalışmada işler

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

## Basit kontür formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:



- ▶ Yazılım tuşu çubugunu özel fonksiyonlarla birlikte açın



- ▶ Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın



- ▶ **CONTOUR DEF** yazılım tuşuna basın: numerik kontrol, kontur formülü girişini başlatır
- ▶ İlk kısmi kontürün ismini girin. İlk kısmi kontur daima en derin cep olmalıdır, **ENT** tuşıyla onaylayın



- ▶ Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki konturun bir cep mi, yoksa bir ada mı olduğunu belirleyin, **ENT** tuşıyla onaylayın
- ▶ İkinci kısmi konturun adını girin. **ENT** tuşıyla onaylayın
- ▶ Gerek olduğunda ikinci kısmi konturun derinliğini girin, **ENT** tuşıyla onaylayın
- ▶ Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin



Kısmi konturların listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!

Kontur ada olarak tanımlanmışsa o zaman numerik kontrol girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön işaretsiz değer bu durumda malzeme yüzeyini baz alır!

Eğer derinlik 0 ile verilmişse, o zaman ceplerde döngü 20'de tanımlanmış derinlik etki eder, bu durumda adalar işleme parçası yüzeyine kadar taşar!

## SL döngüleriyle kontur işleme



Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 220).

# 11

**Döngüler:**  
**Koordinat hesap**  
**dönüşümleri**

## 11.1 Temel prensipler

### Genel bakış

Koordinat hesap dönüşümleri ile numerik kontrol, bir kez programlanan bir konturu malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. Numerik kontrol, aşağıdaki koordinat dönüşüm döngülerini sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	7 SIFIR NOKTASI Konturlar doğrudan NC programında veya sıfır noktası tablolarından kaydırılır	297
	247 referans noktası ayarlama Program akışı sırasında referans noktası ayarlama	303
	8 YANSITMA Konturları yansıtma	304
	10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemin- deki döndürülmesi	306
	11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme	308
	26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları, eksene özel ölçü faktörleri ile küçültme veya büyütme	309
	19 İşleme düzlemi döndür- me kafalarına ve/veya torna tezgahlarına sahip makineler için işleme	311

### Koordinat dönüşümlerinin etkinliği

Etkinliğin başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanıdığınızdan itibaren etkilidir, yani çağrılmaz. Sıfırlanana kadar veya yeniden tanımlanana kadar etkili olur.

#### Koordinat dönüşümünü sıfırlama:

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, ör. ölçü faktörü 1.0
- M2 ve M30 ek fonksiyonlarını veya END PGM NC tümcesini uygulayın (bu M fonksiyonları makine parametresine bağlıdır).
- Yeni NC programı seçilmesi

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

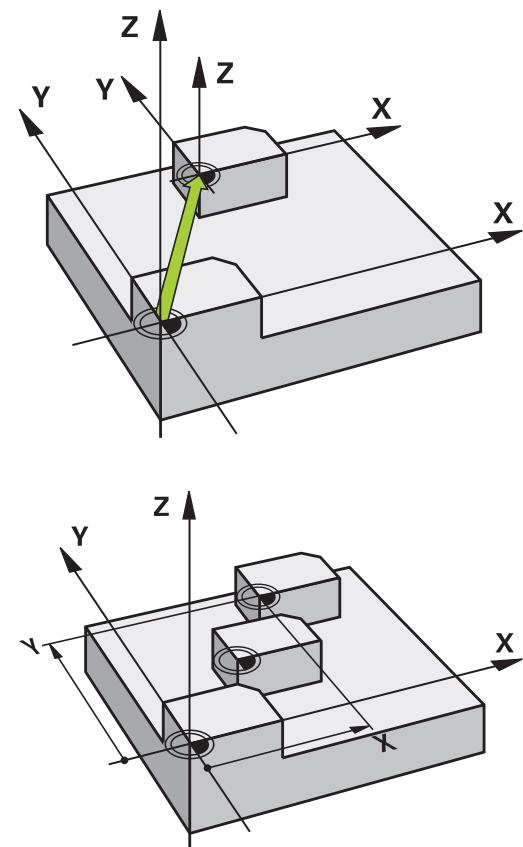
### Etki

Sıfır noktası kaydırması ile malzemenin istediğiniz yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

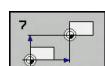
Bir sıfır noktası kaydırması döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını referans alır. Numerik kontrol her eksende kaymayı ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.

### Sıfırlama

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



### Döngü parametresi



- ▶ **Yer Kaydırma:** Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası ayarlama ile belirlenen malzeme sıfır noktasını referans alır; artan değerler, daima en son geçerli olan sıfır noktasını referans alır, bu nokta daha önceden kaydırılmış olabilir. 6 NC eksenine kadar giriş aralığı, her biri -99.999,9999 ile 99.999,9999 arasında

### Örnek

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

### Programlama sırasında dikkat edin!



Makine el kitabını dikkate alın!

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

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

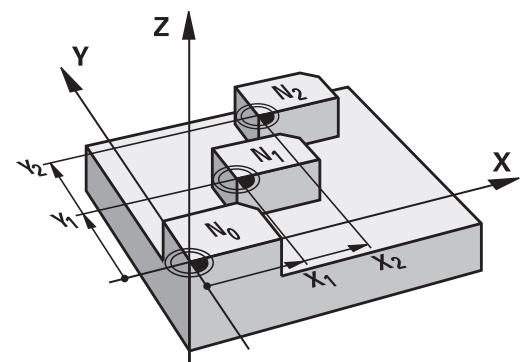
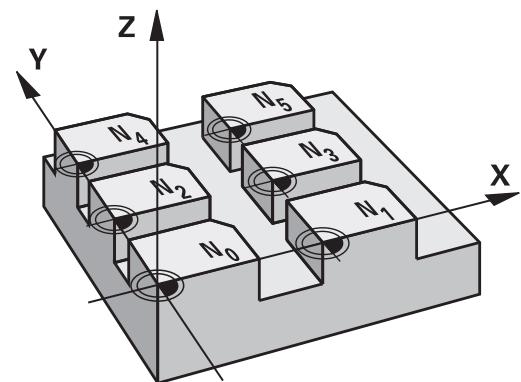
### 11.3 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53)

#### Etki

Sıfır noktası tablolarını ör. şuralarda kullanabilirsiniz

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

Bir NC programı dahilinde sıfır noktalarını hem doğrudan döngü tanımlamasında programlayabilir, hem de bir sıfır noktası tablosundan çağrılabilirsiniz.



#### Geri alma

- Sıfır noktası tablosundan  $X=0; Y=0$  vs. koordinatlarına kaydırmanın çağrılması
- $X=0; Y=0$  vs. koordinatlarına kaydırma, doğrudan bir döngü tanımlamasıyla çağrıma

#### Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde, sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler görüntülenir:

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

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktaları **daima ve sadece** güncel referans noktasını baz alır.

Sıfır noktası kaydirmalarını sıfır noktası tabloları ile kullandığınızda, istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programından etkinleştirmek için **SEL TABLE** fonksiyonunu kullanın.

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

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

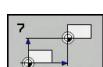
- Program testi için istediğiniz tabloyu **Program Testi** işletim türünde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, S durumunu alır
- Program akışı için istediğiniz tabloyu **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, M durumunu alır

Sıfır noktası tablolarındaki koordinat değerleri sadece mutlak şekilde etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Sıfır noktası tabloları oluşturduğunuzda dosya adı bir harfle başlamalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Yer Kaydırma:** Sıfır noktası tablosundan sıfır noktası numarasını veya bir Q parametresi girin; bir Q parametresi girerseniz numerik kontrol, Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir. Giriş aralığı 0 ila 999

### 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:

- ▶ Program çağrıma fonksiyonlarını seçin:  
**PGM CALL** tuşuna basın
- ▶ **SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın
- ▶ Sıfır noktası tablosunun tam yol adını girin ya da dosyayı **SEÇİM** yazılım tuşıyla seçin. **END** tuşıyla onaylayın



**SEL TABLE** tümcesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.

**SEL TABLE** ile seçilen bir sıfır noktası tablosu, siz **SEL TABLE** ile veya **PGM MGT** üzerinden başka bir sıfır noktası tablosu seçene kadar etkin olarak kalır.

## Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi



Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşıyla kaydetmeniz gereklidir. Bunun dışında değişiklik gerekiyorsa bir NC programının işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

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



- ▶ Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- ▶ Sıfır noktası tablolarını görüntüleyin: **TİP SEÇ** ve **.D GÖSTER** yazılım tuşlarına basın
- ▶ İstediğiniz tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- ▶ Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için ayrıca aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
	Tablo başını seçin
	Tablo sonunu seçin
	Yukarı doğru sayfa çevirme
	Aşağı doğru sayfa çevirme
	Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)
	Satırı silme
	Ara
	İmleç satır başına
	İmleç satır sonuna
	Geçerli değeri kopyalayın
	Kopyalanan değeri ekleyin
	Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin

## Sıfır noktası tablosunu yapılandırın

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

**i** Tabloların özelliklerini değiştirebilirsiniz. Bunun için MOD menüsünde anahtar sayısı 555343'ü girin. Bir tablo seçiliyse numerik kontrol, **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşunu sunar. Bu yazılım tuşuna bastığınızda numerik kontrol, seçili tablonun sütunlarını ilgili özellikleriyle görüntüleyen bir açılır pencere açar. Değişiklikler sadece açılmış tablolar için geçerlidir.

## Sıfır noktası tablosundan çıkışın

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** tuşıyla derhal onaylayın
- ▶ Sıfır noktası tablosundaki bir değişiklikten sonra NC programını dikkatli şekilde hareket ettirin

## Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde numerik kontrol, etkin sıfır noktası kaydırmasının değerlerini görüntüler.

## 11.4 REFERANS NOKT AYARI (döngü 247, DIN/ISO: G247)

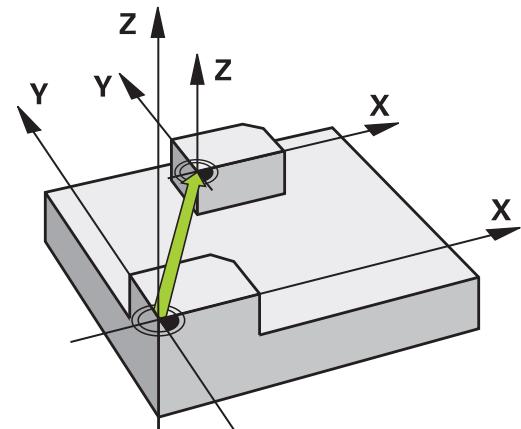
### Etki

Referans noktası ayarlama döngüsüyle, referans noktası tablosunda tanımlı bir referans noktasını yeni referans noktası olarak etkinleştirebilirsiniz.

Bir referans noktası ayarlama döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri ve sıfır noktasını kaydırırlar (mutlak ve artan) yeni referans noktasını referans alır.

### Durum göstergesi

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



### Programlamadan önce dikkat edin!



Referans noktası tablosundan bir referans noktasını etkinleştirirken numerik kontrol, sıfır noktası kaydırmasını, yansıtmayı, dönmemi, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü sıfırlar.

Referans noktası numarasını 0 (satır 0) etkinleştirdiğinizde **Manuel İşletim** ya da **EI. çarkı** işletim türünde en son ayarladığınız referans noktasını etkinleştirirsiniz.

Döngü 247, Program Testi işletim türünde de etki eder.

### Döngü parametresi



- ▶ **Referans noktası için numara?**: Referans noktası tablosundan istediğiniz referans noktasının numarasını girin. Alternatif olarak istediğiniz referans noktasını **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden doğrudan referans noktası tablosundan seçebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 65.535

### Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde (**DURUM POZ. GÖS.**) numerik kontrol, etkin Preset numarasını **Ref. nok** diyalogunun arkasından görüntüler.

### Örnek

13 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT  
AYARI

Q339=4 ;REFERANS NOKTASI NO.

## 11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

### Etki

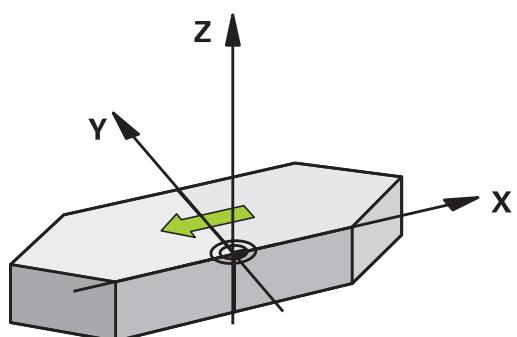
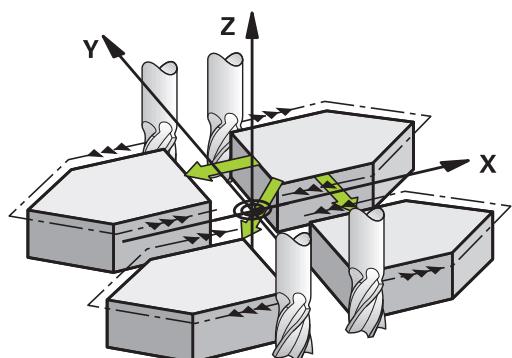
Numerik kontrol çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.

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

- Tek bir eksen yansıtıyorsanız aletin dönüş yönü değişir. Bu, SL döngülerinde geçerli değildir
- İki eksen yansıtırsanız dönüş yönü korunur

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

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



### Geri alma

YANSITMA döngüsünü **NO ENT** girişiyile yeniden programlayın.

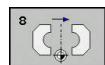
## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Çevrilen sistemde döngü 8 ile çalışıyorsanız aşağıdaki yöntemi önerilir:

- Önce salınım hareketini programlayıp **ardından** döngü 8 YANSITMA'yı çağırın!

## Döngü parametresi



- ▶ **Yansımalı eksen?**: Yansıtılacak eksenleri girin; mil eksenile ilgili yan eksen hariç ve döner eksenler dahil olmak üzere tüm eksenleri yansıtabilirsiniz. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir. Üç NC eksenine kadar giriş aralığı X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

### Örnek

79 CYCL DEF 8.0 YANSITMA

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

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

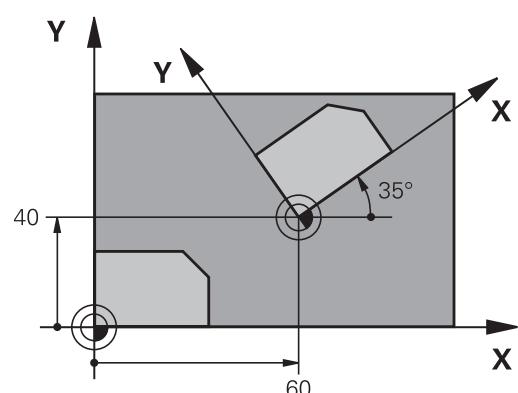
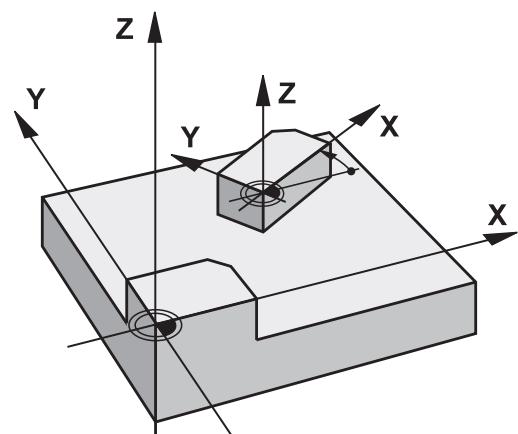
### Etki

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

DÖNME tanımlamasından itibaren NC programında etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif dönme açısını gösterir.

#### Dönme açısı için referans eksenleri:

- X/Y düzlemini X eksenİ
- Y/Z-Düzlemini Y-Eksenİ
- Z/X düzlemini Z eksenİ



### Geri alma

DÖNME döngüsünü  $0^\circ$  dönme açısı ile yeniden programlayın.

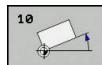
## Programlama esnasında dikkatli olun!



Numerik kontrol, döngü 10'un tanımlanması ile etkin yarıçap düzeltmesini kaldırır. Gerekliyorsa yarıçap düzeltmesini yeniden programlayın.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Dönme:** Dönme açısını derece ( $^{\circ}$ ) olarak girin. Giriş aralığı  $-360,000^{\circ}$  ila  $+360,000^{\circ}$  (mutlak veya artan)

### Örnek

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

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

### Etki

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

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ, NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif ölçü faktörünü gösterir.

Ölçüm faktörü,

- her 3 koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerde ölçü girişlerinde

### Ön koşul

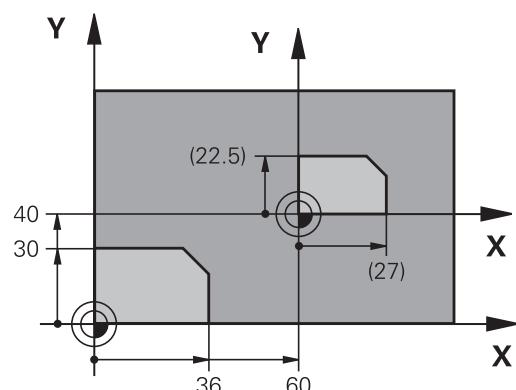
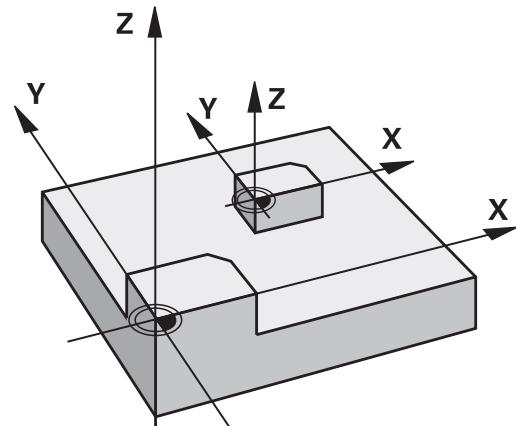
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

Büyütme: SCL büyükter 1 ila 99,999999

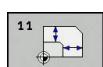
Küçültme: SCL küçükter 1 ila 0,000001

### Geri alma

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.



### Döngü parametresi



- ▶ **Faktör?**: SCL faktörünü girin (İngilizce: scaling); Numerik kontrol koordinatları ve yarıçapları SCL ile çarpar ("Etki"de açıkladığı gibi). Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999

### Örnek

- ```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 OLCU FAKTORU
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0,75
17 CALL LBL 1

```

## 11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

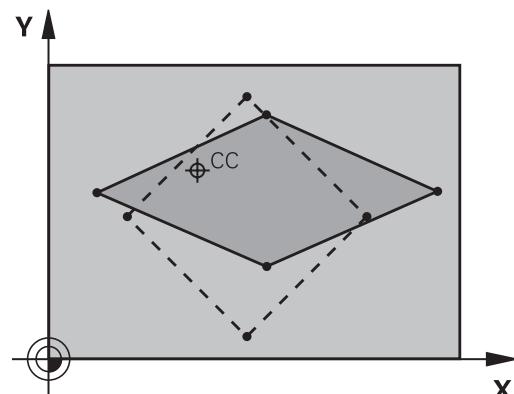
### Etki

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

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ, NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif ölçü faktörünü gösterir.

### Geri alma

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ döngüsünü 1 faktörü ile ilgili eksen için yeniden programlayın.

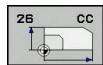


### Programlama sırasında dikkat edin!

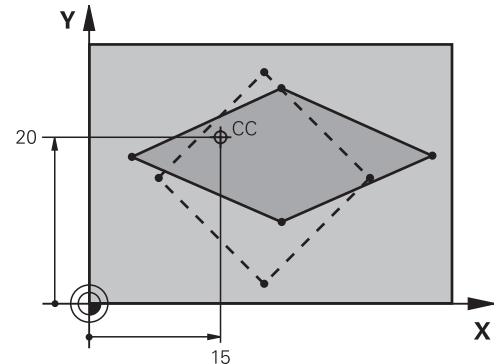


- Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya sınırmemeden gerekir.
- Her koordinat ekseni için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.
- Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.
- Kontur merkezden uzatılır veya ona doğru sıyrırlır, yani 11 OLCU FAKTORU döngüsünde olduğu gibi güncel sıfır noktasından veya buna doğru olması şart değil.

## Döngü parametresi



- ▶ **Eksen ve Faktör:** Koordinat eksenini (eksenlerini) yazılım tuşıyla seçin. Spesifik eksen uzatma ve şişirme faktörünü (faktörlerini) girin. Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999
- ▶ **Merkez koordinatlar:** Spesifik eksen uzama veya şişme merkezi Girdi alanı -99999,9999 ile 99999,9999 arası



## Örnek

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 OLCU FAK EKSEN SP.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15  
CCY+20

28 CALL LBL 1

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

### Etki

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

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



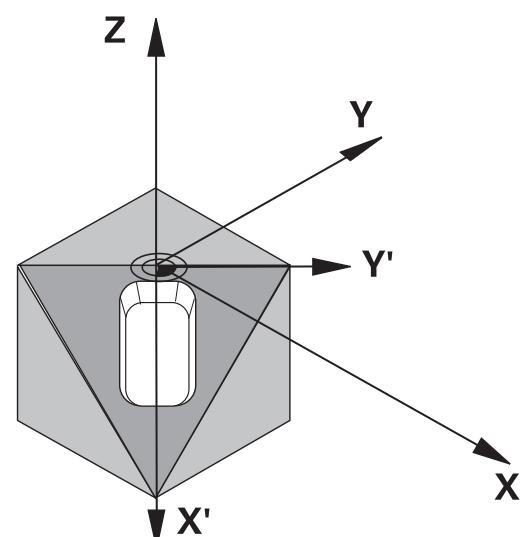
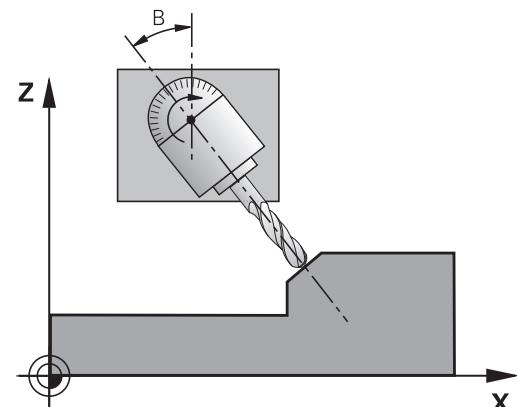
Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzleme nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.

Çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız numerik kontrol bunun için gerekli hareketli eksenin açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A eksen) ile Q122 (C eksen) arasındaki parametrelere aktarır. İki çözüm mümkün olduğunda, numerik kontrol, döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yolu seçer.

Düzlemin konumunun hesaplanması için dönüşlerinin sırası belirlenmiştir: Numerik kontrol önce A eksenini, daha sonra B eksenini ve son olarak C eksenini çevirir.

19 döngüsü NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. Bir eksenin çevriliş sisteme sürdürüğünde, bu eksen için düzeltme etkide bulunur. Tüm eksenlerdeki düzeltme hesaplanacaksa, o zaman bütün eksenleri sürmelisiniz.

**Program çalışmasını döndürme** fonksiyonunu Manuel işletim türünde **Aktif** konuma getirdiğinizde bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 Çalışma Düzleme tarafından yazılır.



## Programlama esnasında dikkatli olun!



**Çalışma düzleme hareketi** fonksiyonları makine üreticisi tarafından numerik kontrole ve makineye uyarlanır.

Aynı şekilde makine üreticisi programlanan açıların kumanda tarafından döner eksen koordinatları olarak mı (eksen açısı) ya da eğik bir düzlemin (hacimsel açı) açı bileşenleri olarak mı yorumlanacağını belirler.



Programlanmamış devir ekseni değerleri temel olarak daima değişmez değerler olarak yorumlandığından, bir veya birden fazla açı eşittir 0 olsa bile her zaman bütün üç hacimsel açı tanımlamanız gereklidir.

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

Döngü 19'u etkin M120'de kullanırsanız numerik kontrol, yarıçap düzeltmesini ve böylece M120 fonksiyonunu da otomatik olarak kaldırır.

**Opsiyonel CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

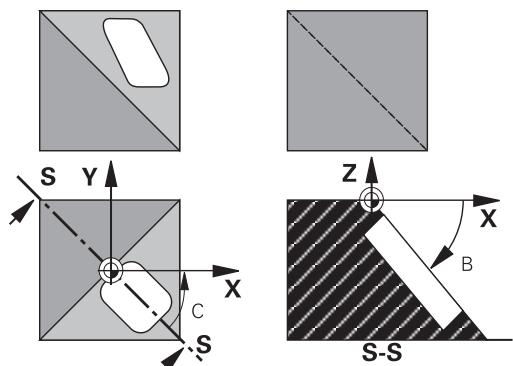
## Döngü parametresi



- ▶ **Dönme ekseni ve açısı?**: İlgili dönme açısıyla dönme eksenini girin; A, B ve C döner eksenleri yazılım tuşları üzerinden programlayın. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

Numerik kontrol devir eksenlerini otomatik olarak pozisyonlandırırsa o zaman ayrıca aşağıdaki parametreleri girebilirsiniz

- ▶ **Besleme? F=:** Otomatik konumlandırma sırasında döner eksen hareket hızı. Girdi alanı 0 ile 99999,999 arası
- ▶ **Set-up clearance? (artan):** Numerik kontrol, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilen pozisyonun malzemeye göreceli olarak değişimeyeceği şekilde döner başlığı konumlandırır. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999



## Geri alma

Döndürme açılarını sıfırlamak için çalışma düzlemini döngüsünü yeniden tanımlayın. Tüm döner eksenler için  $0^\circ$  girin. Ardından çalışma düzlemini bir kez daha tanımlayın. Diyalog sorusunu **NO ENT** tuşıyla onaylayın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.

## Devir ekseni pozisyonlandırma



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, döngü 19'un döner eksenleri otomatik olarak mı konumlandırılacağını yoksa döner eksenleri NC programında manuel olarak mı konumlandırılmanız gerektiğini belirler.

### Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

Döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırmazsa dönme eksenlerini ör. döngü tanımlamasından bir L tümcesi ile pozisyonlandırın.

Eksen açılarıyla çalıştığınızda, eksen değerlerini doğrudan L tümcesinde belirleyebilirsiniz. Mekan açılarıyla çalıştığınızda, döngü 19 tarafından tanımlanmış **Q120** (A eksen değeri), **Q121** (B eksen değeri) ve **Q122** (C eksen değeri) Q parametresini kullanın.



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

Çoklu çağrımlarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk elde etmemek için M94 gibi fonksiyonlarından (acı azaltımı) kaçının.

## Örnek

|                                         |                                                                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>10 L Z+100 R0 FMAX</b>               |                                                                 |
| <b>11 L X+25 Y+10 R0 FMAX</b>           |                                                                 |
| <b>12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DUZLEMI</b> | Düzelme hesaplaması için açı tanımlama                          |
| <b>13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0</b>    |                                                                 |
| <b>14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000</b>      | Döngü 19'un hesapladığı değerlerle dönme eksenini konumlandırın |
| <b>15 L Z+80 R0 FMAX</b>                | Düzelme aktifleştirme mil ekseni                                |
| <b>16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX</b>          | Düzelme aktifleştirme çalışma düzlemi                           |

### Dönüş eksenlerini otomatik konumlandırma

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırırsa, şu geçerlidir:

- Numerik kontrol sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırır.
- Döngü tanımlamada döndürme açılarına ek olarak güvenlik mesafesi ve döner eksenlerin konumlandırıldığı bir besleme girmeniz gereklidir.
- Sadece önceden ayarlanmış aletler kullanın (dolu alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır).
- Çevirme işlemi sırasında, alet ucu konumu malzemeye karşı değişmeden kalır
- Numerik kontrol çevirme işlemini son programlanmış besleme ile uygular. Maksimum ulaşılabilir besleme döndürme kafasının karmaşaklığuna bağlıdır (döndürme tablosu).

### Örnek

|                                            |                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX                         |                                        |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX                     |                                        |
| 12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DUZLEMI           | Düzelme 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                          | Düzelme aktifleştirme mil ekseni       |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX                    | Düzelme aktifleştirme çalışma düzlemi  |

### Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi

Görüntülenen pozisyonlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) ve ek durum göstergesindeki sıfır noktası göstergesi, döngü 19'un etkinleştirilmesinden sonra döndürülen koordinat sistemini referans alır. Görüntülenen pozisyon doğrudan döngü tanımlamasından sonra, yani duruma göre döngü 19'dan önce son olarak programlanmış pozisyonun koordinatları ile artık uyuşmaz.

### Çalışma alanı denetimi

Numerik kontrol, döndürülmüş koordinat sisteminde yalnızca hareket ettirilen eksenlerin son şalterlerini kontrol eder. Duruma göre numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla döndürülmüş sistemde de, döndürülmemiş koordinat sistemini referans alan pozisyonlara yaklaşabilirsiniz.

Makine koordinat sistemini baz alan, doğru tümceler ile pozisyonlandırmalar da (M91 veya M92'ye sahip NC tümceleri), çevrilmiş çalışma düzleminde uygulanabilmektedir.

Sınırlandırmalar:

- Pozisyonlandırma uzunluk düzeltme olmadan gerçekleştir
- Pozisyonlandırma makine geometrisi düzeltmesi olmadan gerçekleştir
- Alet yarıçap düzeltmesine izin verilmez

## Başa koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

Koordinat dönüştürme döngülerini kombinasyonu sırasında, çalışma düzleminin çevrilmesinin daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Döngü 19'u etkinleştirmeden önce bir sıfır noktası kaydırması uygulayabilirsiniz: O zaman "makineye sabit koordinat sistemini" kaydırabilirsiniz.

Sıfır noktasını döngü 19'u aktifleştirdikten sonra kaydırırsanız o zaman "döndürülmüş koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Döngüler sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirme
2. Çalışma düzlemi hareketini etkinleştirme
3. Dönüşü etkinleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama

2. Çalışma düzlemini döndürmeyi sıfırlama

3. Sıfır noktası kaydırmasının sıfırlanması

## Döngü 19 çalışma düzlemini ile çalışma için kılavuz

### 1 NC programı oluşturma

- ▶ Alet tanımlama (TOOL.T aktifse uygulanmaz), tam alet uzunluğunu girme
- ▶ Aleti çağırma
- ▶ Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşmeyeceği şekilde mil eksenini boş bırakın
- ▶ Gerekirse dönme eksenlerini L tümcesiyle ilgili açı değerine konumlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- ▶ Gerekirse sıfır noktası kaydırmamasını etkinleştirin
- ▶ Döngü 19 çalışma düzlemini tanımlama; dönme açılarının açı değerlerinin girilmesi
- ▶ Düzeltmeyi aktifleştirmek için bütün ana eksenleri (X, Y, Z) bırakın
- ▶ Çalışmayı, sanki çevrilmemiş düzlemede uygulanacakmış gibi programlayın
- ▶ İşlemeyi başka bir eksen konumunda uygulamak için gerekliyorsa döngü 19 işleme düzlemini başka açılarla tanımlayın. Bu durumda döngü 19'un geri alınması gerekli değildir, doğrudan yeni açı konumlarını tanımlayabilirsiniz
- ▶ Döngü 19 çalışma düzlemini sıfırlama; tüm döner eksenler için 0° girin
- ▶ Çalışma düzlemini devre dışı bırakılması fonksiyonu; Döngü 19'u yeniden tanımlayın. Diyalog sorusunu **NO ENT** ile onaylayın
- ▶ Gerekirse sıfır noktası kaydırmamasını sıfırlayın
- ▶ Gerekirse devir eksenlerini 0° için konumlandırın

### 2 Malzemenin bağlanması

#### 3 referans noktası ayarlama

- Manuel olarak çizerek
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemiyle kontrol edilerek,

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

- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemiyle otomatik olarak
- Diger bilgiler:** "Tarama sistemi döngüler: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 399)

#### 4 NC programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması

#### 5 Manuel işletim işletim türü

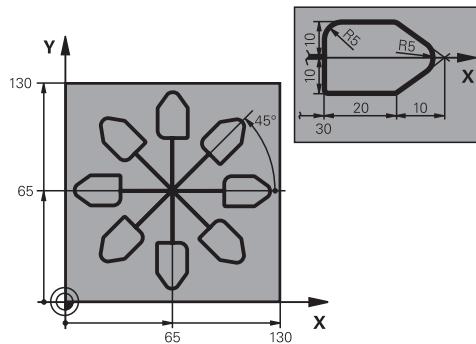
Çevirme çalışma düzlemini işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açı değerini menüye kaydedin.

## 11.10 Programlama örnekleri

### Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini

#### Program akışı

- Ana programda koordinat dönüşümleri
- Alt programda çalışma



|                                |                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM KOUMR MM           |                                         |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Ham parça tanımı                        |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0 |                                         |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Alet çağırma                            |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Aleti serbest hareket ettirin           |
| 5 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI   | Merkeze sıfır noktası kaydırması        |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65            |                                         |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65            |                                         |
| 8 CALL LBL 1                   | Freze çalışması çağrıma                 |
| 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 çağrıma                  |
| 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 kaydirmayı sıfırlayın     |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0            |                                         |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0            |                                         |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2          | Aleti geri çekme, program sonu          |
| 20 LBL 1                       | Alt program 1                           |
| 21 L X+0 Y+0 R0 FMAX           | Freze çalışmasının belirlenmesi         |
| 22 L Z+2 R0 FMAX M3            |                                         |
| 23 L Z-5 R0 F200               |                                         |
| 24 L X+30 RL                   |                                         |
| 25 L IY+10                     |                                         |
| 26 RND R5                      |                                         |
| 27 L IX+20                     |                                         |
| 28 L IX+10 IY-10               |                                         |

```
29 RND R5
30 L IX-10 IY-10
31 L IX-20
32 L IY+10
33 L X+0 Y+0 R0 F5000
34 L Z+20 R0 FMAX
35 LBL 0
36 END PGM KOUMR MM
```



# 12

Döngüler: Özel  
Fonksiyonlar

## 12.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngülerini kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü                     | Sayfa |
|--------------|---------------------------|-------|
|              | 9 BEKLEME SÜRESİ          | 323   |
|              | 12 program çağrıları      | 324   |
|              | 13 mil oryantasyonu       | 325   |
|              | 32 TOLERANS               | 326   |
|              | 225 metin KAZIMA          | 330   |
|              | 232 YÜZEY FREZELEME       | 336   |
|              | 239 YÜKLEMESİ TESPİT ETME | 341   |

## 12.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)

### Fonksiyon

Program akışı **BEKLEME SURESİ** boyunca durdurulur. Bekleme süresi ör. bir talaş kırılmamasına yarayabilir.

Döngü, NC programında tanımlandığı andan itibaren etki eder. Model etkide bulunan (kalıcı) durumlar bu durumdan etkilenmez, ör. milin dönmesi.



### Örnek

**89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SURESİ**

**90 CYCL DEF 9.1 B.SURE 1.5**

### Döngü parametresi

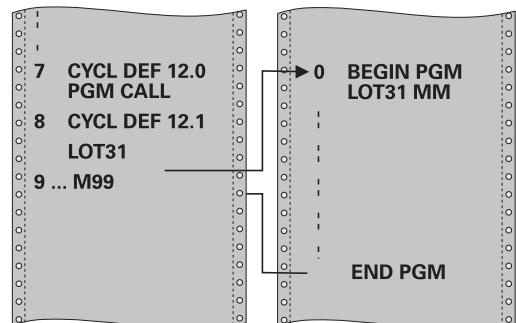


- ▶ **Saniye cinsinden bekleme süresi:** Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda

## 12.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)

### Döngü fonksiyonu

İstediğiniz NC programlarını, ör. özel delme döngüleri veya geometri modülleri gibi, işleme döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Daha sonra bu NC programını bir döngü gibi çağrıın.



### Programlama esnasında dikkatli olun!



- Çağrılan NC programı, numerik kontrolün dahili belleğinde kaydedilmiş olmalıdır.
- Sadece program adını girerseniz, döngü için ilan edilmiş NC programı, çağrıran NC programı ile aynı klasörde bulunmalıdır.
- Döngü için ilan edilmiş NC programı çağrıran NC program ile aynı dizinde bulunmuyorsa o zaman eksiksiz yol adını girin, ör. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.
- Döngüye bir DIN/ISO programı bildirmek istiyorsanız program adından sonra .I dosya tipini girin.
- Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağrısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan NC programındaki Q parametrelerinde yapılan değişikliklerin bazı durumlarda çağrıran NC programına da etkide bulunabileceğini unutmayın.

### Döngü parametresi

12  
PGM  
CALL

- ▶ **Program adı:** Çağrılan NC programının adı, gerekirse NC programının bulunduğu yol ile veya
- ▶ **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden dosya seçim diyalogunu etkinleştirin. Çağrılacak NC programını seçin

NC programını şu şekilde açabilirsiniz:

- CYCL CALL (ayrı NC tümcesi) ya da
- M99 (cümle şeklinde) veya
- M89 (her konumlandırma tümcesinden sonra uygulanır)

**NC programı 50.h'yi döngü olarak bildirme ve M99 ile çağrıma**

**55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL**

**56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:  
\KLAR35\FK1\50.H**

**57 L X+20 Y+50 FMAX M99**

## 12.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)

### Döngü fonksiyonu



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Numerik kontrol bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyon'a dönebilir.

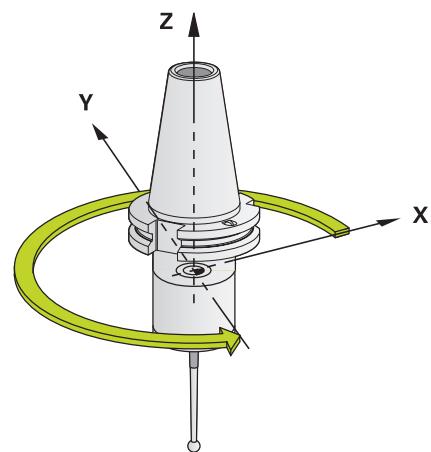
Mil oryantasyonu ör. şu durumlarda gereklidir

- Alet için belirli değiştirme pozisyon'a sahip alet değiştirme sistemlerinde
- Kızılıtesi aktarımı 3D tarama sistemlerinin verici ve alıcı penceresinin hizalanması için

Döngüde tanımlanmış açı konumu numerik kontrolü M19 veya M20'nin programlanmasıyla konumlandırır (makineye bağlı).

Öncesinde 13 döngüsünü tanımlamadan M19 veya M20'yi programlarsanız numerik kontrol ana mili, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır.

**Diğer bilgiler:** Makine el kitabı



### Örnek

93 CYCL DEF 13.0 YONLENDIRME

94 CYCL DEF 13.1 ACI 180

### Programlama esnasında dikkatli olun!



202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. NC programınızda, gerekirse 13 döngüsünü yukarıda isimlendirilen çalışma döngülerine göre yeniden programmanız gerektigine dikkat edin.

### Döngü parametresi



- ▶ **Oryantasyon açısı:** Açıyı, çalışma düzlemini açı referans eksenini baz alarak girin. Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

## 12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)

### Döngü fonksiyonu



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

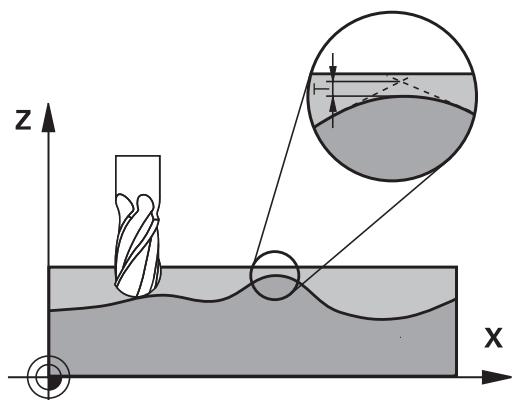
Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC işlemesindeki sonucu, numerik kontrolün spesifik makine özelliklerine uyarlanmış olması halinde hassasiyet, yüzey kalitesi ve hız bakımından etkileyebilirsiniz.

Numerik kontrol otomatik olarak (düzeltilmiş ve düzeltilmemiş) isteğe göre seçilen kontur elemanları arasındaki konturu düzleştirir. Bu sayede alet sürekli olarak malzeme yüzeyi üzerinde hareket eder ve bu sırada makine mekanlığını korur. İlaveten döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürüs 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 etmesse bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur.**

Toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız numerik kontrol o kadar hızlı hareket eder.

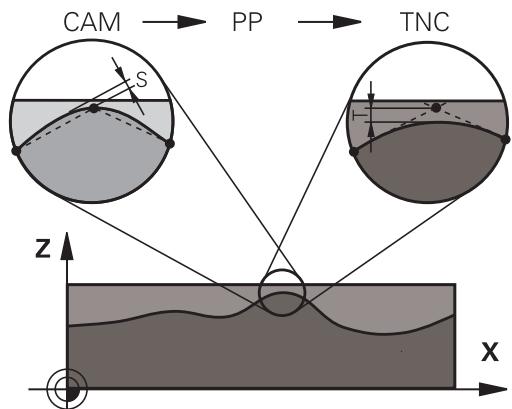
Konturun düzleştirilmesi sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**Tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. 32 döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalananlığı şartıyla farklı filtre ayarları seçebilirsiniz.



### CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler

Harici NC program oluşturulması sırasında temel etki faktörü, CAM sisteminde tanımlanabilen kiriş hatası S'dir. Kiriş hatası üzerinden, bir post işlemci (PP) üzerinden üretilmiş bir NC programının maksimum nokta mesafesi tanımlanır. Kiriş hatası, döngü 32'de seçilmiş tolerans değerinden T küçükse veya buna eşitse, programlanmış besleme özel makine ayarları aracılığıyla kısıtlanmamışsa, numerik kontrol kontur noktalarını parlatabilir.

Döngü 32'deki tolerans değerini CAM kiriş hatasının 1,1 ile 2 katı arasında seçerseniz, kontürün optimum parlaklığını elde edersiniz.



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız bir şekilde işleyemez. Sarsıntı numerik kontrolün hesaplama gücünün eksik olmasına değil, numerik kontrolün kontur geçişlerine neredeyse kesin olarak hareket etmesi, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gereğiğine dayanmaktadır. Döngü 32 DEF-Aktiftir, yani NC programındaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Aşağıdaki durumlarda numerik kontrol döngü 32'yi sıfırlar

- döngü 32'yi yeniden tanımlarsanız ve **tolerans değerinden** sonraki diyalog sorusunu **NO ENT** ile onaylarsanız
- **PGM MGT** tuşu üzerinden yeni bir NC programı seçerseniz

Döngü 32'yi sıfırlamanızdan sonra numerik kontrol, yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlı toleransı etkinleştirir.

Girilen **T** tolerans değeri, kumanda tarafından bir MM programında mm ölçü biriminde ve bir inç programında inç ölçü biriminde yorumlanır.

Bir NC programını, döngü parametresi olarak sadece **T tolerans değerini** içeren 32 döngüsü ile okutursanız numerik kontrol, gerekirse her iki kalan parametreyi 0 değeri ile ekler.

Tolerans girişi artarken, makinenizde HSC filtreleri etkin olması (makine üreticisinin ayarları) dışındaki durumlarda, dairesel hareketlerde genel itibarıyle dairenin çapı küçülür.

Döngü 32 etkin ise numerik kontrol ilave durum göstergesinde, **CYC** sekmesi tanımlanmış döngü 32 parametresini gösterir.

Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans olarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. Buna ek olarak daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (ör. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz.

Simit veya küresel frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir döner eksen toleransı seçin. Ör. 0,1° olağan bir değerdir. Döner eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.

Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemesinde maksimum olası T kontur hatasını doğrudan L freze erişim uzunluğu ve izin verilen TA kontur toleransından hesaplayabilirsiniz:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 \text{ [1/°]}$$

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.

$$T_w = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T<sub>w</sub>: Açı toleransı, derece

π

R: Simidin ortalama yarı çapı, mm

T<sub>32</sub>: İşleme toleransı, mm

## Döngü parametresi



- ▶ **Tolerans değeri T:** mm cinsinden izin verilen kontur sapması (veya inç programlarında inç cinsinden). Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000  
**>0:** Sıfırdan büyük bir giriş durumunda numerik kontrol sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.  
**0:** Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız numerik kontrol, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır.
- ▶ **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1:** Filtre aktivasyonu:
  - Giriş değeri 0: **Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme.** Numerik kontrol dahili olarak tanımlanmış perdahlama filtre ayarları kullanır
  - Giriş değeri 1: **Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme.** Numerik kontrol dahili olarak tanımlanmış kumlama filtre ayarları kullanır
- ▶ **TA döner eksenler için tolerans:** Döner eksenlerin, aktif M128'deki (FUNCTION TCPM) derece olarak, izin verilen pozisyon sapması. Numerik kontrol hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde indirger. Genel itibariyle döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyüklük bir toleransın (ör. 10°) girilmesiyle, çok eksenli NC programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda numerik kontrol döner eksen (eksenleri) önceden verilen nominal pozisyonuna tam olarak sürmek zorunda kalmaz. Alet oryantasyonu (malzeme yüzeyine yönelik döner eksen konumu) uyarlanır. Tool Center Point (TCP) konumu otomatik olarak düzelttilir. Bu durum örneğin merkezinde ölçülen ve merkez noktası hattı programlamalı bir bilye frezede kontur üzerinde negatif etki etmez. Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000  
**>0:** Sıfırdan büyük bir giriş durumunda numerik kontrol sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.  
**0:** Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız numerik kontrol, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır.

## Örnek

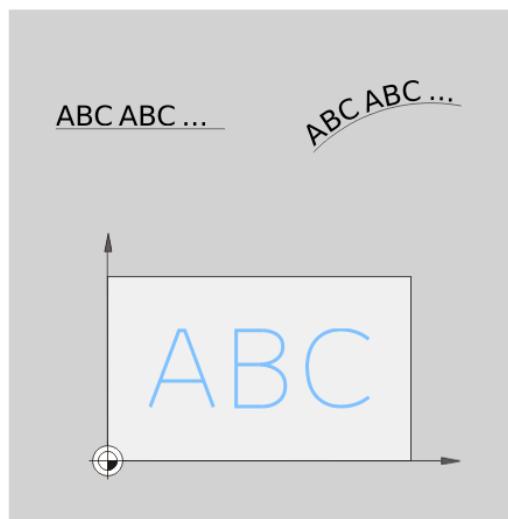
|                                        |
|----------------------------------------|
| <b>95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS</b>       |
| <b>96 CYCL DEF 32.1 T0.05</b>          |
| <b>97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5</b> |

## 12.6 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225)

### Döngü akışı

Bu döngü ile metinler işleme parçası üzerindeki düz bir yüzeye kazınabilir. Metin düz bir çizgi boyunca ya da bir yay üzerine yerleştirilebilir.

- 1 Numerik kontrol çalışma düzleminde birinci karakterin başlangıç noktasına getirilir
- 2 Alet, kazıma tabanına dikey olarak dalar ve karakteri oluşturur. Numerik kontrol, karakterler arasında yapılması gereken yukarı kaldırma hareketlerini güvenlik mesafesinde gerçekleştirir. Karakter işlendiğten sonra alet, yüzeyin üzerinde güvenlik mesafesinde bulunur
- 3 Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır
- 4 Son olarak numerik kontrol aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır



### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Kazınacak metni String Variable (QS) üzerinden de aktarabilirsiniz.

Parametre Q374 ile harflerin dönme konumuna etkide bulunulabilir.

$Q374=0^\circ$  ile  $180^\circ$  arasında ise: Yazma yönü soldan sağadır.

$Q374, 180^\circ$ den büyük ise: Yazma yönü tersine çevrilir.

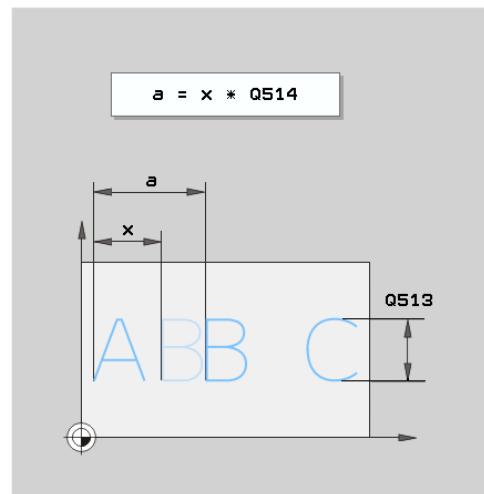
Bir çember hattı üzerindeki gravürde başlangıç noktası, ilk kazınacak karakterin üstünde sol alitta bulunur.

(Önceki yazılım sürümlerinde duruma göre dairenin merkezine bir ön konumlandırma gerçekleştiriliyordu.)

## Döngü parametresi



- ▶ **QS500 Gravür metni?**: Tırnak işaretleri arasında gravür metni. Girilebilecek karakterler: 255 karakter. Sayısal tuş aletindeki Q tuşu üzerinden bir String-Variable atanması, alfabetik tuş aletindeki Q tuşu normal metin girdisine eşittir. bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 334
- ▶ **Q513 İşaret yüksekliği? (mutlak)**: Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yüksekliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q514 İşaret mesafe faktörü?**: Kullanılan fontta oransal bir font söz konusudur. Buna göre her karakterin kendisine özel bir genişlik değeri vardır ve numerik kontrol Q514=0 tanımında buna uygun olarak kazıma yapar. Q514, 0'a eşit olarak tanımlanmamışsa numerik kontrol karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- ▶ **Q515 Yazı tipi?**: Standart olarak DeJaVuSans yazı tipi kullanılır
- ▶ **Q516 Metin düz/daire şeklinde (0/1)?**: Metni bir doğru boyunca kazıma: Giriş = 0 Metni bir yayın üzerinde kazıma: Giriş = 1 Metni bir yayın üzerinde çevresel olarak kazıma (mutlaka alttan okunabilmesi gerekmek): Giriş=2
- ▶ **Q374 Dönüş durumu?**: Metin bir daire üzerine yerleştirilecekse merkez noktası açısı. Doğrusal metin düzeneinde kazıma açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila +360,0000°
- ▶ **Q517 Dairedeki metinde yarıçap?** (mutlak): Numerik kontrolün üzerinde metni yerleştireceği yayın mm cinsinden yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q201 Derinlik? (artan)**: Malzeme yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif FAUTO, FU
- ▶ **Q200 Set-up clearance? (Artan şekilde)**: Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak PREDEF



### Örnek

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| <b>62 CYCL DEF 225 GRAVURLE</b> |                    |
| QS500="A"                       | ;GRAVUR METNI      |
| Q513=10                         | ;ISARET YUKSEKLIGI |
| Q514=0                          | ;FAKTOR MESAFA     |
| Q515=0                          | ;YAZI TIPI         |
| Q516=0                          | ;METIN DUZENI      |
| Q374=0                          | ;DONUS DURUMU      |
| Q517=0                          | ;DAIRE YARICAPI    |
| Q207=750                        | ;FREZE BESLEMESİ   |
| Q201=-0,5                       | ;DERINLIK          |
| Q206=150                        | ;DERIN KESME BESL. |
| Q200=2                          | ;GUVENLIK MES.     |
| Q203=+20                        | ;YUZEY KOOR.       |
| Q204=50                         | ;2. GUVENLIK MES.  |
| Q367=+0                         | ;METIN KONUMU      |
| Q574=+0                         | ;METIN UZUNLUGU    |

- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi? (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil ekseni koordinatı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif PREDEF
- ▶ **Q367 Metin konumu için ref. (0/-6)?** Burada metnin konumu için referansı girin. Metnin bir daire veya bir doğru üzerinde kazınmasına (parametre Q516) bağlı olarak aşağıdaki girişler oluşur:  
**Bir çember hattı üzerindeki gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:**  
0 = Daire merkezi  
1 = Sol alta  
2 = Alt ortada  
3 = Sağ alta  
4 = Sağ üstte  
5 = Üst ortada  
6 = Sol üstte  
**Bir doğru üzerinde gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:**  
0 = Sol alta  
1 = Sol alta  
2 = Alt ortada  
3 = Sağ alta  
4 = Sağ üstte  
5 = Üst ortada  
6 = Sol üstte
- ▶ **Q574 Maksimum metin uzunluğu? (mm/inç):**  
Burada maksimum metin uzunluğunu girin.  
Numerik kontrol, ek olarak Q513 karakter yüksekliği parametresini dikkate alır. Q513 = 0 ise numerik kontrol, metin uzunluğunu tam olarak parametre Q574'de belirtildiği gibi kazar. Karakter yüksekliği gereken şekilde ölçeklendirilir. Q513, sıfırdan büyük olduğunda numerik kontrol, gerçek metin uzunluğunun Q574'teki maksimum metin uzunluğunu aşıp aşmadığını kontrol eder. Bu durum söz konusuya numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## Kazınabilecek karakterler

Küçük harfler, büyük harfler ve rakamlar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

! # \$ % & ‘ ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] \_ ß CE



Numerik kontrol, % ve \ gibi özel karakterleri özel işlevler için kullanır. Bu karakterleri kazımak istiyorsanız kazınacak metinde bunları çiftli olarak, ör.%% şeklinde girmelisiniz.

Çift nokta imi, ß, ø, @ veya CE karakterini kazımak için girişinizi % karakteriyle başlayarak yapın:

| İşaret | Giriş |
|--------|-------|
| ä      | %ae   |
| ö      | %oe   |
| ü      | %ue   |
| Ä      | %AE   |
| Ö      | %OE   |
| Ü      | %UE   |
| ß      | %ss   |
| ø      | %D    |
| @      | %at   |
| CE     | %CE   |

## Basılamayacak karakterler

Metin dışında, basılamayan bazı karakterlerin formatlama amacıyla tanımlanması da mümkündür. Basılamayacak karakterlerin gösterimine \ özel karakteri ile başlamanızınız.

Aşağıdaki olasılıklar mevcuttur:

| İşaret                                                                      | Giriş |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Satır sonu                                                                  | \n    |
| Yatay çizelgeleyici<br>(Çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır)    | \t    |
| Dikey çizelgeleyici<br>(Çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır) | \v    |

## Sistem değişkenlerini kumlama

Sabit karakterlere ilave olarak belirli sistem değişkenlerinin içeriğini kazımak mümkündür. Sistem değişkenlerinin gösterimine % ile başlamalısınız.

Güncel tarihi veya güncel saatı kazımak mümkündür. Bunun için %time<x> girin. <x> formatı tanımlar; ör. GG-AA.YYYY için 08.  
(Fonksiyon SYSSTR ID321 ile aynı)



Tarih formatına 1 ila 9 arasında veri girerken başına 0 koymayı unutmayın, ör. **time08**.

| İşaret              | Giriş   |
|---------------------|---------|
| GG-AA.YYYY ss:dd:ss | %time00 |
| G.AA.YYYY s:dd:ss   | %time01 |
| G.AA.YYYY s:dd      | %time02 |
| G.AA.YY s:dd        | %time03 |
| YYYY-AA-GG ss:dd:ss | %time04 |
| YYYY-AA-GG ss:dd    | %time05 |
| YYYY-AA-GG s:dd     | %time06 |
| YY-AA-GG s:dd       | %time07 |
| GG-AA.YYYY          | %time08 |
| G-AA.YYYY           | %time09 |
| G.AA.YY             | %time10 |
| YYYY-AA-GG          | %time11 |
| YY-AA-GG            | %time12 |
| ss:dd:ss            | %time13 |
| s:dd:ss             | %time14 |
| s:dd                | %time15 |

## Sayaç durumunu kazıma

MOD menüsünde bulabileceğiniz güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyalırsınız.

Bunun için döngü 225 alışıldığı gibi programlanır ve gravür metni olarak örn. aşağıdakiler girilebilir: %count2

%count arkasındaki sayı numerik kontrolün kaç adet yeri kazıldığını belirtir. Maksimum dokuz yer mümkündür.

Örnek: Güncel bir sayaç 3 durumunda döngüde %count9 programlarsanız numerik kontrol aşağıdakini kazır: 000000003



Numerik kontrol, programlama testi işletim türünde yalnızca sizin doğrudan NC programında girdiginiz sayaç durumunu simüle eder. MOD menüsündeki sayaç durumu dikkate alınmaz.

Numerik kontrol, TEKLİ SET ve SET TAKİP ve tekli set işletim türlerinde MOD menüsündeki sayaç durumunu dikkate alır.

## 12.7 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232, yazılım seçeneği 19)

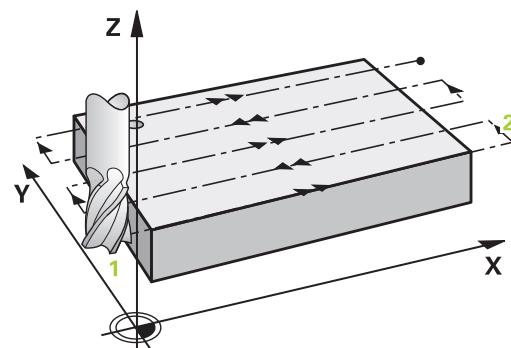
### Döngü akışı

232 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması ile yüzey frezelemesi yapabilirsiniz. Bu sırada üç çalışma stratejisi kullanıma sunulmuştur:

- **Strateji Q389=0:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
  - **Strateji Q389=1:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenecek yüzeyin kenarında yan kesme
  - **Strateji Q389=2:** Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yanal sevk
- 1 Numerik kontrol, aleti **FMAX** hızlı hareketinde güncel pozisyondan pozisyonlandırma mantığı ile 1 başlatma noktasına pozisyonlandırır: Mil eksenindeki güncel konum 2. güvenlik mesafesinden büyük ise numerik kontrol, aleti öncelikle işleme düzleminde ve ardından mil ekseninde, aksi durumda önce 2. güvenlik mesafesine ve ardından işleme düzleminde hareket ettirir. Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur
  - 2 Ardından alet, mil eksenindeki konumlandırma beslemesi ile numerik kontrol tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine gider

### Strateji Q389=0

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 üç noktasına sürürlür. 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 sürürlür
- 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

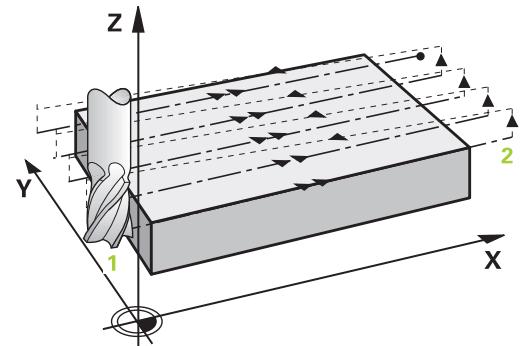


**Strateji Q389=1**

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürürlür. 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 sürürlür. Sonraki satırı kayma tekrar malzeme kenarında gerçekleştir
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleştir
- 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 sürürlür. 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 gerçekleştir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

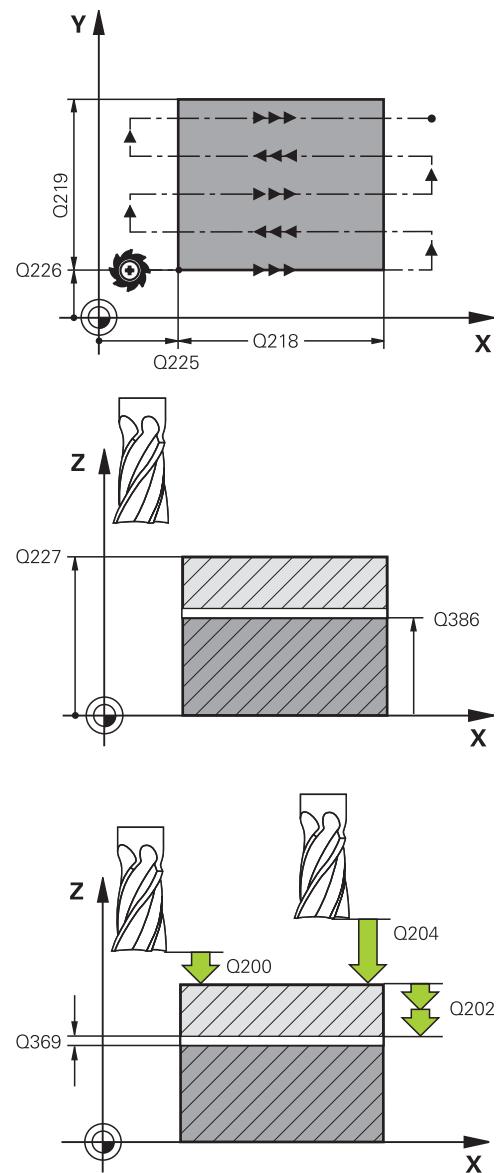
**Q227 3. EKSEN BASL. NOKT. ve Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı girildiğinde numerik kontrol, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlandı).

Q227 parametresini Q386 parametresinden daha büyük olarak programlayın. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir.

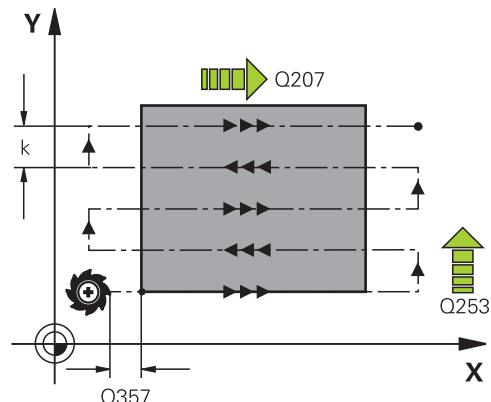
## Döngü parametresi



- ▶ **Q389 Çalışma stratejisi (0/1/2)?:** Numerik kontrolün yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  - 0:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  - 1:** Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  - 2:** Satır satır işle, konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
- ▶ **Q225 1. eksen başlangıç noktası? (mutlak):** Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q226 2. eksen başlangıç noktası? (mutlak):** Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q227 3. eksen başlangıç noktası? (mutlak):** Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q386 3. eksen son noktası? (mutlak):** Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk? (artan):** Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 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.** ögesine referansla belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q202 Maks. kesme derinliği? (artan):** Aletin **maksimum** olarak sevk edileceği ölçü. Numerik kontrol, alet eksenindeki uç nokta ile başlangıç noktası arasındaki farktan gerçek sevk derinliğini, ek perdahlama ölçüsünü dikkate alarak aynı sevk derinlikleriyle çalışılacak şekilde hesaplar. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği? (artan):** En son sevkin hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999



- ▶ **Q370 Maks. geçiş bindirme faktörü?**: Maksimum yan sevk k. Numerik kontrol, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevki, sabit yan sevkle çalışılacak şekilde hesaplar. Alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiğinizde (ör. bir bıçak kafası kullanıldığında plaka yarıçapı) numerik kontrol, yan sevki uygun ölçüde azaltır. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Son sevkin frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satırda hareket sırasında mm/dk. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) numerik kontrol, çapraz sevki freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Çalışma stratejisi Q389=2 ile frezeleme yaparsanız numerik kontrol, güvenlik mesafesinde güncel sevk derinliğinin üzerinden sonraki satırda başlangıç noktasına gider. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan) Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
  - İlk sevk derinliğine yaklaşma**: Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
  - Q389=0-3 freze stratejileriyle kumlama**: İşlem yapılacak yüzey Q350 FREZELEME YONU kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357'deki değer kadar büyütülür
  - Yan kumlama**: Hatlar Q357 kadar Q350 FREZELEME YONU kapsamında uzatılır
  - Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**



### Örnek

#### 71 CYCL DEF 232 PLANLI FREZELEME

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Q389=2    | ;STRATEJI             |
| Q225=+10  | ;1. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q226=+12  | ;2. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q227=+2,5 | ;3. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q386=-3   | ;3. EKSEN SON NOKTASI |
| Q218=150  | ;1. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q219=75   | ;2. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q202=2    | ;MAKS. KESME DERINL.  |
| Q369=0,5  | ;OLCU DERINLIGI       |
| Q370=1    | ;MAKS. BINDIRME       |
| Q207=500  | ;FREZE BESLEMESİ      |
| Q385=800  | ;BESLEME PERDAHLAMA   |
| Q253=2000 | ;BESLEME POZISYONL.   |
| Q200=2    | ;GUVENLIK MES.        |
| Q357=2    | ;YAN GUV. MESAFL.     |
| Q204=2    | ;2. GUVENLIK MES.     |

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

### Döngü akışı

Makinenizin dinamik davranışını, makine tezgahına farklı ağırlıkta bileşenler yüklediğinizde değişiklik gösterebilir. Değiştirilmiş bir yükleme işlemi; sürtünme kuvvetini, ivmeyi, tutma torkunu ve tezgah eksenlerindeki statik sürtünmeyi etkiler. Seçenek no. 143 LAC (Load Adaptive Control) ve döngü 239 YÜKLEMEYİ BELİRLE ile numerik kontrol, güncel yükleme eylemsizliğini, güncel sürtünme kuvvetlerini ve maksimum eksen hızlanması otomatik olarak belirleyip uyarlayabilir veya ön kontrol ve kontrolör parametrelerini geri alabilir. Böylece büyük yükleme değişikliklerini en iyi şekilde karşılayabilirsiniz. Numerik kontrol, eksenlere yüklenen ağırlığı hesaplamak için bir tartma işlemi gerçekleştirir. Bu tartma işleminde eksenler belirli bir yol kateder (kesin hareketler makine üreticiniz tarafından belirlenir). Bir çarşıma 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 yükseltilabilir ve verimlilik artırılabilir.

#### Parametre Q570 = 0

- 1 Eksenlerde hiçbir fiziksel hareket gerçekleşmez
- 2 Numerik kontrol LAC'yi sıfırlar
- 3 İndirilebilir vergi ve gerektiğinde kontrolör parametreleri etkinleştirilerek yükleme durumundan bağımsız olarak eksenlerin güvenli şekilde hareket etmesine olanak sağları. Q570=0 ile belirlenen parametreler güncel yüklemeden bağımsızdır
- 4 NC programı tamamlandıktan sonra veya hazırlık öncesinde bu parametrelere başvurulması faydalı olabilir

#### Parametre Q570 = 1

- 1 Numerik kontrol bir tartma işlemi yürütür, bu sırada gerekirse birçok ekseni hareket ettirir. Hangi aksların hareket ettirileceği makinenin yapısına ve aksların tahrirkine bağlıdır
- 2 Eksenlerin hareket edeceği alanı makine üreticisi belirler
- 3 Numerik kontrol tarafından belirlenen ön kontrol ve regülatör parametreleri, güncel yüklemeye bağlıdır
- 4 Numerik kontrol, belirlenen parametreleri etkinleştirir



## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Makine üreticiniz makinenizi bu döngü için hazırlamış olmalıdır.

Döngü 239 yalnızca seçenek #143 LAC (Load Adaptive Control) ile çalışır.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü hızlı harekette pek çok eksende hızlı hareketler yapabilir!

- ▶ Bu döngüyü kullanmadan önce makine üreticinizi döngü 239 hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili bilgilendirin
- ▶ Numerik kontrol döngü başlangıcından önce gerekirse bir güvenli pozisyonu gider. Bu pozisyon makine üreticisi tarafından belirlenir
- ▶ Potansiyometreyi, besleme ve hızlı hareket modu için en az %50 olarak ayarlayın; böylece yükleme doğru belirlenebilir



Döngü 239 tanımdan hemen sonra etkili olur.

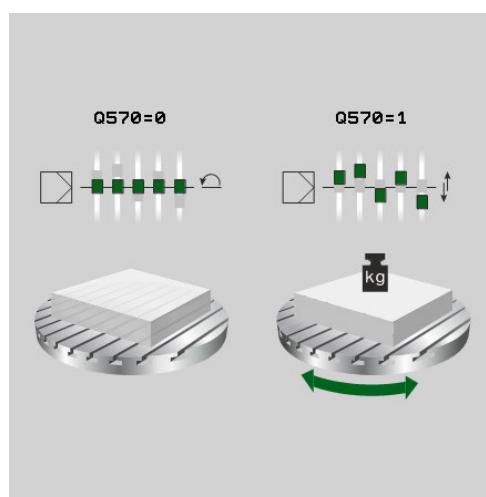
Blok tarama gerçekleştirdiğinizde numerik kontrol döngü 239'u atladığında numerik kontrol, döngüyü yok sayar; tartma işlemi yürütülmez.

Döngü 239, sadece ortak bir konum ölçüm cihazına sahip olması halinde (Master-Slave moment) bağlantılı eksenlerde yüklenmenin belirlenmesini destekler.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q570 Yükleme (0=sil/1=belirle)?:** numerik kontrolün, bir LAC (Load adaptive control) tartma işlemi mi yürüteceğini yoksa en son belirlenen yüklemeye bağlı ön kontrol ve regülatör parametrelerinin mi sıfırlanacağını belirleyin:  
**0:** LAC'yi sıfırlayın, numerik kontrol tarafından en son belirlenen değerler sıfırlanır, numerik kontrol yüklemeden bağımsız olarak ön kontrol ve regülatör parametreleriyle çalışır  
**1:** Tartma işlemi yürütün, numerik kontrol, eksenleri hareket ettirir ve bu şekilde güncel yüklemeye bağlı olarak ön kontrol ve regülatör parametrelerini belirler, belirlenen değerler hemen etkinleştirilir



### Örnek

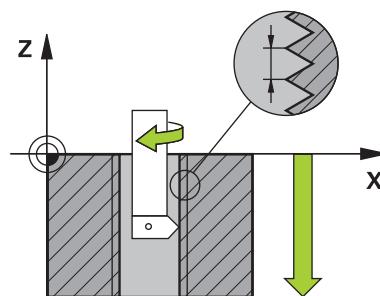
62 CYCL DEF 239 YÜKLEME BELİRLE

Q570=+0 ;YÜKLEME BELİRLEME

## 12.9 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18, Yazılım seçeneği 19)

### Döngü akışı

Döngü 18 DIS KESME aleti, ayarlanmış mil ile güncel konumdan etkin devir sayılı girilmiş olan derinliğe hareket ettirir. Delik tabanında mil durdurması gerçekleşir. Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerini ayrı şekilde programlamalısınız.



### Programlama sırasında dikkat edin!



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

- **sourceOverride** (No. 113603): Mil potansiyometresi (besleme Override aktif değil) ve FeedPotentiometer (devir sayısı Override aktif değil). Numerik kontrol, devir sayısını sonra uygun şekilde uyarır
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Mil vida tabanında duruktan 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 dış derinliklerde mil devir sayısı, mil zamanın yak. 1/3'ünde sabit devir sayısıyla çalışacak şekilde sınırlanır)  
False: (sınırlama yok)

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile). Numerik kontrol, mili döngü başlatma durumunda otomatik olarak devreye alır ve sonunda tekrar kapatır.

dış derinliği döngü parametresinin işaretini, çalışma yönünü tespit eder.

**BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü 18 çağrılmadan önce bir ön konumlandırma programlamazsanız çarpışma meydana gelebilir. Döngü 18 bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi uygulamaz.

- ▶ Döngü başlatma öncesinde aleti ön konumlandırma yapın
- ▶ Alet, döngü çağrıma sonrasında güncel konumdan girilmiş olan derinliğe hareket eder

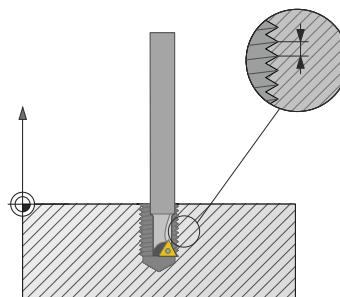
**BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü 18 mili kapatır ve döngü, duran mille çalışır! Döngü başlatma öncesinde devreye alınmışsa sonunda döngü 18 mili tekrar devreye alır.

- ▶ Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile)
- ▶ Döngü 18 sonlandıktan sonra döngü başlatma öncesindeki mil durumu yeniden oluşturulur. Döngü başlatma öncesinde mil kapalı durumdaysa numerik kontrol, döngü 18 sonlandıktan sonra mili tekrar kapatır

**Döngü parametresi**

- ▶ Delme derinliği (artan): Güncel konumdan hareketle dişli derinliğini girin, Giriş aralığı: -99999 ... +99999
- ▶ Diş eğimi: Dişin eğimini belirtin. Burada girilmiş ön işaret, sağ veya sol dişli olduğunu belirler:  
+ = Sağ dişli (negatif delme derinliğinde M3)  
- = Sol dişli (negatif delme derinliğinde M4)

**Örnek**

25 CYCL DEF 18.0 DIS KESME

26 CYCL DEF 18.1 DERINLIK = -20

27 CYCL DEF 18.2 YOL = +1

# 13

**Tarama sistem  
döngüleriyle  
çalışma**

## 13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında

**i** HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

**⚙️** Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gereklidir.

### Fonksiyon biçimi

Numerik kontrol, bir tarama sistemi döngüsünü işlediğinde 3D tarama sistemi eksene paralel olarak malzemeye doğru hareket eder (bu durum, temel devir etkin ve çalışma düzlemi döndürülmüş olduğunda da geçerlidir). Makine üreticisi, tarama beslemesini bir makine parametresinde belirler.

**Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!", Sayfa 349

Tarama pimi malzemeye deðdiðinde,

- 3D tarama sistemi numerik kontrole bir sinyal gönderir: Taranan konumun koordinatları kaydedilir
- 3D tarama sistemi durur
- hızlı harekette tarama işleminin başlatma pozisyonuna geri gider

Belirlenen bir mesafe içerisinde tarama pimi hareket ettilenmediği zaman numerik kontrol uygun bir hata mesajını verir (yol: Tarama sistemi tablosundaki DIST).

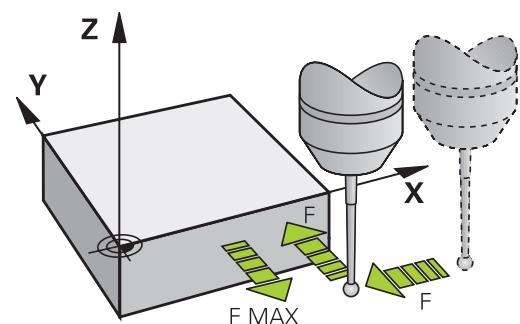
### Manuel işletimde temel devri dikkate alma

Numerik kontrol, tarama işleminde etkin bir temel devri dikkate alır ve malzemeye eðik olarak yaklaşır.

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

Numerik kontrol, **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde şu işlemleri yapabileceðiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- Tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi



## Otomatik işletim için tarama sistemi döngülerleri

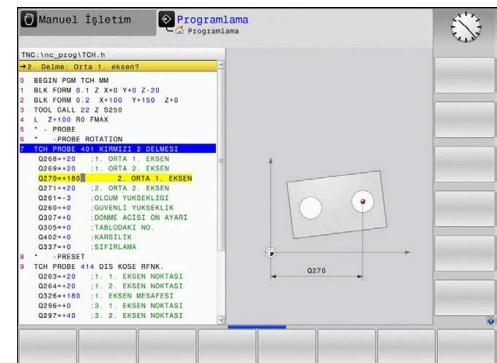
Numerik kontrol, Manuel ve El. el çarkı işletim türlerinde kullandığınız tarama sistemi döngülerinin yanı sıra, otomatik işletimde çeşitli kullanım alanları için birçok döngüyü kullanıma sunar:

- Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Otomatik malzeme kontrolü
- Otomatik alet ölçümü

Tarama sistemi döngülerini **Programlama** işletim türünde

**TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. 400'den itibaren olan tarama sistemi döngülereri, yeni çalışma döngülerleri gibi geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır. Numerik kontrolün çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler, daima aynı numaraya sahiptir: ör. Q260 daima güvenli olan yüksekliktir, Q261 daima ölçüm yüksekliği vs.

Numerik kontrol, programlamayı kolaylaştırmak için döngü tanımı esnasında yardımcı bir resim gösterir. Yardımcı resimde, girmeniz gereken parametre görüntülenir (bkz. sağdaki resim).



## Tarama sistemi döngüsünü Programlama işletim türünde tanımlama



- ▶ Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir
- ▶ Tarama döngüsü grubunu seçin, ör. referans noktası koyma. Otomatik alet ölçüyü için döngüler ancak makinenizin bunlara hazırlanmış olması durumunda kullanabilirsiniz
- ▶ Döngüyü seçin, ör. cep ortası referans noktasını ayarlama. Numerik kontrol bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda numerik kontrol sağ ekran yarısında bir grafik ekranı getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır
- ▶ Numerik kontrol tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın
- ▶ Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra numerik kontrol diyalogu sona erdirir



| Yazılım tuşu | Ölçüm döngüsü grubu                                                                     | Sayfa |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              | Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler | 355   |
|              | Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler                                      | 400   |
|              | Otomatik malzeme kontrolü için döngüler                                                 | 458   |
|              | Özel döngüler                                                                           | 502   |
|              | TS kalibrasyonu                                                                         | 502   |
|              | Kinematik                                                                               | 525   |
|              | Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)              | 556   |

## NC tümcesi

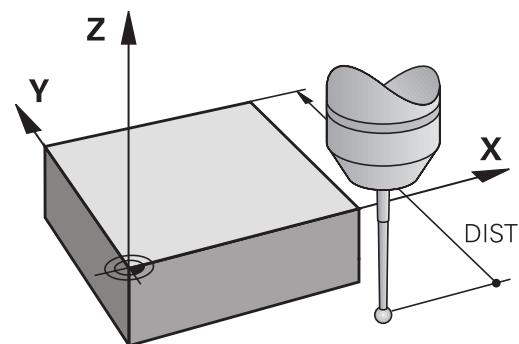
|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 410 İÇ DİKDÖRTGEN REF. |
| NOK.                               |
| Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN            |
| Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN            |
| Q323=60 ;1. YAN UZUNLUKLAR         |
| Q324=20 ;2. YAN UZUNLUKLAR         |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI          |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.              |
| Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK        |
| Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME        |
| Q305=10 ;TABLODAKI NO.             |
| Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI          |
| Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI          |
| Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI      |
| Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI         |
| Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.     |
| Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.     |
| Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.      |
| Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI          |

## 13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kapsayabilmek için makine parametreleri üzerinden, tüm tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar seçenekleri mevcuttur:

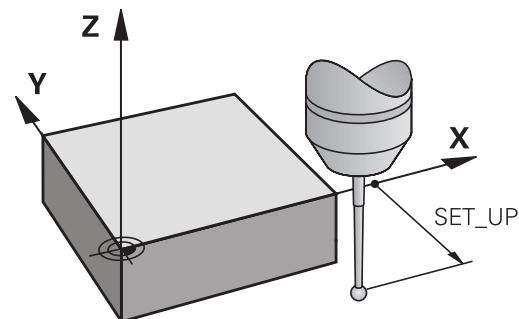
### Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST

Tarama piminin DIST'te belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir.



### Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET\_UP

SET\_UP üzerinden numerik kontrolün tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandırılacağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca SET\_UP öğesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz.



### Kızılıötesi tarama sistemi programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK

Ölçümün doğruluğunu artırmak için TRACK = ON üzerinden bir enfraruj tarama sisteminin her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir.



**TRACK = ON** değiştirdiğinizde, tarama sisteminde yeniden kalibrasyon yapmanız gereklidir.

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

F'de numerik kontrolün malzemeyi hangi besleme ile tarayacağını belirleyebilirsiniz.

F asla **maxTouchFeed** makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz.

Tarama sistemi döngülerinde besleme potansiyometresi etki edebilir. Gerekli ayarları makine üreticiniz belirler. (Parametre **overrideForMeasure** (No. 122604), uygun şekilde yapılandırılmış olmalıdır.)

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

FMAX'te numerik kontrolün tarama sistemini hangi besleme ile öne doğru ve ölçüm değerleri arasında konumlandıracığını belirleyebilirsiniz.

## Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F\_PREPOS

F\_PREPOS ögesinde, numerik kontrolün, tarama sistemini FMAX ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandırılacağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = **FMAX\_PROBE**: FMAX beslemesi ile konumlandırın
- Giriş değeri = **FMAX\_MACHINE**: Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma yapın

## Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması

Bütün tarama sistemi döngüleri DEF aktiftir. Böylece numerik kontrol döngüyü, program akışında döngü tanımlamasının numerik kontrol tarafından işlenmesi durumunda otomatik olarak işler.

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 1400 ila 1499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü 8 YANSIMA, döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



408'den 419'a kadar ve 1400'den 1499'a kadar olan tarama sistemi döngülerini temel devrin etkin olması halinde de işleyebilirsiniz. Ancak, ölçüm döngüsünden sonra sıfır noktası kaydırma döngüsü 7 ile çalışığınızda temel devir açısının artık değişmemesine dikkat edin.

Ayrıca, opsiyonel makine parametresi **chkTiltingAxes** (No. 204600) ayarına göre taramada, döner eksenlerinin döndürme açılarıyla (3D KIRMIZI) uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Numaraları 400 ila 499 veya 1400 ila 1499 olan tarama sistemi döngüleri tarama sistemini bir konumlandırma mantığına göre önceden konumlandırırlar:

- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının (döngüde belirlenmiş olan) güvenli yüksekliğin koordinatından daha küçük olması durumunda numerik kontrol tarama sistemini öncelikle tarama sistemi ekseninde güvenli yüksekliğe geri çeker, ardından da çalışma düzleminde birinci tarama noktasında konumlandırır
- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının güvenli yüksekliğin koordinatından daha büyük olması durumunda numerik kontrol, tarama sistemini öncelikle çalışma düzleminde birinci tarama noktasında, ardından da tarama sistemi ekseninde doğrudan ölçüm yüksekliğinde konumlandırır

### 13.3 Tarama sistemi tablosu

#### Genel

Tarama sistemi tablosunda, tarama işlemindeki davranışını belirleyen çeşitli veriler kayıtlıdır. Makinenizde birden fazla tarama sistemi kullanılmaktaya her tarama sistemi için ayrı veriler kaydedebilirsiniz.



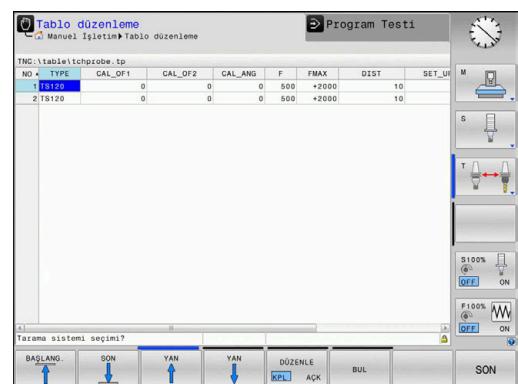
Tarama sistemi tablosunun verileri, geliştirilmiş alet yönetiminde de (seçenek no. 93) görülebilir ve düzenlenebilir.

#### Tarama sistemi tablosunu düzenleyin

Tarama sistemi tablosunu düzenlemek için aşağıdaki şekilde hareket edin:



- ▶ İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın
- ▶ Tarama fonksiyonlarını seçin:  
**TARAMA FONKSİYON** yazılım tuşuna basın.  
Numerik kontrol diğer yazılım tuşlarını gösterir
- ▶ Tarama sistemi tablosunu seçin:  
**TARAMA SİS TABLO** yazılım tuşuna basın
- ▶ **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- ▶ Ok tuşlarıyla istenen ayarı seçin
- ▶ İstediğiniz değişiklikleri uygulayın
- ▶ Tarama sistemi tablosundan çıkış: **SON** yazılım tuşuna basın



## Tarama sistemi verileri

| Gir.     | Girişler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Diyalog                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| NO       | Tarama sistemi numarası: Bu numarayı alet tablosunda (sütun: <b>TP_NO</b> ) ilgili alet numarasına kaydetmelisiniz                                                                                                                                                                                                                                                                                            | –                                                |
| TYPE     | Kullanılan tarama sistemi seçimi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Tarama sistemi seçimi?</b>                    |
| CAL_OF1  | Ana eksende mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>TS merkez hiza kayması ref. eksen? [mm]</b>   |
| CAL_OF2  | Yan eksende mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>TS merkez hiza kayması yard eksen? [mm]</b>   |
| CAL_ANG  | Kumanda, tarama sistemini kalibrasyondan veya taramadan önce oryantasyon açısına yönlendirir (oryantasyon mümkünse)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Kalibrasyonda mil açısı?</b>                  |
| F        | Kumandanın malzemeyi taradığı besleme<br><br>F asla <b>maxTouchFeed</b> makine parametresinde ayarlanan- dan (No. 122602) daha büyük olamaz.                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Tarama besleme hızı? [mm/dak]</b>             |
| FMAX:    | Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı ve ölçüm noktaları arasında konumlandırdığı besleme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/dak]</b> |
| DIST     | Tarama pimi, burada tanımlanan değer içinde hareket ettirilmediği zaman kumanda bir hata mesajı verir                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Maksimum ölçüm aralığı? [mm]</b>              |
| SET_UP   | <b>set_up</b> üzerinden kumandanın tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandırılacağı belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca <b>set_up</b> öğesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz | <b>Set-up clearance? [mm]</b>                    |
| F_PREPOS | Ön konumlandırma hızını belirleyin:<br><br>■ Ön pozisyonu getirme hızı <b>FMAX: FMAX_PROBE</b><br>■ Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma:<br><b>FMAX_MACHINE</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Ön konumlandırma hızlı? ENT/<br/>NOENT</b>    |
| TRACK    | Ölçümün doğruluğunu artırmak için <b>TRACK = ON</b> üzerinden numerik kontrolün bir enfraruj tarama sistemini her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir:<br><br>■ <b>ON:</b> Mil izlemesi uygulayın<br>■ <b>OFF:</b> Mil izlemesi uygulamayın                                        | <b>Tarm sis yönİnd.? Evt=ENT/<br/>Hyr=NOENT</b>  |
| SERIAL   | Bu sütuna bir giriş yapmak zorunda değilsiniz. Numerik kontrol, tarama sisteminde bir EnDat arayüzü bulunuyorsa tarama sisteminin seri numarasını otomatik olarak girer                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Seri numarası?</b>                            |
| REACTION | Tarama sistemiyle çarışma olduğundaki tepki<br><br>■ <b>NCSTOP:</b> NC programını durdurur<br>■ <b>EMERGSTOP:</b> ACİL KAPATMA, akslar hızlı şekilde durdurulur                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Tepki?</b>                                    |



# 14

**Tarama sistem  
döngüleri:  
malzeme eğim  
konumunun  
otomatik tespiti**

## 14.1 Genel bakış



Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gereklidir. HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

| Yazılım tuşu | Döngü                                                                                                                                                                           | Sayfa |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              | 1420 DÜZLEM TARAMASI<br>Üç nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme                                                                        | 362   |
|              | 1410 KENAR TARAMASI<br>İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri                                             | 366   |
|              | 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI<br>İki delik veya pim üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri                            | 370   |
|              | 400 TEMEL DEVİR<br>İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme                                                                            | 376   |
|              | 401 KIRMIZI 2 DELİK<br>İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme                                                                       | 379   |
|              | 402 KIRMIZI 2 TİPA<br>İki tipa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme                                                                         | 383   |
|              | 403 KIRMIZI DÖNER EKSEN ÜZERİNDEN<br>İki nokta üzerinden otomatik algılama, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme                                                           | 388   |
|              | 405 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN<br>Bir delik merkez noktası ile pozitif Y ekseni arasındaki açı ofsetinin otomatik olarak hizalanması, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme | 394   |
|              | 404 TEMEL DEVİRİ AYARLA<br>İstediğiniz bir temel devri ayarlama                                                                                                                 | 393   |

## 14.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri

### Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları

Devirlerin tespit edilmesi için üç döngü bulunmaktadır:

- 1410 KENAR TARAMASI
- 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI
- 1420 DÜZLEM TARAMASI

Bu döngüler şunları içerir:

- Aktif makine kinematiğinin dikkate alınması
- Yarı otomatik tarama
- Toleransların denetimi
- 3D kalibrasyonunun dikkate alınması
- Devir ve pozisyonun eşzamanlı belirlenmesi

Programlanan pozisyonlar I-CS'de nominal pozisyonlar olarak yorumlanırlar. Tarama pozisyonları programlanmış olan nominal koordinatları referans alırlar.

#### Değerlendirme – Referans noktası:

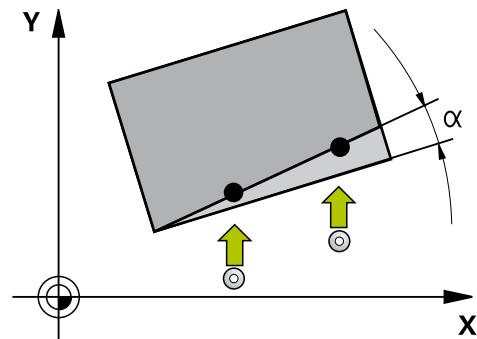
- Sabit işleme düzleminde veya TCPM aktif olan pozisyon nesnelerinde tarama yapılrken kaymalar referans noktaları tablosunun temel transformasyonuna yazılabilir.
- Devirler referans noktaları tablosunun temel transformasyonuna temel devir olarak veya malzeme tarafından bakıldığından birinci yuvarlak tezgah ekseninin ekseñ ofseti olarak da yazılabilir.

#### Protokol:

Belirlenen sonuçların protokolü **TCHPRAUTO.html** altına kaydedilir.

Döngü için öngörülen Q parametreleri içine de kaydedilirler.

Ölçülen sapmalar tolerans merkezini esas alırlar. Herhangi bir tolerans verilmemişse nominal ölçüyü referans alırlar.



Yalnızca devri değil, ölçülen bir pozisyonu da kullanmak istiyorsanız o zaman yüzeyi mümkün olduğunda onun yüzey normalinde taramalısınız. Açı hatası ne kadar büyükse ve prob bilyesi yarıçapı ne kadar büyükse pozisyon hatası da o kadar büyük olur. Burada başlangıç konumundaki büyük açı sapmaları nedeniyle pozisyonda buna uygun sapmalar oluşabilir.  
TCPM ile taramada mevcut 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır. Bu kalibrasyon verileri mevcut değilse sapmalar ortaya çıkabilir.

## Yarı otomatik mod

Malzemenin yerlesimi henüz belli değilse yarı otomatik mod uygun olur. Burada tarama nesnesi uygulanmadan önce manuel ön konumlandırmayla başlangıç pozisyonu belirlenebilir. Bu kesinti yalnızca makine işletim türlerinde uygulanır, yani program testinde uygulanmaz.

Bunun için ilgili nesnenin her koordinatının tanımında **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu altında nominal ölçünün önüne bir "?" konulur. Herhangi bir nominal pozisyon tanımlanmamışsa nesnenin taranmasından sonra bir gerçek-nominal değer devralınır. Yani ölçülen gerçek pozisyon sonradan nominal pozisyon olarak kabul edilir. Bunun sonucunda bu pozisyon için sapma ve dolayısıyla pozisyon düzeltmesi olmaz. Bu, yarı otomatik bir akışta kesin olarak tanımlanmayan yönler için referans noktası düzeltmesi uygulamamak için aktif olarak kullanılabilir.

### Döngü akışı:

- Döngü programı durdurur
- Bir diyalog penceresi gösterilir
- Eksen yön tuşlarıyla veya el çarkıyla tarama sistemini istenilen noktaya konumlandırın
- İhtiyaç halinde örneğin tarama yönü gibi tarama koşullarını değiştirin
- **NC başlat** tuşuna basın **NC start**
- Döngünün sonunda program akışının devamı için güvenli bir konumda bulunduğuundan emin olun

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol, yarı otomatik mod uygulanırken tarama nesnesine göre güvenli yükseklige geri çekme için programlanan modu dikkate almaz. Yarı otomatik mod yalnızca bir tarama nesnesinde programlanmışsa o zaman döngü yalnızca bu tarama nesnesinde güvenli yükseklige geri çekmeyi dikkate almaz.

- ▶ Döngünün sonunda güvenli bir konumda bulunduğuundan emin olun

**Örnek:**

Bir kenarın döngü 1410 ile 0° değerine hizalanması sırasında ana eksen yönünde referans noktası konmak istenir. Ancak bu yan eksene ve alet eksenine konmaz, çünkü bu tarama pozisyonları kesin olarak tanımlanmamıştır.

| 5 TCH PROBE 1410 İKİ DAIRENİN TARANMASI |                     | Döngü tanımlama                                                         |
|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| QS1100= "?10"                           | ;ANA EKSEN 1. NOKTA | Ana eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor |
| QS1101= "?"                             | ;YAN EKSEN 1. NOKTA | Yan eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor                                |
| QS1102= "?"                             | ;WZ EKSENI 1. NOKTA | Alet ekseni 1. nominal pozisyon bilinmiyor                              |
| QS1103= "?50"                           | ;ANA EKSEN 2. NOKTA | Ana eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor |
| QS1104= "?"                             | ;YAN EKSEN 2. NOKTA | Yan eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor                                |
| QS1105= "?"                             | ;WZ EKSENI 2. NOKTA | Alet ekseni 2. nominal pozisyon bilinmiyor                              |
| Q372=+1                                 | ;TARAMA YONU        | Tarama yönü (-3 ila +3)                                                 |
| ...                                     | ;                   |                                                                         |

## Toleransların değerlendirilmesi

Opsiyonel olarak toleranslar bakımından da denetleme yapılabilir.

Bunda bir nesnenin pozisyonu ve boyutu ayırt edilebilir.

Bir ölçü bilgisine tolerans tanımlandığında bu ölçü denetlenir ve hata durumu geribildirim parametresi **Q183** altına kaydedilir. Tolerans denetimi ve durum daima tarama işlemi sırasında durumu, yani döngü tarafından bir referans noktası düzeltmesi olmadan önceki durumu esas alır.

### Döngü akışı:

- Hata tepkisi aktifse (**Q309=1**), numerik kontrol ıskarta ve rötuş bakımından kontrol eder. Numerik kontrol ıskarta tespit ettiğinde NC programını durdurur. **Q309=2** ise o zaman yalnızca ıskarta bakımından kontrol gerçekleşir. Durum böyleyse numerik kontrol programı durdurur.
- Malzemeniz ıskartaysa bir diyalog penceresi gösterilir. Nesnenin tüm nominal ve ölçüm değerleri gösterilir
- Devam etmeye veya programı durdurmaya kendiniz karar verebilirsiniz. Programı devam ettirecekseniz **NC start** tuşuna ve programı durduracaksanız **İPTAL** yazılım tuşuna basın **İPTAL**



Tarama sistemi döngülerinin saptamları tolerans merkezini referans olarak Q parametreleri **Q98x** ve **Q99x** altında geri bildirdiğini dikkate alın. Böylece bu değerler, giriş parametreleri **Q1120** ve **Q1121** buna uygun olarak girildiğinde döngünün yürüteceği düzeltme değerleriyle aynı düzeltme değerlerini yansıtırlar. Otomatik değerlendirme programlanmamışsa o zaman tolerans merkezini referans alan bu değerler başka türlü bir düzeltme için daha kolay kullanılabilirler.

| 5 TCH PROBE 1410 IKI DAIRENİN TARANMASI |                            | Döngü tanımlama                 |
|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| <b>Q1100=+50</b>                        | <b>;ANA EKSEN 1. NOKTA</b> | Ana eksen 1. nominal pozisyon   |
| <b>Q1101= +50</b>                       | <b>;YAN EKSEN 1. NOKTA</b> | Yan eksen 1. nominal pozisyon   |
| <b>Q1102= -5</b>                        | <b>;WZ EKSENI 1. NOKTA</b> | Alet ekseni 1. nominal pozisyon |
| <b>QS1116="+9-1-0.5"</b>                | <b>;CAP 1</b>              | 1. çap ile tolerans bilgisi     |
| <b>Q1103= +80</b>                       | <b>;ANA EKSEN 2. NOKTA</b> | Ana eksen 2. nominal pozisyon   |
| <b>Q1104=+60</b>                        | <b>;YAN EKSEN 2. NOKTA</b> | Yan eksen 2. nominal pozisyon   |
| <b>QS1105= -5</b>                       | <b>;WZ EKSENİ 2. NOKTA</b> | Alet ekseni 2. nominal pozisyon |
| <b>QS1117="+9-1-0,5"</b>                | <b>;CAP 2</b>              | 2. çap ile tolerans bilgisi     |
| ...                                     | ;                          |                                 |
| <b>Q309=2</b>                           | <b>;HATA REAKSİYONU</b>    |                                 |
| ...                                     | ;                          |                                 |

## Bir gerçek pozisyonun devredilmesi

Gerçek pozisyonu önceden belirleyip tarama sistemi döngüsünde gerçek pozisyon olarak tanımlayabilirsiniz. Nesneye hem nominal pozisyon hem de gerçek pozisyon devredilir. Döngü, gerekli düzeltmelerin farkından hesaplama yapar ve tolerans denetimini uygular.

Bu durumda tarama yapılmadığını, aksine numerik kontrolün yalnızca gerçek ve nominal pozisyonları hesapladığını dikkate alın.

Bunun için ilgili nesnenin her koordinatının tanımında **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu altında nominal ölçünün arkasına bir "@" konulur. "@" işaretinin arkasına gerçek pozisyon girilebilir.



Üç eksenin (ana eksen, yan eksen ve alet ekseni) hepsi için gerçek pozisyonu tanımlamalısınız. Yalnızca bir ekseni gerçek pozisyonla tanımlarsanız bir hata mesajı verilir.

Gerçek pozisyonlar Q parametreleri **Q1900-Q1999** ile de tanımlanabilirler.

### Örnek:

Bu olsakla ör.:

- Farklı nesnelerden daire örnekleri belirleyebilirsiniz
- Dişli çarkı dişli çark merkezi ve bir dış pozisyonu üzerinden hizalayabilirsiniz

### 5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI

**QS1100= "10+0.02@10.0123"**

;ANA EKSEN 1. NOKTA

Tolerans denetimli ana eksenin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu

**QS1101="50@50.0321"**

;YAN EKSEN 1. NOKTA

Yan eksenin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu

**QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"**

;WZ EKSENI 1. NOKTA

Tolerans denetimli alet ekseninin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu

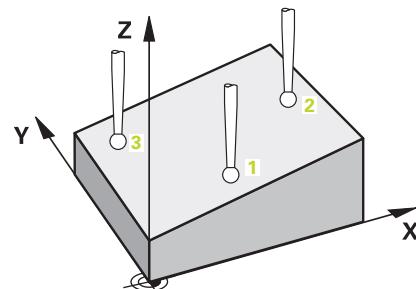
... ;

### 14.3 DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420, yazılım seçeneği 17)

#### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1420, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket etterir
- 2 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) ardından da çalışma düzleminde **2**. tarama noktasına geri gider ve orada ikinci düzlemin noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) ardından da çalışma düzleminde **3**. tarama noktasına geri gider ve orada üçüncü düzlemin noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirtilen değerleri aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                                                                  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Q950 ila Q952      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseniinde ölçülen 1. pozisyon             |
| Q953 ila Q955      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseniinde ölçülen 2. pozisyon             |
| Q956 ila Q958      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseniinde ölçülen 3. pozisyon             |
| Q961 ila Q963      | WP_CS'de ölçülen hacimsel açılar SPA, SPB ve SPC                        |
| Q980 ila Q982      | Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q983 ila Q985      | Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q986 ila Q988      | Pozisyonların ölçülen 3. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q183               | Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=iskarta)         |

## Programlama sırasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir. Bu tarama sistemi ekseni Z'ye eşit olmalıdır.

Numerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

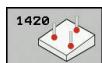
Döner eksenlerle hizalama yalnızca kinematikte iki döner eksen varsa gerçekleştirilebilir.

**Q1121** eşit 0 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner eksenler hizalanır ama dönüş degerlendirmesi yapılmaz.

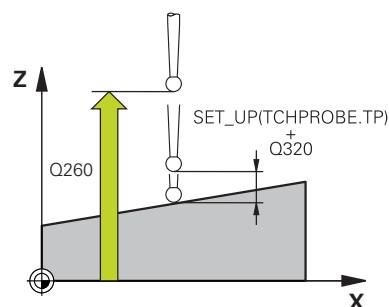
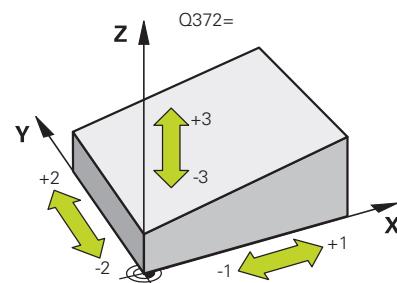
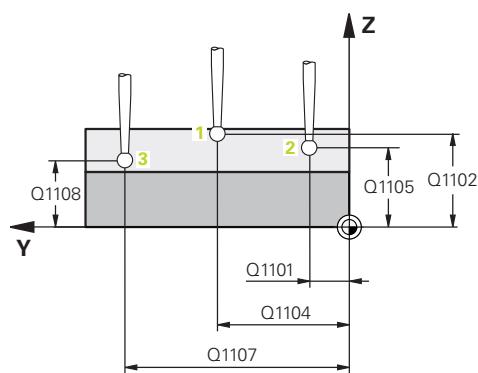
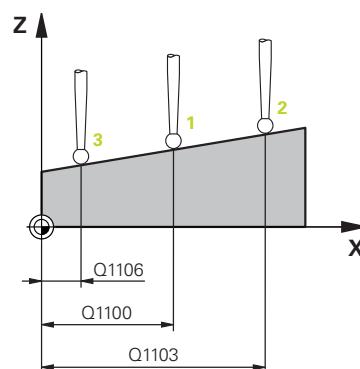
Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine göre farkını verirler.

**Q961** ile **Q963** parametrelerinde ölçülen hacimsel açı kayıtlıdır. Nominal pozisyonların tanımı üzerinden nominal hacimsel açıyı belirlersiniz. Ölçülen hacimsel açı ile nominal hacimsel açı arasındaki fark referans nokta tablosunun 3D temel devir kısmına aktarılacak için kullanılır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1105 2. Alet eksenin nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1106 Ana eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1107 Yan eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1108 Alet eksenin 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacak yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ile +3
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğini belirlenmesi:
  - 1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  - 0:** Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 1: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 2: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  - 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  - 2: Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğuunda bir hata tepkisi vermez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
  - 0:** Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  - 1: Döner ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağıının belirlenmesi:
  - 0:** Hiçbiri devralınmasın
  - 1: 1. ölçüm noktası devralınsın
  - 2: 2. ölçüm noktası devralınsın
  - 3: 3. ölçüm noktası devralınsın
  - 4: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın
- ▶ **Q1121 Temel devri kabul et?:** Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağının belirlenmesi:
  - 0:** Temel devir yok
  - 1: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder

**Örnek**

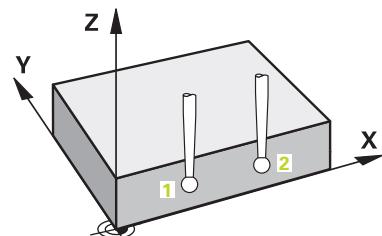
|                                        |
|----------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE</b> |
| Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA           |
| Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA           |
| Q1102=+0 ;WZ EKSENI 1. NOKTA           |
| Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA           |
| Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA           |
| Q1105=+0 ;WZ EKSENI 2. NOKTA           |
| Q1106=+0 ;ANA EKSEN 3. NOKTA           |
| Q1107=+0 ;YAN EKSEN 3. NOKTA           |
| Q1108=+0 ;YAN EKSEN 3. NOKTA           |
| Q372=+1 ;TARAMA YONU                   |
| Q320=+0 ;GUVENLIK MES.                 |
| Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLİK           |
| Q1125=+2 ;GUVENLİ YUKSKL. MODU         |
| Q309=+0 ;HATA REAKSİYONU               |
| Q1126=+0 ;DONER EKSEN. HIZALA          |
| Q1120=+0 ;DEVRALMA POZİSYONU           |
| Q1121=+0 ;DEVRI KABUL ET               |

## 14.4 KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1410, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenile kesişme açısını belirler.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. **Q320, SET\_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini tarama yönünün tersine hareket ettirir.
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider ve **2** ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125'e bağlı olarak**) geri konumlandırır ve belirlenen açıyı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                                                                    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Q950 ila Q952      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 1. pozisyon                |
| Q953 ila Q955      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 2. pozisyon                |
| Q964               | IP_CS'de ölçülen dönüş açısı                                              |
| Q965               | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı                |
| Q980 ila Q982      | Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları:<br>Ana eksen, yan eksen ve alet eksen |
| Q983 ila Q985      | Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları:<br>Ana eksen, yan eksen ve alet eksen |
| Q994               | IP_CS'de ölçülen açı sapması                                              |
| Q995               | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması                |
| Q183               | Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=iskarta)           |

## Programlama sırasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir. Bu tarama sistemi ekseni Z'ye eşit olmalıdır.

Döner eksenlerle hizalama işlemi ancak ölçülen dönüş, malzemeden yola çıkarak birinci döner tezgah ekseni olan bir döner tezgah ekseni tarafından düzeltilebiliyorsa gerçekleştirilebilir.

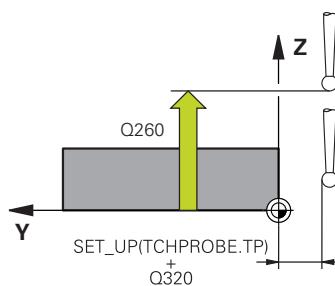
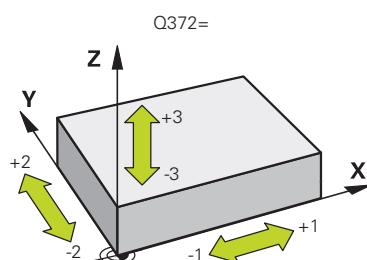
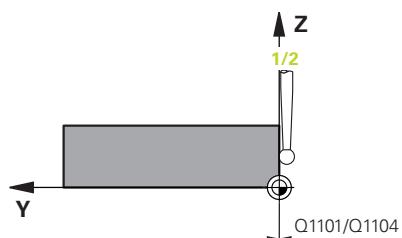
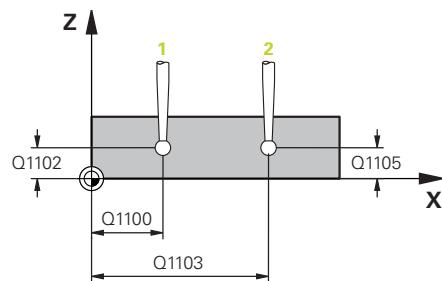
**Q1121** eşit değil 2 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner ekseni hizalarken eşzamanlı olarak temel devri etkinleştirmeniz çelişkiliidir.

Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine (tolerans faktörü dahil) göre farkını verirler.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q1105 2. Alet eksenin nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacak yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999



- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğini belirlemesi:
  - 1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  - 0:** Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 1: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 2: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  - 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  - 2: Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğuunda bir hata tepkisi verilmez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
  - 0:** Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  - 1: Döner ekseni otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağıının belirlenmesi :
  - 0:** Hiçbiri devralınmasın
  - 1: 1. ölçüm noktası devralınsın
  - 2: 2. ölçüm noktası devralınsın
  - 3: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın
- ▶ **Q1121 Devri kabul et?:** Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağının belirlenmesi:
  - 0:** Temel devir yok
  - 1: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder
  - 2: Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili Offset sütununa bir giriş gerçekleştir

**Örnek**

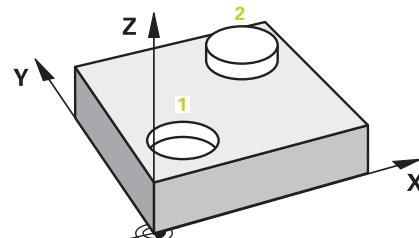
|                                        |
|----------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI</b> |
| Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA           |
| Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA           |
| Q1102=+0 ;WZ EKSENI 1. NOKTA           |
| Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA           |
| Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA           |
| Q1105=+0 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA           |
| Q372=-1 ;TARAMA YONU                   |
| Q320=+0 ;GUVENLIK MES.                 |
| Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLİK           |
| Q1125=+2 ;GUVENLİ YUKSKL. MODU         |
| Q309=+0 ;HATA REAKSİYONU               |
| Q1126=+0 ;DONER EKSEN. HIZALA          |
| Q1120=+0 ;DEVRALMA POZİSYONU           |
| Q1121=+0 ;DEVRI KABUL ET               |

## 14.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1411 iki deliğin veya tipanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemini ana eksenile delik veya tipa merkez noktası bağlantılarının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan merkez noktası **1**'e konumlandırır. **Q320, SET\_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ilk delme ya da tipa merkez noktasını belirler
- 3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin veya tipanın **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ikinci delme ya da tipa merkez noktasını belirler
- 5 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirlenen açıyı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                                                                     |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Q950 ila Q952      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseniinde ölçülen 1. pozisyon                |
| Q953 ila Q955      | Ana eksen, yan eksen ve alet ekseniinde ölçülen 2. pozisyon                |
| Q964               | IP_CS'de ölçülen dönüş açısı                                               |
| Q965               | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı                 |
| Q966 ila Q967      | Ölçülen birinci ve ikinci çap                                              |
| Q980 ila Q982      | Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları:<br>Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q983 ila Q985      | Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları:<br>Ana eksen, yan eksen ve alet ekseni |
| Q994               | IP_CS'de ölçülen açı sapması                                               |
| Q995               | Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması                 |
| Q996 ila Q997      | Birinci ve ikinci çapın ölçülen sapması                                    |
| Q183               | Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötüş / 2=ıskarta)            |

## Programlama sırasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir. Bu tarama sistemi ekseni Z'ye eşit olmalıdır.

Döner eksenlerle hizalama işlemi ancak ölçülen dönüş, malzemeden yola çıkarak birinci döner tezgah ekseni olan bir döner tezgah ekseni tarafından düzeltilebiliyorsa gerçekleştirilebilir.

**Q1121** eşit değil 2 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner ekseni hizalarken eşzamanlı olarak temel devri etkinleştirmeniz çelişkilidir.

Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine göre farkını verirler.

Delik çapı tarama bilyesi çapı kadar küçükse bir hata mesajı verilir.

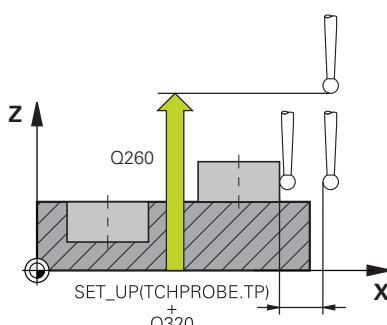
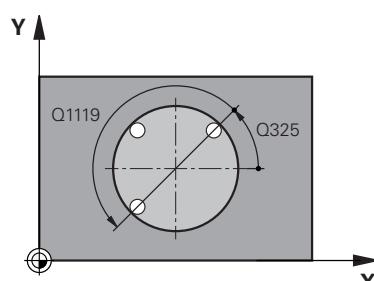
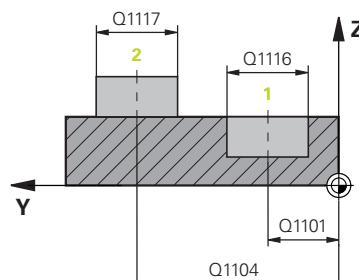
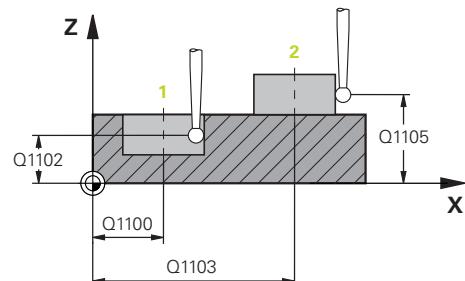
Delik çapı, programlanan güvenlik mesafesine uyulamayacak kadar küçükse bir diyalog açılır. Diyalog, delik yarıçapına karşılık gelen nominal değeri, kalibre edilen tarama bilyesi yarıçapını ve hala mümkün olan güvenlik mesafesini gösterir. Bu diyalog **NC start** ile onaylanabilir veya yazılım tuşuyla iptal edilebilir.

**NC start** ile onaylanırsa o zaman etkili güvenlik mesafesi yalnızca bu tarama nesnesi için gösterilen değere düşürülür.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1116 1. pozisyon çapı?**: Birinci deliğin ya da birinci tıpanın çapı. Giriş aralığı 0 ila 9999,9999
- ▶ **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1117 2. pozisyon çapı?**: İkinci deliğin ya da ikinci tıpanın çapı. Giriş aralığı 0 ila 9999,9999
- ▶ **Q1115 Geometri tipi (0-3)?**: Tarama nesnelerin geometrilerinin belirlenmesi  
0: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=delik  
1: 1. pozisyon=tıpa ve 2. pozisyon=tıpa  
2: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=tıpa  
3: 1. pozisyon=tıpa ve 2. pozisyon=delik
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksen ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q1119 Daire açıklık açısı?**: Taramaların dağıtılmış olduğu açı aralığı. Giriş aralığı -359,999 ila +360



- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarşışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?**: Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğini belirlenmesi:
  - 0:** Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  - 1:** Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 2:** Her ölçüm naktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  - 1:** Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  - 2:** Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğuunda bir hata tepkisi verilmez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?**: Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
  - 0:** Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  - 1:** Döner eksenin otomatik olarak konumlandırılın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?**: Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağıının belirlenmesi :
  - 0:** Hiçbiri devralınmasın
  - 1:** 1. ölçüm noktası devralınsın
  - 2:** 2. ölçüm noktası devralınsın
  - 3:** Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın

**Örnek**

| 5 TCH PROBE 1410 İKİ DAIRENİN TARANMASI |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Q1100=+0                                | ;ANA EKSEN 1. NOKTA   |
| Q1101=+0                                | ;YAN EKSEN 1. NOKTA   |
| Q1102=+0                                | ;WZ EKSENI 1. NOKTA   |
| Q1116=0                                 | ;CAP 1                |
| Q1103=+0                                | ;ANA EKSEN 2. NOKTA   |
| Q1104=+0                                | ;YAN EKSEN 2. NOKTA   |
| Q1105=+0                                | ;WZ EKSENI 2. NOKTA   |
| Q1117=+0                                | ;CAP 2                |
| Q1115=0                                 | ;GEOMETRI TIPI        |
| Q423=4                                  | ;TARAMA SAYISI        |
| Q325=+0                                 | ;BASLANGIC ACISI      |
| Q1119=+360                              | ;ACIKLIK ACISI        |
| Q320=+0                                 | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+100                               | ;GUVENLI YUKSEKLİK    |
| Q1125=+2                                | ;GUVENLİ YUKSKL. MODU |
| Q309=+0                                 | ;HATA REAKSİYONU      |
| Q1126=+0                                | ;DONER EKSEN. HIZALA  |
| Q1120=+0                                | ;DEVRALMA POZİSYONU   |
| Q1121=+0                                | ;DEVRI KABUL ET       |

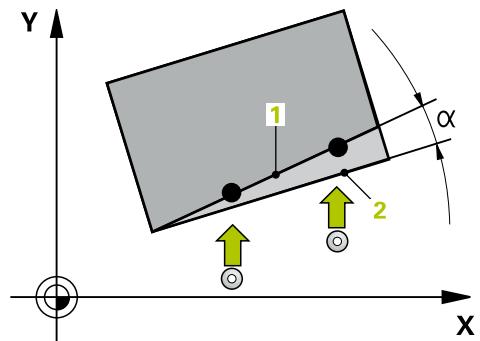
- ▶ **Q1121 Devri kabul et?**: Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağının belirlenmesi:  
**0:** Temel devir yok  
**1:** Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder  
**2:** Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleşir

## 14.6 4xx tarama döngülerinin temelleri

### Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

Döngü 400, 401 ve 402'de parametre **Q307 Temel devir ön ayarı** üzerinden, ölçüm sonucunun bilinen bir  $\alpha$  açısı kadar (bkz. sağdaki resim) düzeltildip düzeltilmeyeceğini belirleyebilirsiniz. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve  $0^\circ$  yönündeki **2** referansı oluşturabilirsiniz.

**i** Bu döngüler 3D kırmızı ile çalışmazlar! Bu durumda 14xx döngülerini kullanın. **Diğer bilgiler:** "14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri", Sayfa 357

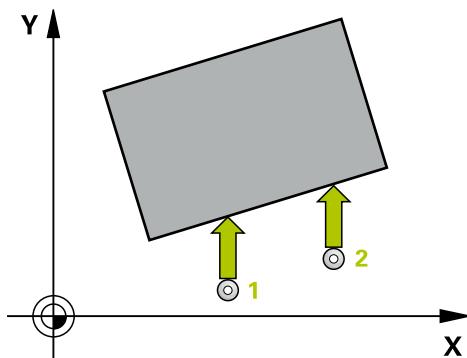


## 14.7 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400, Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 400, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle bir malzeme dengesizliğini belirler. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile ölçülen değeri dengeler.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen temel devri uygular



### Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.  
Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

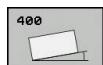
### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

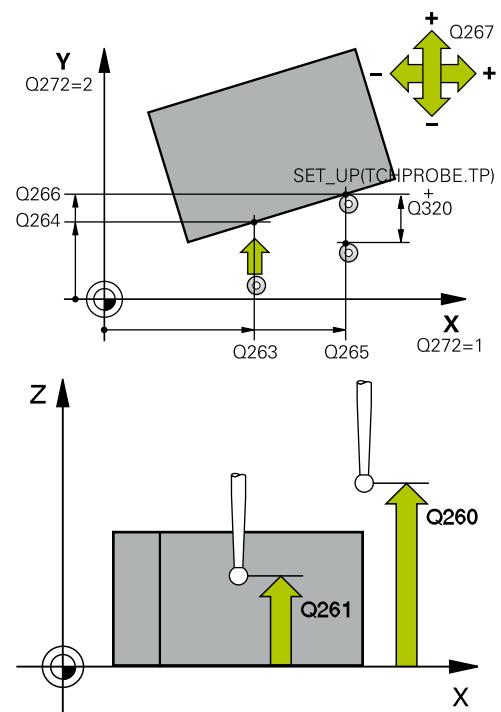
Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?:** Ölçümün yapılacak çalışma düzlemindeki eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksen
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksen
- ▶ **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?:** Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  - 1: Hareket yönü negatif
  - +1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenin. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)** Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  - 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



### Örnek

#### 5 TCH PROBE 400 TEMEL DONME

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Q263=+10  | ;1. 1. EKSEN NOKTASI  |
| Q264=+3,5 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI  |
| Q265=+25  | ;2. 1. EKSEN NOKTASI  |
| Q266=+2   | ;2. 2. EKSEN NOKTASI  |
| Q272=+2   | ;EKSEN OLCUMU         |
| Q267=+1   | ;GIDIS YONU           |
| Q261=-5   | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0    | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20  | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0    | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q307=0    | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=0    | ;TABLODAKI NO.        |

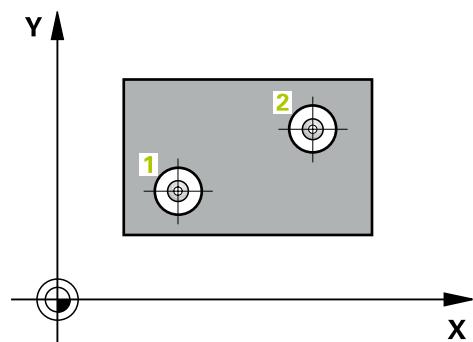
- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı (mutlak):** Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruya referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?:** Numerik kontrolün, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde numerik kontrol, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Giriş aralığı 0 ila 99.999

## 14.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 401 iki deligin merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemini ana ekseni ile delik merkez noktaları bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deligin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz numerik kontrol aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

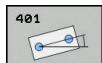
### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

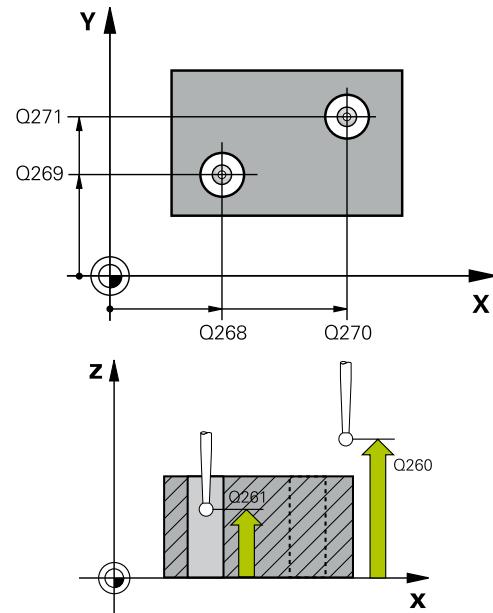
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenin. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana eksenin değil de herhangi bir doğruya referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ile 360,000



### Örnek

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| <b>5 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELMESI</b> |                    |
| <b>Q268=-37</b>                          | ;1. ORTA 1. EKSEN  |
| <b>Q269=+12</b>                          | ;1. ORTA 2. EKSEN  |
| <b>Q270=+75</b>                          | ;2. ORTA 1. EKSEN  |
| <b>Q271=+20</b>                          | ;2. ORTA 2. EKSEN  |
| <b>Q261=-5</b>                           | ;OLCUM YUKSEKLIGI  |
| <b>Q260=+20</b>                          | ;GUVENLI YUKSEKLIK |

- ▶ **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. Numerik kontrol bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999  
**Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFSET** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.  
**Q305 > 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFSET** girişi yapılır).  
**Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**  
**Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 0:** Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)  
**Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 1:** Q305 parametresi etkili değil  
**Q337 = 1** Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder
- ▶ **Q402 Temel dönme/ayar (0/1):** Numerik kontrol, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:  
**0:** Temel devir ayarlama: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **SPC** sütununu kullanır)  
**1:** Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **C\_Offset** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hızalama işleminden sonra numerik kontrolün, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Hızalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz  
**1:** Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hızalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

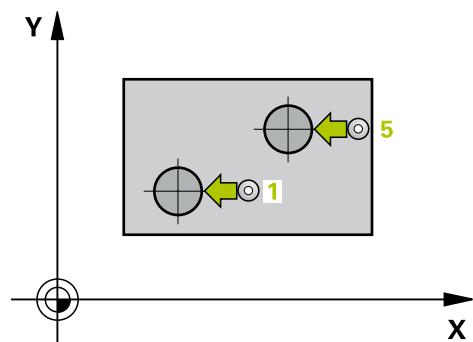
|        |                       |
|--------|-----------------------|
| Q307=0 | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=0 | ;TABLODAKI NO.        |
| Q402=0 | ;KARSILIK             |
| Q337=0 | ;SIFIRLAMA            |

## 14.9 İki tipa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 402 iki tipanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemini ana ekseni ile tipa merkez noktaları bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer FMAX sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) ilk pimin tarama noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tipa orta noktasını dört tarama ile belirler.  $90^\circ$  olarak kaydırılan tarama noktalarının arasından tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tipanın **5** tarama noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** hareket ettirir ve ikinci tipa orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz numerik kontrol aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

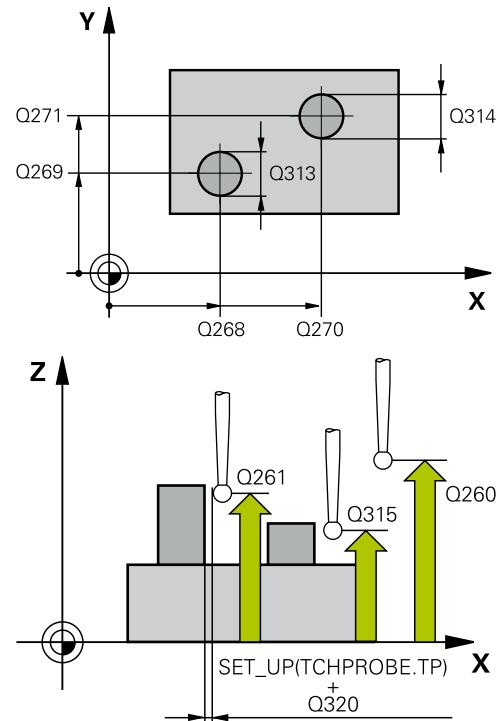
Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Tipa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Tipa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q313 Tipa 1 çapı?**: 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q261 TS ekseninde tipa 1 ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde pim 1 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Tipa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Tipa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q314 Tipa 2 çapı?**: 2. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q315 TS ekseninde tipa 2 ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde pim 2 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



### Örnek

| 5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 TIPA |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q268=-37                       | ;1. ORTA 1. EKSEN     |
| Q269=+12                       | ;1. ORTA 2. EKSEN     |
| Q313=60                        | ;TİPA 1 CAPI          |
| Q261=-5                        | ;OLCUM YUKSEKLIGI 1   |
| Q270=+75                       | ;2. ORTA 1. EKSEN     |
| Q271=+20                       | ;2. ORTA 2. EKSEN     |
| Q314=60                        | ;TİPA 2 CAPI          |
| Q315=-5                        | ;OLCUM YUKSEKLIGI 2   |
| Q320=0                         | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20                       | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0                         | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q307=0                         | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=0                         | ;TABLODAKI NO.        |
| Q402=0                         | ;KARSILIK             |
| Q337=0                         | ;SIFIRLAMA            |

- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruya referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. Numerik kontrol bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
  - Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFSET** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
  - Q305 > 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFSET** girişi yapılır).
- Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**
  - Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 0:** Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
  - Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 1:** Q305 parametresi etkili değil
  - Q337 = 1** Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder

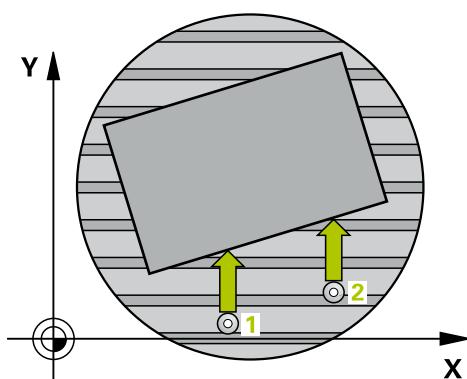
- ▶ **Q402 Temel dönme/ayar (0/1):** Numerik kontrol, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:  
0: Temel devir ayarlama: Burada numerik kontrol temel devri kaydeden (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **SPC** sütununu kullanır)  
1: Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **C\_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hizalama işleminden sonra numerik kontrolün, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
0: Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz  
1: Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

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

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 403, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle bir malzeme dengesizliğini belirler. Numerik kontrol belirlenen malzeme dengesizliğini A, B ve C ekseninin dönmesi ile dengeler. Malzeme, istenildiği gibi yuvarlak tezgah üzerinde gerili olabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve döngüde tanımlanan devir eksenini belirtilen değer kadar döndürür. İsterseniz numerik kontrolün belirtilen dönme açısını referans noktası tablosunda veya sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlamasını isteyip istemediğinizi belirleyebilirsiniz.



## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Numerik kontrol döner ekseni otomatik olarak konumlandırıiyorsa çarşıma meydana gelebilir.

- ▶ Bir tezgah vb. üzerine kurulumu yapılmış elemanlarla alet arasındaki olası çarpışmalara dikkat edin
- ▶ Güvenli yüksekliği, çarşıma oluşmayacak şekilde seçin

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Q312 parametresine Dengeleme hareketi için eksen? 0 değerini girerseniz döngü, hizalanacak döner ekseni otomatik olarak tespit eder (önerilen ayar). Bu sırada tarama noktalarının sırasına bağlı olarak bir açı belirlenir. Belirlenen açı, birinci tarama noktasından ikincisine doğru gösterir. Q312 parametresinde A, B veya C eksenini dengeleme ekseni olarak seçerseniz döngü, tarama noktalarının sırasından bağımsız olarak açıyı tespit eder. Hesaplanan açı, -90 ile +90° aralığında bulunur.

- ▶ Kurulumdan sonra döner eksenin konumunu kontrol edin

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

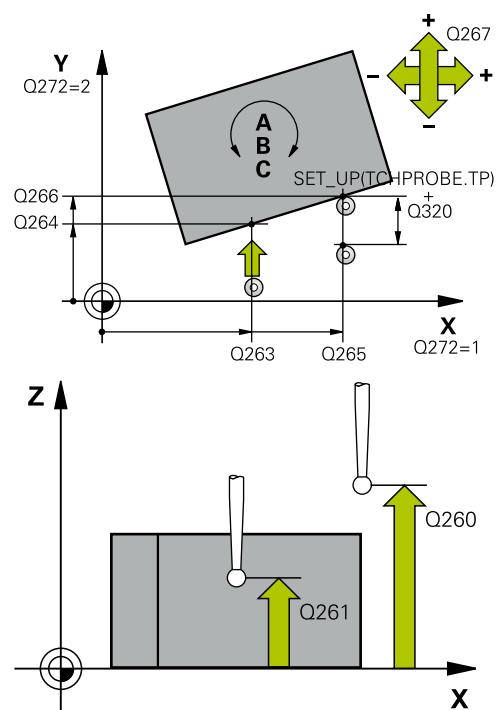
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?:**  
Ölçümün yapılacak eksen:  
 1: Ana eksen = ölçüm eksen  
 2: Yan eksen = ölçüm eksen  
 3: Tarama sistemi eksen = ölçüm eksen
- ▶ **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?:** Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:  
 -1: Hareket yönü negatif  
 +1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)** Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 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

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| <b>5 TCH PROBE 403 DONME EKSENIND. KIR.</b> |                       |
| Q263=+0                                     | ;1. 1. EKSEN NOKTASI  |
| Q264=+0                                     | ;1. 2. EKSEN NOKTASI  |
| Q265=-+20                                   | ;2. 1. EKSEN NOKTASI  |
| Q266=-+30                                   | ;2. 2. EKSEN NOKTASI  |
| Q272=1                                      | ;EKSEN OLCUMU         |
| Q267=-1                                     | ;GIDIS YONU           |
| Q261=-5                                     | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0                                      | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=-+20                                   | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0                                      | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q312=0                                      | ;DENGELME EKSENI      |
| Q337=0                                      | ;SIFIRLAMA            |
| Q305=1                                      | ;TABLODAKI NO.        |
| Q303=-+1                                    | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q380=90                                     | ;REFERANS ACISI       |

- ▶ **Q312 Dengeleme hareketi için eksen?:** Numerik kontrolün, ölçülen dengesizliği hangi döner eksenle dengeleyeceğini belirleyin:  
**0:** Otomatik mod: Numerik kontrol, etkin kinematiğe dayanarak hizalanacak döner ekseni belirler. Otomatik modda, ilk masa döner ekseni (malzemeden hareketle) dengeleme ekseni olarak kullanılır. Önerilen ayar!  
**4:** Dengesizliğin döner eksen A ile dengelenmesi  
**5:** Dengesizliğin döner eksen B ile dengelenmesi  
**6:** Dengesizliğin döner eksen C ile dengelenmesi
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hızalama işleminden sonra numerik kontrolün, hızalanın döner eksen açısını Preset tablosunda ya da sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin.  
**0:** Hızalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarlama  
**1:** Hızalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarla
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosunda numerik kontrolün temel devri gireceği numarayı girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999  
**Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 numarasına sıfırlanır. **OFFSET** sütununa bir giriş yapılmır. Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.  
**Q305 > 0:** Numerik kontrolün döner ekseni sıfırlayacağı referans noktası tablosu satırını girin. Referans noktası tablosunun **OFFSET** sütununa bir giriş yapılmır.  
**Q305 aşağıdaki parametrelerle bağlıdır:**  
**Q337 = 0** Parametre Q305 etkili değildir  
**Q337 = 1** Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder  
**Q312 = 0:** Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder  
**Q312 > 0:** Q305 girişи dikkate alınmaz. Referans noktası tablosunun döngü çağrırmada etkin olan satırında **OFFSET** sütununa bir giriş yapılmır

- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:  
**0:** Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz.  
Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?:** Numerik kontrolün taranan doğruya hizalayacağı açı.  
Döner eksen = otomatik mod veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ile 360,000

## 14.11 TEMEL DEVİRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında istediğiniz temel devri otomatik olarak ayarlayabilirsiniz veya referans noktası tablosuna kaydedebilirsiniz. Döngü 404'ü, etkin bir temel devri sıfırlamak istediğinizde de kullanabilirsiniz.

#### BİLGİ

##### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

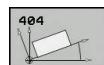
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### Örnek

|                                          |                       |
|------------------------------------------|-----------------------|
| <b>5 TCH PROBE 404 TEMEL DONME AYARI</b> |                       |
| Q307=+0                                  | ;DONME ACISI ON AYARI |
| Q305=-1                                  | ;TABLODAKİ NO.        |

### Döngü parametresi



- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı:** Temel devrin ayarlanacağı açı değeri. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?:** Numerik kontrolün, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Giriş aralığı -1 ila 99.999. Q305=0 veya Q305=-1 olarak girildiğinde numerik kontrol, tespit edilen temel devre ek olarak işletim türündeki temel devir menüsünde (**Tarama kırmızı**) **manuel işletimi** belirtir.
  - 1 = Etkin referans noktasının üzerine yazdırın ve etkinleştirin
  - 0 = Etkin referans noktasını 0 referans noktası satırına kopyalayın, temel devri 0 referans noktası satırında ve 0 referans noktasıyla etkinleştirin
  - >1 = Temel devri verilen referans noktasına kaydedin. Referans noktası etkinleştirilmez

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

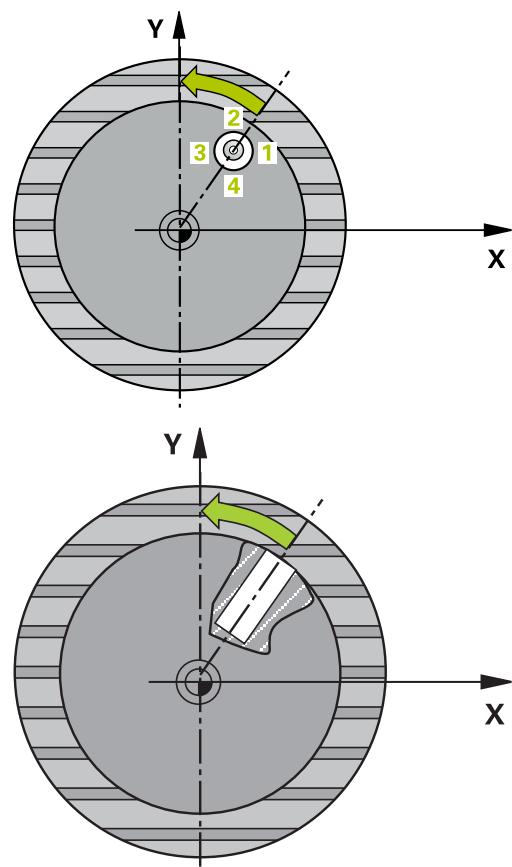
### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 405'i kullanarak

- etkin koordinat sisteminin pozitif Y eksenile bir deligin merkez hatti arasındaki açı ofsetini veya
- bir delik merkez noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı ofsetini belirleyebilirsiniz

Numerik kontrol, belirlenen açı ofsetini C eksenini döndürerek dengeler. Malzeme, yuvarlak tezgahta herhangi bir şekilde gerilmelidir ancak deligin Y koordinatı pozitif olmalıdır. Ölçüm stratejisi nedeniyle dengesizliğin yak. %1'i kadar bir eşitsizlik oluşabilecegi için deligin açı ofsetini tarama sistemi eksenin Y (deligin yatay konumu) ile ölçerseniz döngüyü birden fazla defa uygulamanız gerekebilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol tarama sistemini tarama noktasına **3** getirir ve daha sonra tarama noktasına **4** getirir ve orada üçüncü veya dördüncü tarama işlemini uygular ve tarama sistemini belirlenen delik ortasına konumlar
- 5 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek düzenler. Numerik kontrol, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik merkez noktası dengeleme işleminden sonra (aynı zamanda dikey ve yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y eksenin yönünde veya delik merkez noktasının nominal pozisyonunda olacak şekilde döndürür. Ölçülen açı ofseti, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur



## Programlama esnasında dikkatli olun!



- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.
- ▶ Açı adımınızı ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol daire merkez noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- ▶ Cep/delik dahilinde hiçbir malzeme olmamalıdır
- ▶ Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin.

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

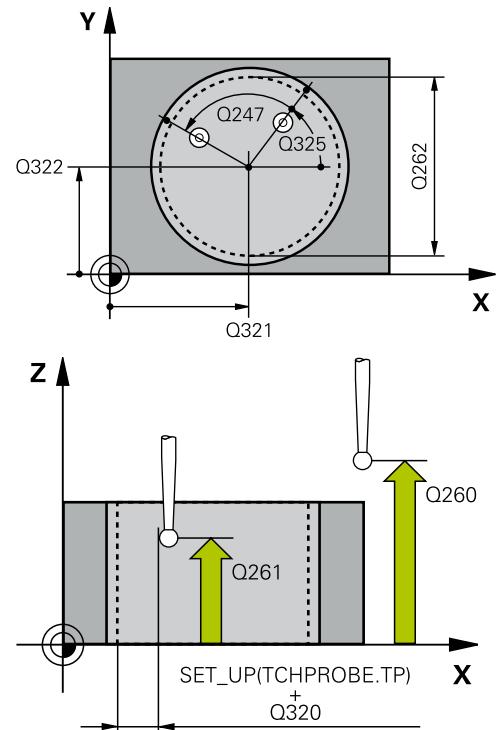
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar, Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyon'a (deliğin merkezine göre açı) hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ile 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işaretini, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterken açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ile 120,000
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999

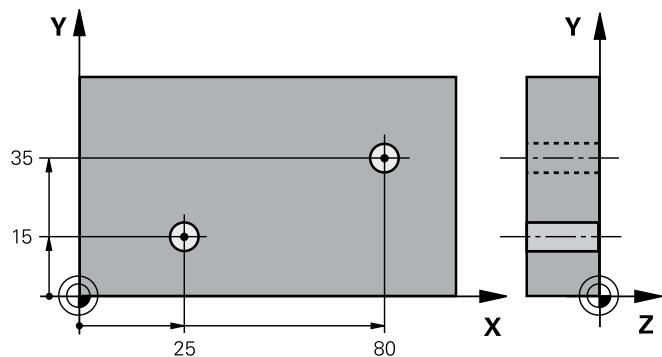


## Örnek

| 5 TCH PROBE 405 C EKSENİNDEKİ KIRM. |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q321=+50                            | ;ORTA 1. EKSEN       |
| Q322=+50                            | ;ORTA 2. EKSEN       |
| Q262=10                             | ;NOMINAL CAP         |
| Q325=+0                             | ;BASLANGIC ACISI     |
| Q247=90                             | ;ACI ADIMI           |
| Q261=-5                             | ;OLCUM YUKSEKLIGI    |
| Q320=0                              | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+20                            | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q301=0                              | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q337=0                              | ;SIFIRLAMA           |

- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:**  
**0:** C ekseni göstergesini 0 olarak ayarlayın ve sıfır noktası tablosunun etkin satırında **C\_Offset** açıklayın  
**>0:** Ölçülen açı ofsetini sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = Q337'nin değeri. Sıfır noktası tablosuna daha önceden bir C kayması girilmişse numerik kontrol, ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle ekler

### 14.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



|                                   |                                                                    |  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|
| 0 BEGIN P GM CYC401 MM            |                                                                    |  |
| 1 TOOL CALL 69 Z                  |                                                                    |  |
| 2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELMESI |                                                                    |  |
| Q268=+25 ;1. ORTA 1. EKSEN        | 1. deliğin orta noktası: X koordinatı                              |  |
| Q269=+15 ;1. ORTA 2. EKSEN        | 1. deliğin orta noktası: Y koordinatı                              |  |
| Q270=+80 ;2. ORTA 1. EKSEN        | 2. deliğin orta noktası: X koordinatı                              |  |
| Q271=+35 ;2. ORTA 2. EKSEN        | 2. deliğin orta noktası: Y koordinatı                              |  |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI         | Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları           |  |
| Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK       | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |  |
| Q307=+0 ;DONME ACISI ON AYARI     | Referans düzlemleri açısı                                          |  |
| Q305=0 ;TABLODAKI NO.             |                                                                    |  |
| Q402=1 ;KARSILIK                  | Dengesizliği yuvarlak tezgah devri ile dengeleyin                  |  |
| Q337=1 ;SIFIRLAMA                 | Yönlendirmeden sonra göstergeyi sıfırlayın                         |  |
| 3 CALL PGM 35K47                  | Çalışma programını çağırın                                         |  |
| 4 END PGM CYC401 MM               |                                                                    |  |

# 15

Tarama sistemi  
döngüleri:  
Referans  
noktalarının  
otomatik tespiti

## 15.1 Temel prensipler

### Genel bakış

Numerik kontrol, referans noktalarını otomatik olarak belirleyebileceğiniz ve aşağıdaki gibi işleyebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

- Belirlenen değeri doğrudan gösterge değeri olarak ayarlayın
- Belirlenen değerleri referans noktası tablosuna yaz
- Belirlenen değerleri sıfır noktası tablosuna yaz

| Yazılım tuşu                                                                        | Döngü                                                                                                                                       | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    | 408 YİV ORTA RF NK<br>Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktasını olarak ayarlayın                               | 403   |
|    | 409 ÇBK ORTA RF<br>Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktasını olarak ayarlayın                           | 407   |
|  | 410 DÖRTGEN İÇ RF NK<br>Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktasını olarak ayarlayın     | 411   |
|  | 411 DİKDÖRTGEN DIŞ RF NK<br>Bir dikörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktasını olarak ayarlayın | 415   |
|  | 412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktasını olarak ayarlayın                      | 419   |
|  | 413 DAİRE DIŞ RF NK<br>Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktasını olarak ayarlayın                | 424   |
|  | 414 KÖŞE DIŞ RF NK<br>İki doğruya dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktasını olarak ayarlayın                               | 429   |
|  | 415 KÖŞE İÇ RF NK<br>İki doğruya içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktasını olarak ayarlayın                                 | 434   |

| Yazılım tuşu                                                                        | Döngü                                                                                                                                                                 | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    | 416 DELİKLİ DAİRE ORTASI<br>RF NK<br>(2. yazılım tuşu düzleme) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın | 439   |
|    | 417 TS EKSENİ REF NOK<br>(2. yazılım tuşu seviyesi)<br>Tarama sistemi ekseninde istege bağlı bir pozisyonu ölçme ve referans noktası olarak ayarlama                  | 444   |
|    | 418 4 DELİK RF NK<br>(2. Yazılım tuşu düzleme) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın  | 446   |
|  | 419 TEKİL EKSEN RF NK (2. yazılım tuşu düzleme) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın                              | 451   |



Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gereklidir. HEIDENHAIN, sadece HEIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir. Opsiyonel **CfgPresetSettings** (No. 204600) makine parametresinin ayarına göre taramada, döner eksenin döndürme açılarıyla **3D KIRMIZI** uyumlu olup olmadıkları kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir.

## BILGI

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

## Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları



408 ile 419 arasındaki tarama sistemi döngülerini etkin rotasyonda (temel devir veya döngü 10) işleyebilirsiniz.

### Referans noktası ve tarama sistemi ekseni

Numerik kontrol, çalışma düzlemindeki referans noktasını, ölçüm programınızda tanımladığınız tarama sistemi eksene bağlı olarak ayarlar

| Aktif tarama sistemi ekseni | Şurada referans noktası ayarlama: |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Z                           | X ve Y                            |
| Y                           | Z ve X                            |
| X                           | Y ve Z                            |

### Hesaplanan referans noktasını kaydedin

Numerik kontrolün hesaplanan referans noktasını nasıl kaydedeceğini, tüm referans noktası ayarlama döngülerinde Q303 ve Q305 giriş parametreleri üzerinden belirleyebilirsiniz:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**  
Aktif referans noktası 0 satırına kopyalanır ve 0 satırını etkinleştirir. Bunda basit dönüşümler silinir
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0:**  
Sonuç sıfır noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır. **Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 1:**  
Sonuç referans noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF koordinatları). **Referans noktasını döngü 247 ile NC programında etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**



Bu kombinasyon olabilir, eğer

- NC programlarını bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- NC programlarını iTNC 530'un daha eski bir yazılım durumuyla oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- Döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını Q303 parametresi üzerinden bilmeden tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda, REF tabanlı sıfır noktası tablolarıyla bağlantılı tüm kullanım değiştiği ve Q303 parametresi üzerinden tanımlı bir ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gereği için numerik kontrol bir hata mesajı verir.

### Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

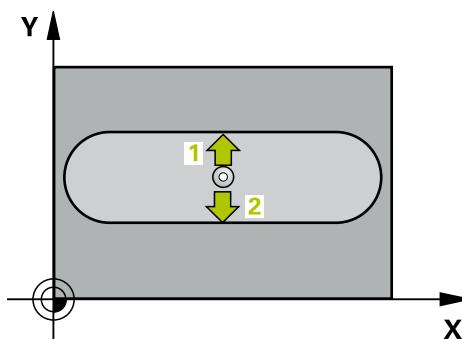
Numerik kontrol, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Bu parametreleri NC programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

## 15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, yazılım seçeneği 17)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 408 bir yivin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                              |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q166               | Yiv genişliği ölçümlü gerçek değeri |
| Q157               | Orta eksen konumu gerçek değeri     |

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarşıma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

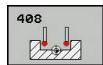
- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Dongü **7 SIFIR NOKTASI**, Dongü **8 YANSIMA**, Dongü **10 DONME**, Dongü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

**BILGI****Dikkat, çarşıma tehlikesi!**

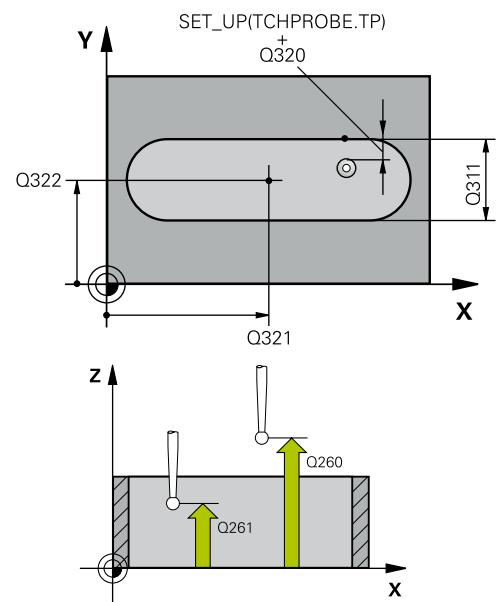
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin. Yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemeye her zaman yiv merkezinden başlar. Bu durumda tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- ▶ Dongü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q311 Yiv genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak yiv genişliği. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?:** Ölçümün yapılacak olduğu çalışma düzlemindeki eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksen
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksen
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacak olduğu tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  - 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ile 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
   
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
   
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen yiv merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999



## Örnek

### 5 TCH PROBE 408 YİV ORTA RFNK

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q321=+50 | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q322=+50 | ;ORTA 2. EKSEN        |
| Q311=25  | ;YİV GENISLIGI        |
| Q272=1   | ;EKSEN OLCUMU         |
| Q261=-5  | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0   | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0   | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q305=10  | ;TABLODAKI NO.        |
| Q405=+0  | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1  | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1   | ;TS EKSENI TARAMASI   |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0  | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1  | ;REFERANS NOKTASI     |

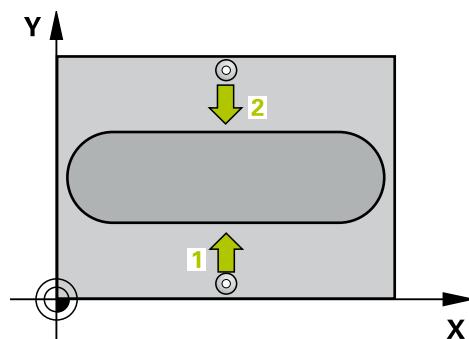
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:  
**0:** Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):** Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999

### 15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, yazılım seçeneği 17)

#### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 409 bir çubuğun merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                               |
|--------------------|--------------------------------------|
| Q166               | Çubuk genişliği ölçümü gerçek değeri |
| Q157               | Orta eksen konumu gerçek değeri      |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

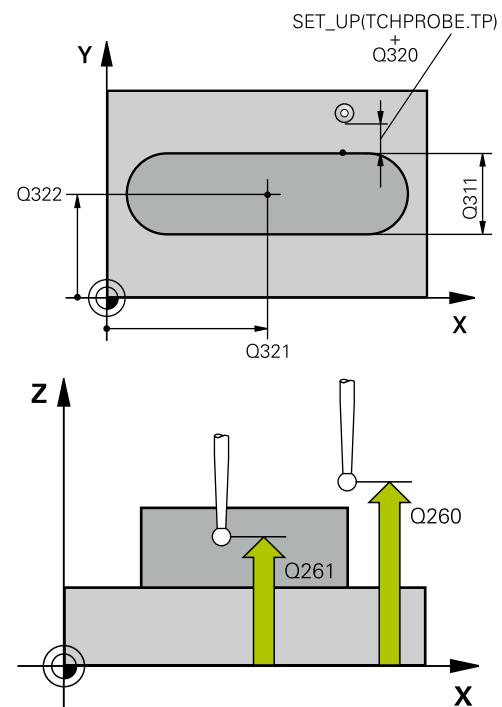
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemini ana eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemini yan eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q311 Çubuk genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?:** Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksenini
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksenini
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenin. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ile 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak giriş referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır.  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez



## Örnek

### 5 TCH PROBE 409 CUBUK ORTA RFNK

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q321=+50 | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q322=+50 | ;ORTA 2. EKSEN        |
| Q311=25  | ;CUBUK GENISLIGI      |
| Q272=1   | ;EKSEN OLCUMU         |
| Q261=-5  | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0   | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q305=10  | ;TABLODAKI NO.        |
| Q405=+0  | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1  | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1   | ;TS EKSENI TARAMASI   |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0  | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |

- ▶ **Q405 Yeni referans noktası? (mutlak):** Numerik kontrolün, belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:  
**0:** Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):** Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999

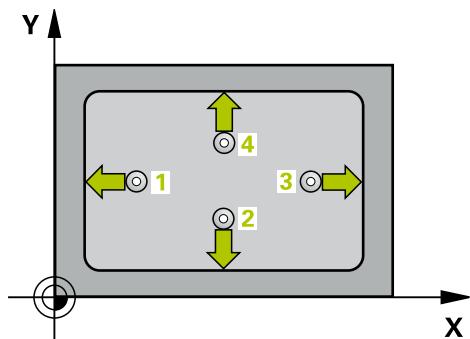
**Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI**

## 15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dikdörtgen cebinin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)
- 6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



| Parametre numarası | Anlamı                              |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri      |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri      |
| Q154               | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155               | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Dongü 7 SIFIR NOKTASI,Dongü 8 YANSIMA, Dongü 10 DONME,Dongü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

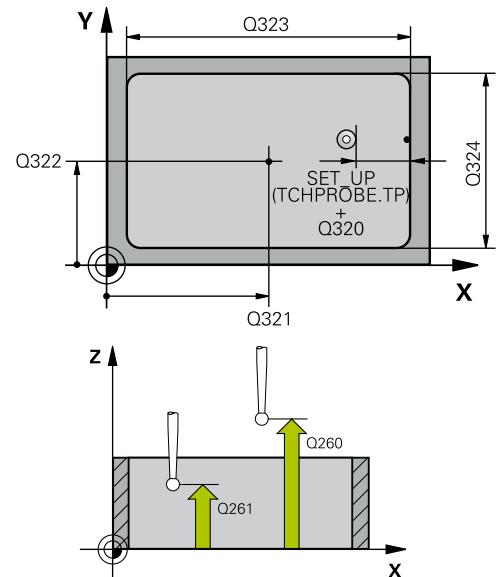
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüler ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemeye her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- ▶ Dongü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenin. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ile 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktası bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen cep merkezinin ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999



## Örnek

5 TCH PROBE 410 IC DIKDORTGEN RFNK.

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q321=+50 | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q322=+50 | ;ORTA 2. EKSEN        |
| Q323=60  | ;1. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q324=20  | ;2. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q261=-5  | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0   | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20 | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0   | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q305=10  | ;TABLODAKI NO.        |
| Q331=+0  | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q332=+0  | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1  | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1   | ;TS EKSENI TARAMASI   |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0  | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1  | ;REFERANS NOKTASI     |

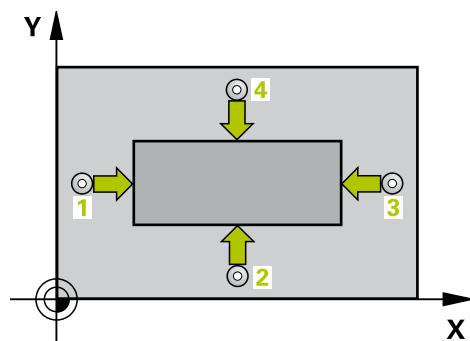
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):**  
Numerik kontrolün belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1:** Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?**  
(mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999

## 15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dikdörtgen tipinin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına 2 gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası 3'e ve ardından tarama noktası 4'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)
- 6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



| Parametre numarası | Anlamı                              |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri      |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri      |
| Q154               | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155               | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

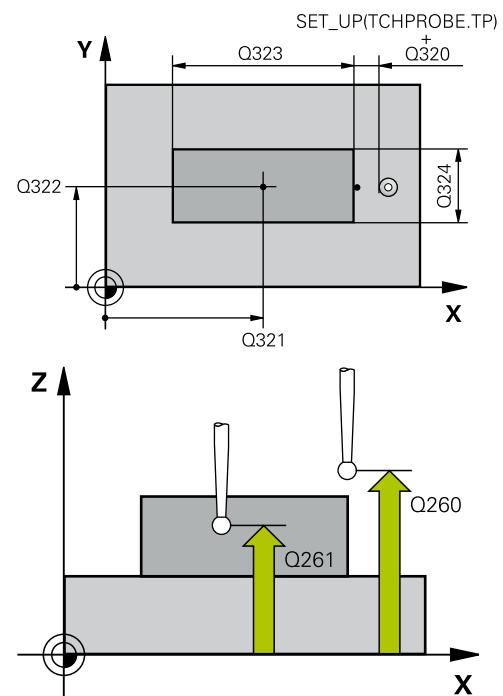
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpışmayı önlemek için tipanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenin. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ile 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktası bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezinin ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999



## Örnek

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| <b>5 TCH PROBE 411 DIS DIKDORTGEN RFNK.</b> |                       |
| Q321=+50                                    | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q322=+50                                    | ;ORTA 2. EKSEN        |
| Q323=60                                     | ;1. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q324=20                                     | ;2. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q261=-5                                     | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0                                      | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20                                    | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0                                      | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q305=0                                      | ;TABLODAKI NO.        |
| Q331=+0                                     | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q332=+0                                     | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1                                     | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1                                      | ;TS EKSENI TARAMASI   |
| Q382=+85                                    | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50                                    | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0                                     | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1                                     | ;REFERANS NOKTASI     |

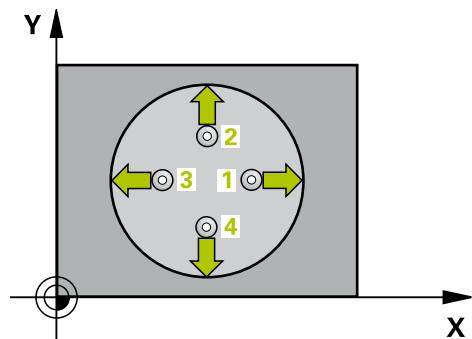
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak):  
Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1:** Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999

## 15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153               | Çap gerçek değeri              |

## Programlama esnasında dikkatli olun!



- ▶ Q247 açı adımlını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- ▶ 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

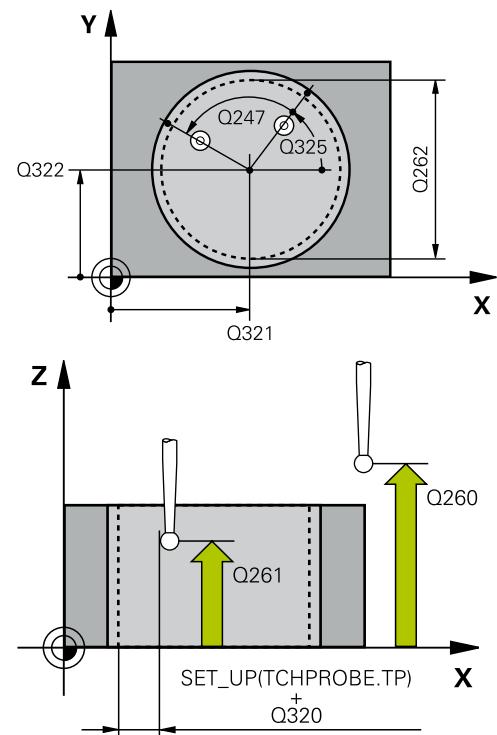
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarşmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüler ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol tarama işlemeye her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- ▶ Tarama noktalarının konumlandırılması
- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyonaya hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değerin tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ile 99999,9999
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ile 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işaretini, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiğinde dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ile 120,000
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999



## Örnek

| 5 TCH PROBE 412 IC DAIRE RFNK. |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Q321=+50                       | ;ORTA 1. EKSEN       |
| Q322=+50                       | ;ORTA 2. EKSEN       |
| Q262=75                        | ;NOMINAL CAP         |
| Q325=+0                        | ;BASLANGIC ACISI     |
| Q247=+60                       | ;ACI ADIMI           |
| Q261=-5                        | ;OLCUM YUKSEKLIGI    |
| Q320=0                         | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+20                       | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q301=0                         | ;GUVENLI YUKS. SURME |

- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak giriş referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır.  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1:** Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| <b>Q305=12</b>  | ;TABLODAKI NO.        |
| <b>Q331=+0</b>  | ;REFERANS NOKTASI     |
| <b>Q332=+0</b>  | ;REFERANS NOKTASI     |
| <b>Q303=+1</b>  | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| <b>Q381=1</b>   | ;TS EKSENİ TARAMASI   |
| <b>Q382=+85</b> | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| <b>Q383=+50</b> | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| <b>Q384=+0</b>  | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| <b>Q333=+1</b>  | ;REFERANS NOKTASI     |
| <b>Q423=4</b>   | ;TARAMA SAYISI        |
| <b>Q365=1</b>   | ;ISLEM TIPI           |

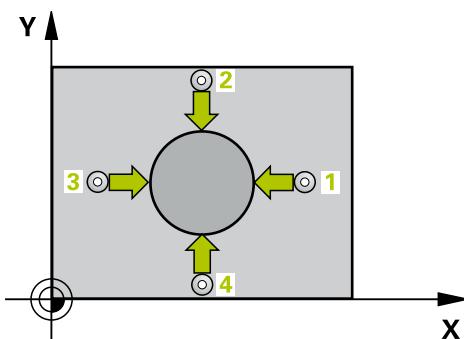
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):** Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q423 Dokunma düzleme sayısı (4/3)?:** Numerik kontrolün daireyi 4 taramaya mı yoksa 3 taramaya mı ölçüceğini belirleyin:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
**1:** İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

## 15.7 DAİRE DIŞ REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 413 bir dairesel pimin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153               | Çap gerçek değeri              |

## Programlama esnasında dikkatli olun!



- ▶ Q247 açı adımlını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- ▶ 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

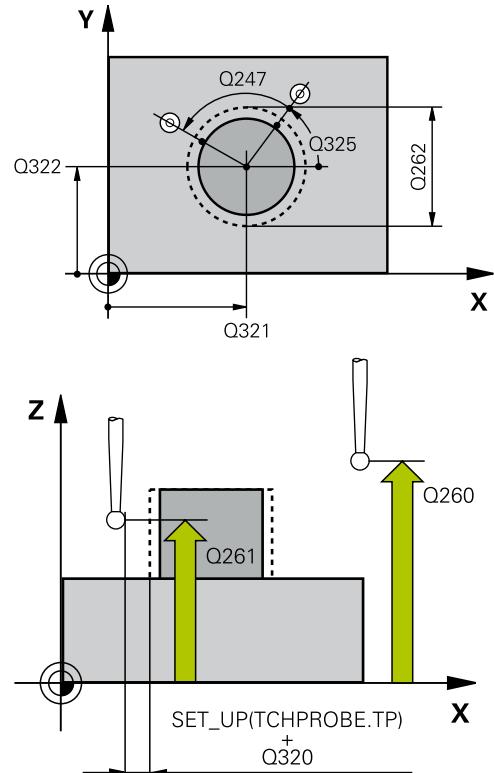
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyonu hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ile 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işaretini, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ile 120,000
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 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

|                                        |                       |
|----------------------------------------|-----------------------|
| <b>5 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK.</b> |                       |
| Q321=+50                               | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q322=+50                               | ;ORTA 2. EKSEN        |
| Q262=75                                | ;NOMINAL CAP          |
| Q325=+0                                | ;BASLANGIC ACISI      |
| Q247=+60                               | ;ACI ADIMI            |
| Q261=-5                                | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0                                 | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20                               | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0                                 | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q305=15                                | ;TABLODAKI NO.        |
| Q331=+0                                | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q332=+0                                | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1                                | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1                                 | ;TS EKSENI TARAMASI   |
| Q382=+85                               | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50                               | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0                                | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1                                | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q423=4                                 | ;TARAMA SAYISI        |
| Q365=1                                 | ;ISLEM TIPI           |

- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak giriş referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder.  
Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1:** Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

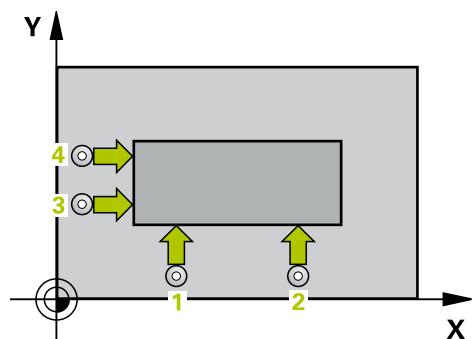
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q423 Dokunma düzleme sayısı (4/3)?:** Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçüceğini belirleyin:  
4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)  
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

## 15.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktasını olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) ilk tarama noktası **1**'e konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Bundan sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q151               | Ana eksen köşesi gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen köşesi gerçek değeri |

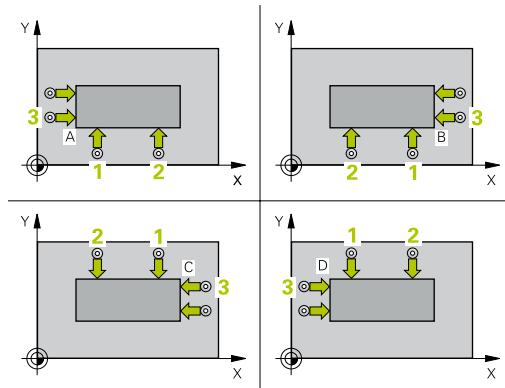
## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Numerik kontrol ilk doğrulu daima çalışma düzlemi yan eksenin yönünde ölçer.

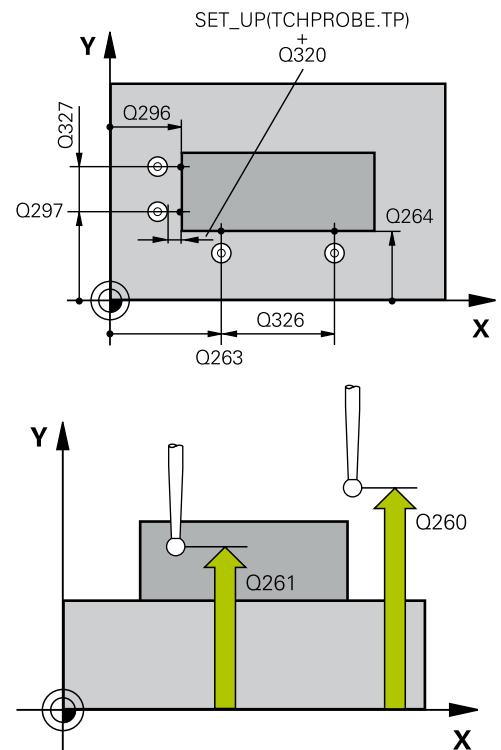
**1** ve **3** ölçüm noktalarının durumu ile numerik kontrolün referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bkz. sağdaki resim ve aşağıdaki tablo).

| Köşe | X Koordinatı                                  | Y Koordinatı                                  |
|------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| A    | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük |
| B    | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük |
| C    | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük |
| D    | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük | Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük |

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktalarının arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - 0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  - 1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



## Örnek

|                               |
|-------------------------------|
| 5 TCH PROBE 414 IC KOSE RFNK. |
| Q263=+37 ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+7 ;1. 2. EKSEN NOKTASI  |
| Q326=+50 ;1. EKSEN MESAFESI   |
| Q296=+95 ;3. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q297=+25 ;3. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q327=45 ;2. EKSEN MESAFESI    |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.         |
| Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME   |
| Q304=0 ;TEMEL DONME           |
| Q305=7 ;TABLODAKI NO.         |
| Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI     |
| Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI |

- ▶ **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?:**  
Numerik kontrolün, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengemeyeceğini belirleyin:  
**0:** Temel devir uygulama  
**1:** Temel devir uygula
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak giriş referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1:** Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q381=1   | ;TS EKSENİ TARAMASI   |
| Q382=+85 | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50 | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0  | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1  | ;REFERANS NOKTASI     |

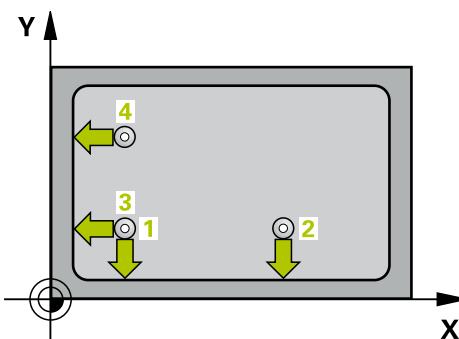
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleme ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleme yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 15.9 İÇ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktasına tablosuna veya referans noktasına tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) döngüde tanımlamış olduğunuz ilk tarama noktası **1**'e konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
- 3 Bundan sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q151               | Ana eksen köşesi gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen köşesi gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



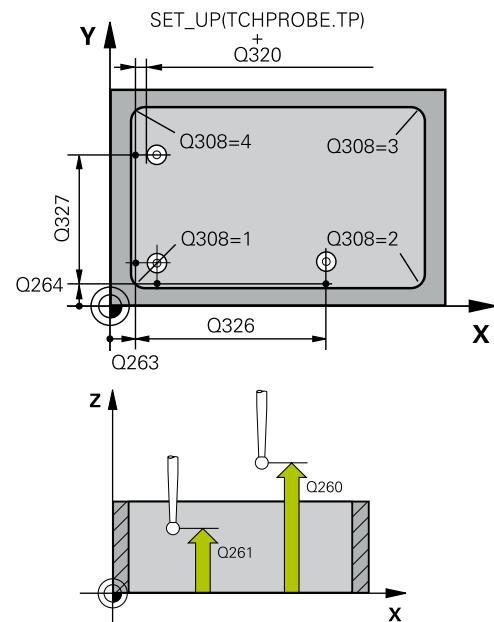
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Numerik kontrol ilk doğrulu daima çalışma düzlemi yani ekseni yönünde ölçer.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q308 Köşe? (1/2/3/4):** Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı köşe numarası. Giriş aralığı 1 ile 4
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q304 Temel dönmeye tamamlama (0/1)?:** Numerik kontrolün, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengemeyeceğini belirleyin:  
0: Temel devir uygulama  
1: Temel devir uygula



## Örnek

| 5 TCH PROBE 415 DIS KOSE RFNK. |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37                       | ;1. 1. EKSEN NOKTASI  |
| Q264=+7                        | ;1. 2. EKSEN NOKTASI  |
| Q326=50                        | ;1. EKSEN MESAFESI    |
| Q327=45                        | ;2. EKSEN MESAFESI    |
| Q308=+1                        | ;KOSE                 |
| Q261=-5                        | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0                         | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20                       | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0                         | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q304=0                         | ;TEMEL DONME          |
| Q305=7                         | ;TABLODAKI NO.        |
| Q331=+0                        | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q332=+0                        | ;REFERANS NOKTASI     |
| Q303=+1                        | ;OLCU DEGERI AKTARIMI |
| Q381=1                         | ;TS EKSENI TARAMASI   |
| Q382=+85                       | ;1. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q383=+50                       | ;2. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q384=+0                        | ;3. TS EKSEN ICIN KO. |
| Q333=+1                        | ;REFERANS NOKTASI     |

- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak giriş referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder.  
Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1**: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

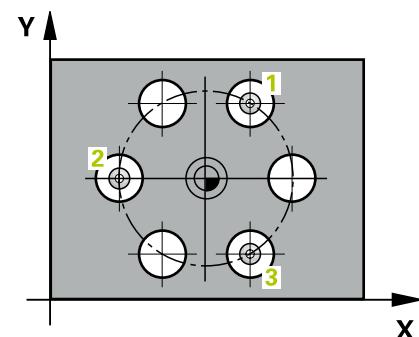
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleme ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleme yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 416, bir delikli dairenin merkez noktasını üç deliği ölçerek hesaplar ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deligin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deligin **3** girilen orta noktasını konumlar
- 6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 8 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                           |
|--------------------|----------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri   |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri   |
| Q153               | Delikli daire çapı gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

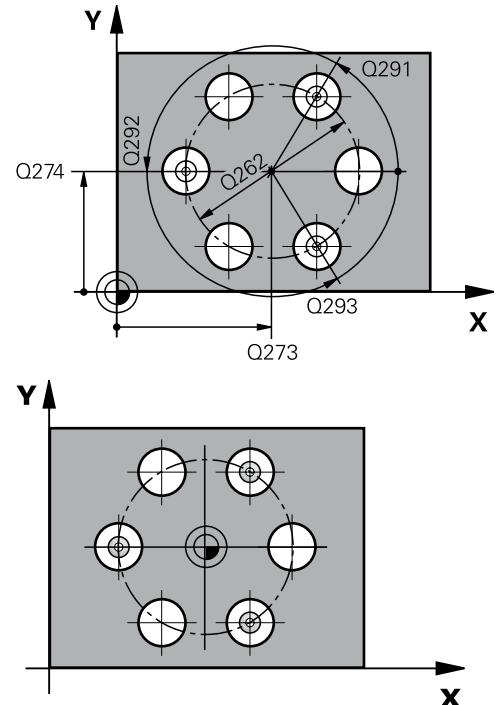


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Delikli daire çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse nominal çapı o kadar dikkatli girmeniz gereklidir. Giriş aralığı -0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ile 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak giriş referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktası bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır.  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez.
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana eksendeeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999



## Örnek

|                                        |
|----------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 416 DAIRE CAPI MER<br>RFNK |
| Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN                |
| Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN                |
| Q262=90 ;NOMINAL CAP                   |
| Q291=+34 ;1. DELME ACISI               |
| Q292=+70 ;2. DELME ACISI               |
| Q293=+210 ;3. DELME ACISI              |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI              |
| Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK            |
| Q305=12 ;TABLODAKI NO.                 |
| Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI              |
| Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI              |
| Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI          |
| Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI             |
| Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.         |
| Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.         |
| Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.          |
| Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI              |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.                  |

- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktasına mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktasına yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktasına yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleme ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleme yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999

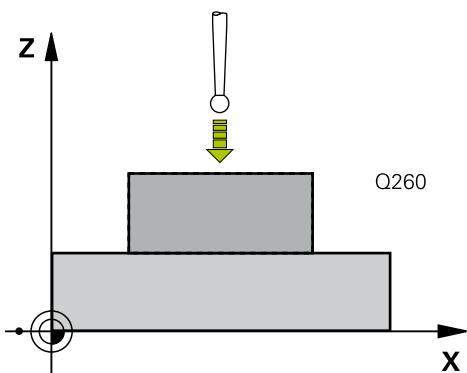
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan):** Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

## 15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemi eksenindeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinati referans noktası olarak belirler. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak ölçülen koordinatları bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol bu sırada tarama sistemini pozitif tarama sistemi ekseni yönünde güvenlik mesafesine kadar kaydırır
- 2 Sonra tarama sistemi tarama noktasının girilen koordinatlarına gider 1 ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402) ve gerçek değeri aşağıda uygulanan Q parametresine kaydeder



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q160               | Ölçülen noktanın gerçek değeri |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### BILGI

##### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

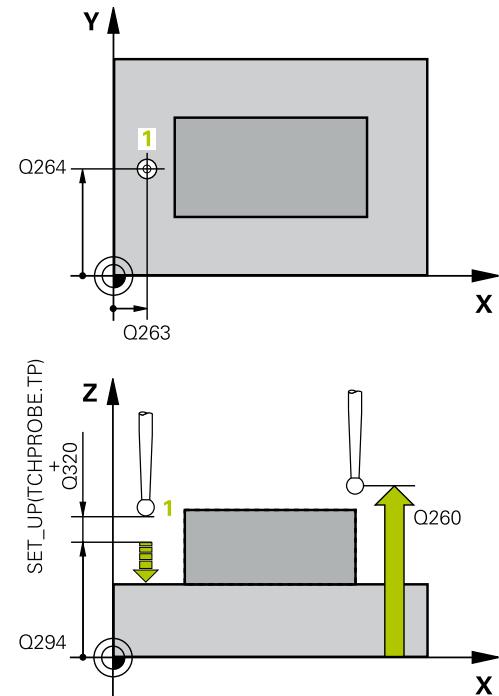


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.  
Numerik kontrol, daha sonra referans noktasını bu eksende belirler.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarşışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün koordinatları kaydettiği referans noktasını tablosunun/sıfır noktasını tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ile 9999.  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktasını tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktasını tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS eksen?** (mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktasını tablosuna mı yoksa referans noktasını tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
  - 1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)
  - 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktasını tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
  - 1: Belirlenen referans noktasını referans noktasını tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



## Örnek

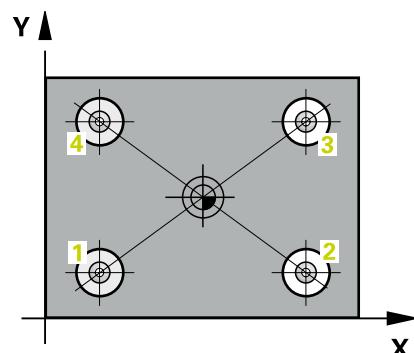
|                                        |
|----------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 417 TS EKSENI RFNK.</b> |
| Q263=+25 ;1. 1. EKSEN NOKTASI          |
| Q264=+25 ;1. 2. EKSEN NOKTASI          |
| Q294=+25 ;1. 3. EKSEN NOKTASI          |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.                  |
| Q260=+50 ;GUVENLI YUKSEKLİK            |
| Q305=0 ;TABLODAKİ NO.                  |
| Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI              |
| Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI          |

## 15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 418, ilgili iki delik merkez noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351)**1** ilk deliğinin ortasına konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, **3.** ve **4.** delikler için işlemi tekrarlar
- 6 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402). Numerik kontrol, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları **1/3** kesişim noktasını olarak hesaplar ve **2/4** nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 7 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



| Parametre numarası | Anlamı                                  |
|--------------------|-----------------------------------------|
| Q151               | Ana eksen kesişim noktası gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen kesişim noktası gerçek değeri |

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarşıma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

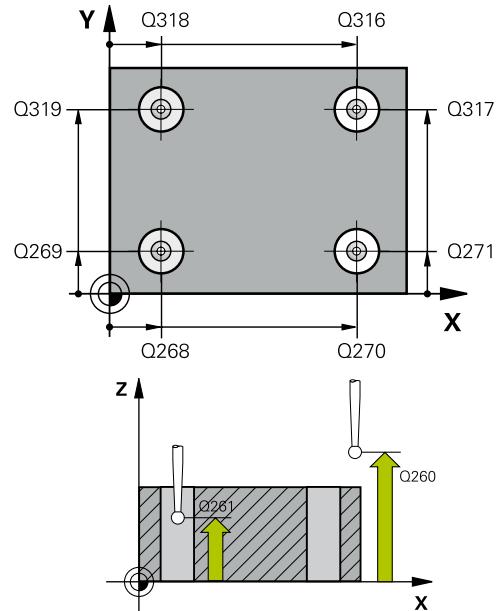


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q316 3. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q317 3. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q318 4. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q319 4. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün bağlantı hatlarının kesim noktasını koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktasını tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır.  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen bağlantı hatları kesim noktasını ayarlayacağı ana eksendeeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



## Örnek

### 5 TCH PROBE 418 DORT DELIK REF NOK

```

Q268=+20 ;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+25 ;1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+150 ;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+25 ;2. ORTA 2. EKSEN
Q316=+150 ;3. ORTA 1. EKSEN
Q317=+85 ;3. ORTA 2. EKSEN
Q318=+22 ;4. ORTA 1. EKSEN
Q319=+80 ;4. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI
Q260=+10 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q305=12 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

```

- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?**  
(mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı yan eksendeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktasına tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1:** Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0:** Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktasına tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1:** Belirlenen referans noktasını referans noktasına tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleminde ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzleminde yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**  
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999

## 15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 419, seçebilir bir eksendeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak ölçülen koordinatları bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) programlanan tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar programlanan tarama yönünün tersine hareket etterir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve basit bir tarama ile gerçek pozisyonu belirler
- 3 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)

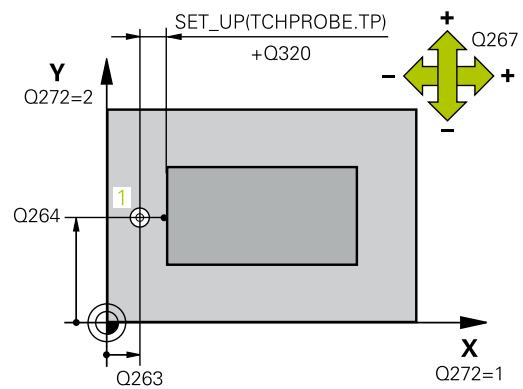
### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### BİLGİ

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir. Referans noktasını referans noktası tablosunda birden fazla eksende kaydetmek isterseniz 419 döngüsünü ardı ardına birkaç kez kullanabilirsiniz. Ancak bunun için referans noktası numarasını 419 döngüsünün her uygulanmasından sonra yeniden etkinleştirmeniz gereklidir. Etkin referans noktası olarak referans noktası 0 ile çalışırsanız bu işleme gerek kalmaz.

## Döngü parametresi

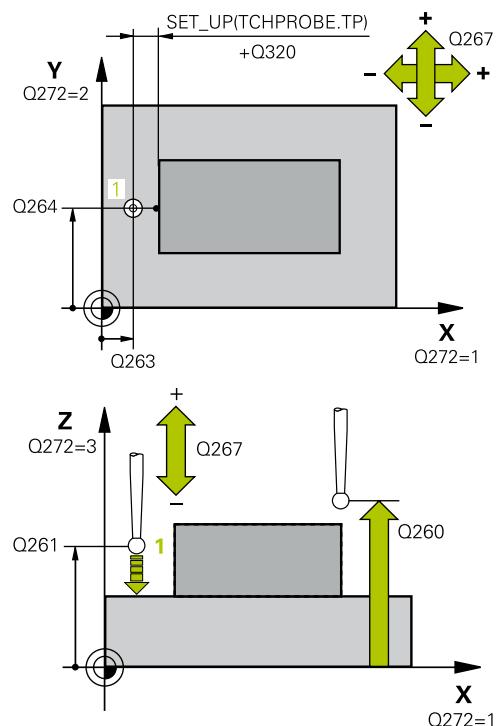


- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?:** Ölçümün yapılacağı eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksen
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksen
  - 3: Tarama sistemi eksen = ölçüm eksen

### Eksen düzenleri

|                                     |                            |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Etkin tarama sistemi eksen: Q272= 3 | İlgili ana eksen: Q272 = 1 | İlgili yan eksen: Q272 = 2 |
| Z                                   | X                          | Y                          |
| Y                                   | Z                          | X                          |
| X                                   | Y                          | Z                          |

- ▶ **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?:** Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  - 1: Hareket yönü negatif
  - +1: Hareket yönü pozitif

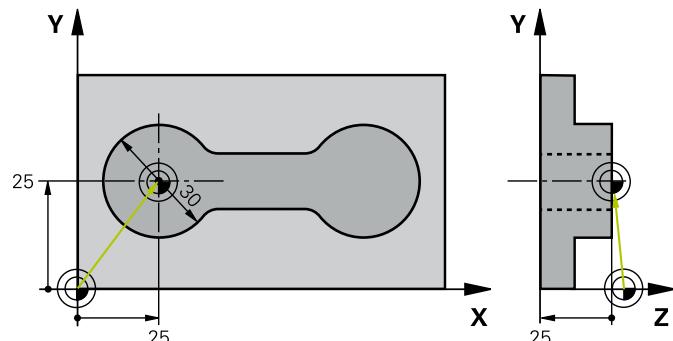


### Örnek

|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 419 HER BIR EKSEN RFNK |
| Q263=+25 ;1. 1. EKSEN NOKTASI      |
| Q264=+25 ;1. 2. EKSEN NOKTASI      |
| Q261=+25 ;OLCUM YUKSEKLIGI         |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.              |
| Q260=+50 ;GUVENLI YUKSEKLIK        |
| Q272==1 ;EKSEN OLCUMU              |
| Q267=+1 ;GIDIS YONU                |
| Q305=0 ;TABLODAKI NO.              |
| Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI          |
| Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI      |

- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.  
**Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?**  
(mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ile 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:  
**-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 402)  
**0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

### 15.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama

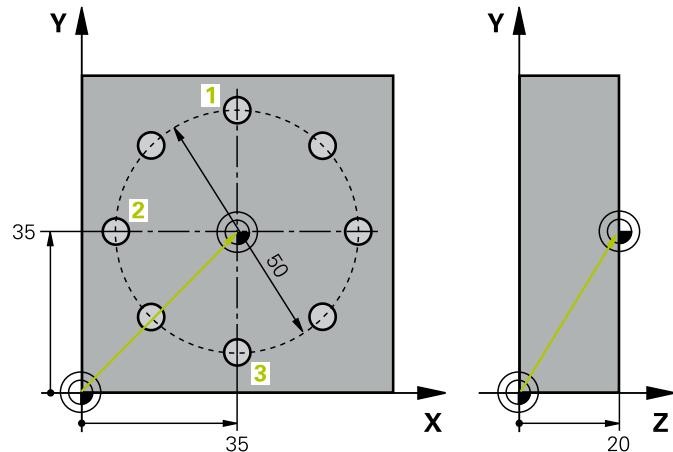


|                                 |                                                                    |  |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM           |                                                                    |  |
| 1 TOOL CALL 69 Z                |                                                                    |  |
| 2 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK. |                                                                    |  |
| Q321=+25 ;ORTA 1. EKSEN         | Dairenin orta noktası: X koordinatı                                |  |
| Q322=+25 ;ORTA 2. EKSEN         | Dairenin orta noktası: Y koordinatı                                |  |
| Q262=30 ;NOMINAL CAP            | Dairenin çapı                                                      |  |
| Q325=+90 ;BASLANGIC ACISI       | 1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları                  |  |
| Q247=+45 ;ACI ADIMI             | Tarama noktaları 2 ile 4'ü hesaplamak için açı adımı               |  |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI       | Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları           |  |
| Q320=2 ;GUVENLIK MES.           | SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi                             |  |
| Q260=+10 ;GUVENLI YUKSEKLIK     | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |  |
| Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME     | Ölçüm noktaları arasında güvenli yüksekliğe hareket etmeyin        |  |
| Q305=0 ;TABLODAKI NO.           | Gösterge belirle                                                   |  |
| Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI       | X'deki göstergeyi 0'a ayarlayın                                    |  |
| Q332=+10 ;REFERANS NOKTASI      | Y'deki göstergeyi 10'a ayarlayın                                   |  |
| Q303=+0 ;OLCU DEGERI AKTARIMI   | Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz                             |  |
| Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI      | TS eksenine referans noktası ayarlama                              |  |
| Q382=+25 ;1. TS EKSEN ICIN KO.  | X koordinatı tarama noktası                                        |  |
| Q383=+25 ;2. TS EKSEN ICIN KO.  | Y koordinatı tarama noktası                                        |  |
| Q384=+25 ;3. TS EKSEN ICIN KO.  | Z koordinatı tarama noktası                                        |  |
| Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI       | Z'deki göstergeyi 0'a ayarlayın                                    |  |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI           | Daireyi 4 tarama ile ölçün                                         |  |
| Q365=0 ;ISLEM TIPI              | Ölçüm noktaları arasında çember üzerinde sürünen                   |  |
| 3 CALL PGM 35K47                | Çalışma programını çağırın                                         |  |
| 4 END PGM CYC413 MM             |                                                                    |  |

Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti | Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama

### 15.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama

Ölçülen delikli daire merkez noktası, daha sonra kullanılmak üzere bir referans noktası tablosuna yazılmalıdır.



0 BEGIN PGM CYC416 MM

1 TOOL CALL 69 Z

2 TCH POBE 417 TS EKSENI RFNK.

Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama için döngü tanımı

|           |                       |                                                                                                                                          |
|-----------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q263=+7,5 | ;1. 1. EKSEN NOKTASI  | Tarama noktası: X koordinatı                                                                                                             |
| Q264=+7,5 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI  | Tarama noktası: Y koordinatı                                                                                                             |
| Q294=+25  | ;1. 3. EKSEN NOKTASI  | Tarama noktası: Z koordinatı                                                                                                             |
| Q320=0    | ;GUVENLIK MES.        | SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi                                                                                                   |
| Q260=+50  | ;GUVENLI YUKSEKLIK    | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik                                                                       |
| Q305=1    | ;TABLODAKI NO.        | Satır 1'de Z koordinatını yazın                                                                                                          |
| Q333=+0   | ;REFERANS NOKTASI     | Tarama sistemi ekseni 0 belirleyin                                                                                                       |
| Q303=+1   | ;OLCU DEGERI AKTARIMI | Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR referans noktası tablosuna kaydetme |

3 TCH PROBE 416 DAIRE CAPI MER RFNK

|           |                    |                                                                    |
|-----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Q273=+35  | ;ORTA 1. EKSEN     | Daire çemberinin orta noktası: X koordinatı                        |
| Q274=+35  | ;ORTA 2. EKSEN     | Daire çemberinin orta noktası: Y koordinatı                        |
| Q262=50   | ;NOMINAL CAP       | Daire çemberinin çapı                                              |
| Q291=+90  | ;1. DELME ACISI    | 1. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 1            |
| Q292=+180 | ;2. DELME ACISI    | 2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 2            |
| Q293=+270 | ;3. DELME ACISI    | 3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları 3            |
| Q261=+15  | ;OLCUM YUKSEKLIGI  | Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları           |
| Q260=+10  | ;GUVENLI YUKSEKLIK | Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik |
| Q305=1    | ;TABLODAKI NO.     | Delikli daire merkezini (X ve Y) 1. satıra yazma                   |
| Q331=+0   | ;REFERANS NOKTASI  |                                                                    |
| Q332=+0   | ;REFERANS NOKTASI  |                                                                    |

|                                           |                              |                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q303=+1</b>                            | <b>;OLCU DEGERI AKTARIMI</b> | Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR referans noktası tablosuna kaydetme |
| <b>Q381=0</b>                             | <b>;TS EKSENI TARAMASI</b>   | TS ekseninde referans noktası belirleme yok                                                                                              |
| <b>Q382=+0</b>                            | <b>;1. TS EKSEN ICIN KO.</b> | Fonksiyonsuz                                                                                                                             |
| <b>Q383=+0</b>                            | <b>;2. TS EKSEN ICIN KO.</b> | Fonksiyonsuz                                                                                                                             |
| <b>Q384=+0</b>                            | <b>;3. TS EKSEN ICIN KO.</b> | Fonksiyonsuz                                                                                                                             |
| <b>Q333=+0</b>                            | <b>;REFERANS NOKTASI</b>     | Fonksiyonsuz                                                                                                                             |
| <b>Q320=0</b>                             | <b>;GUVENLIK MES..</b>       | SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi                                                                                                   |
| <b>4 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI</b> |                              | Döngü 247 ile yeni referans noktası etkinleştirme                                                                                        |
| <b>Q339=1</b>                             | <b>;REFERANS NOKTASI NO.</b> |                                                                                                                                          |
| <b>6 CALL PGM 35KLZ</b>                   |                              | Çalışma programını çağırın                                                                                                               |
| <b>7 END PGM CYC416 MM</b>                |                              |                                                                                                                                          |

# 16

**Tarama sistem  
döngüleri: İşleme  
parçalarının  
otomatik kontrolü**

## 16.1 Temel prensipler

### Genel bakış

#### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyein: Dongü **7 SIFIR NOKTASI**, Dongü **8 YANSIMA**, Dongü **10 DONME**, Dongü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gereklidir.  
HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Numerik kontrol, malzemeleri otomatik ölçüleceğiniz on iki adet döngüyü kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü                                                                                   | Sayfa |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              | 0 REFERANS DÜZLEMİ<br>Bir koordinatın seçilebilen bir eksende ölçülmesi                 | 464   |
|              | 1 REFERANS DÜZLEMİ<br>KUTUPSAL<br>Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü           | 465   |
|              | 420 AÇI ÖLÇÜN<br>Açıyı çalışma düzleminde ölçün                                         | 466   |
|              | 421 DELİK ÖLÇÜN<br>Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün                                 | 469   |
|              | 422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN<br>Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün              | 473   |
|              | 423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ<br>Dikdörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme  | 477   |
|              | 424 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ<br>Dikdörtgen pimin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme | 480   |

| Yazılım tuşu                                                                      | Döngü                                                                                                | Sayfa |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  | 425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN<br>(2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün                              | 483   |
|  | 426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN<br>(2. yazılım tuşu düzleimi)<br>Çubuğu dıştan ölçün                            | 486   |
|  | 427 KOORDİNATI ÖLÇÜN<br>(2. yazılım tuşu düzleimi) İstediğiniz koordinatı seçebileilen eksende ölçün | 489   |
|  | 430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN<br>(2. yazılım tuşu düzleimi)<br>Çember konumunu ve çapını ölçün                   | 492   |
|  | 431 DÜZLEM ÖLÇÜN<br>(2. yazılım tuşu düzleimi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün               | 495   |

### Ölçüm sonuçlarını protokollendirin

Malzemeleri otomatik olarak ölçübileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngüler için numerik kontrol tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde numerik kontrolün aşağıdakileri yapmasını tanımlayabilirsiniz

- ölçüm protokolünü kaydetmesi gerekip, gerekmediğini belirleyin
- ölçüm protokolünü ekranda gireceğini ve program akışını kesmesi gerektiğini belirleyin
- hiçbir ölçüm protokolü oluşturma gerekmeyip, gerekmediğini belirleyin

Ölçüm protokolünü bir dosyada kaydetmek isterseniz numerik kontrol, verileri standart olarak ASCII dosyası olarak kaydeder.

Kayıt yeri olarak numerik kontrol, ilgili NC programının da yer aldığı dizini seçer.



Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

### Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005

Saat: 6:55:04

Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal değerler:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Orta ana eksen: | 50.0000 |
| Orta yan eksen: | 65.0000 |
| Çap:            | 12.0000 |

Önceden girilen sınır değerler:

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| En büyük orta ana eksen ölçüsü: | 50.1000 |
| En küçük orta ana eksen ölçüsü: | 49.9000 |
| En büyük orta yan eksen ölçüsü: | 65.1000 |
| En küçük orta yan eksen ölçüsü: | 64.9000 |
| En büyük delme ölçüsü:          | 12.0450 |
| En küçük delme ölçüsü:          | 12.0000 |

Gerçek değerler:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Orta ana eksen: | 50.0810 |
| Orta yan eksen: | 64.9530 |
| Çap:            | 12.0259 |

Saplamar:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Orta ana eksen: | 0.0810  |
| Orta yan eksen: | -0.0470 |
| Çap:            | 0.0259  |

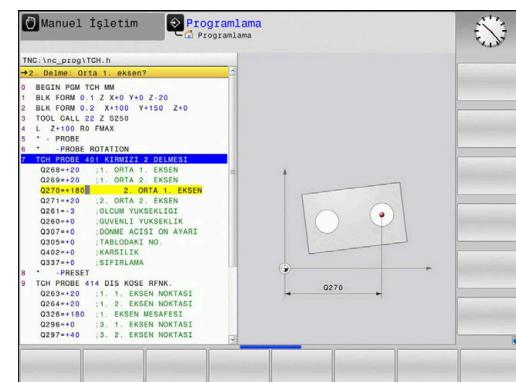
Diğer ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

### Ölçüm protokolü sonu

## Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

Numerik kontrol, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Nominal değerden sapmalar; Q161 ile Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak numerik kontrol döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametrelerini de gösterir (bkz. sağ üstteki resim). Burada açık renkli sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.



## Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global olarak etki eden Q180 ile Q182 arasındaki Q parametreleri üzerinden ölçüm durumunu sorgulayabilirsiniz.

| Ölçüm durumu                                | Parametre değeri |
|---------------------------------------------|------------------|
| Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır | Q180 = 1         |
| Ek işlem gerekli                            | Q181 = 1         |
| İskarta                                     | Q182 = 1         |

Ölçüm değerlerinden biri toleransın dışındaysa numerik kontrol ek işlem veya ıskarta uyarıcısını etkinleştirir. Hangi ölçüm sonucunun tolerans dışında olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ila Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de numerik kontrol, standart olarak bir dış ölçüm (pim) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimini tarama yönüyle bağlantılı olarak yapmanız durumunda ölçüm durumunu düzeltebilirsiniz.



Hiçbir tolerans değeri ya da büyülüklük/küçüklük ölçüsü girmesiniz bile numerik kontrol durum göstergesini ayarlar.

## Tolerans denetimi

Çoğu malzeme kontrolü döngüsünde numerik kontrolün bir tolerans denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlama sırasında gerekli sınır değerleri tanımlamanız gereklidir. Tolerans denetimi yapmak istemezseniz bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer).

## Alet denetimi

Bazı malzeme kontrolü döngülerinde numerik kontrolün bir alet denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol şunları denetler

- Nominal değerden sapmalar nedeniyle (Q16x'deki değerler) alet yarıçapının düzeltildip düzeltilmeyeceğini
- Nominal değerden sapmaların (Q16x'deki değerler) aletin kırılma toleransından büyük olup olmadığını

## Alet düzeltme



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:

- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** eşit değildir 0 ya da bir alet adı girin. Alet adı girişini yazılım tuşu ile seçebilirsiniz. Numerik kontrol sağıdaki tırnak işaretini göstermez.

Birden fazla düzeltme ölçümu uygularsanız numerik kontrol, ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değere ekler.

**Freze aleti:** Q330 parametresinde bir freze aletine atama yaparsanız ilgili değerler aşağıdaki şekilde düzeltılır: numerik kontrol, ölçülen sapma öngörülen tolerans içinde olsa da bir ilke olarak daima alet tablosunun DR sütunundaki alet yarıçapını düzeltir. Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: ek işlem gereklidir).

### Alet kırılma denetimi



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:

- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız (Q330 eşit değil 0 girin)
- Girilen alet numarası için tabloda RBREAK kırılma toleransı büyük 0 olarak girilmişse

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

Ölçülen sapma aletin kırılma toleransından büyükse numerik kontrol bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda alet tablosunda aleti bloke eder (sütun TL = L).

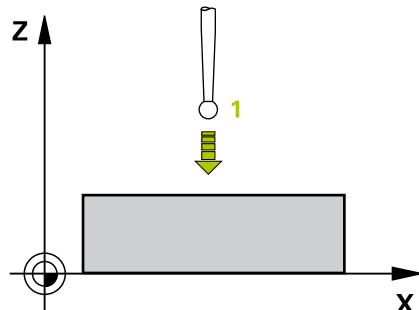
### Ölçüm sonuçları için referans sistemi

Numerik kontrol ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydedilen veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.

## 16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55, yazılım seçeneği 17)

### Devre akışı

- 1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı harekette (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon **1**'e gider
- 2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (**F** sütunu) tarama işlemini yürütür. Tarama yönü döngüde belirlenir
- 3 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatı bir Q parametresinde kaydedir. Numerik kontrol ek olarak tarama sisteminin açma sinyali sırasında yer aldığı pozisyon koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydedir. Numerik kontrol, bu döngüdeki parametrelerin değerleri için tarama pimi uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



**Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!**

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- ▶ Programlanan ön pozisyonuna hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırılın

### Döngü parametresi



- ▶ **Sonuç için parametre no?**: Koordinat değerinin atıldığı Q parametresinin numarasını girin. Giriş aralığı 0 ila 1999
- ▶ **Tarama ekseni / Tarama yönü?**: Eksen seçim tuşunu kullanarak veya alfabetik tuş aleti üzerinden ve tarama yönü ön işaretü üzerinden tarama eksenini girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Bütün NC eksenlerinin giriş aralığı
- ▶ **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ Giriş kapatma: **ENT** tuşuna basın

### Örnek

67 TCH PROBE 0.0 BEFERANS DUZLEM  
Q5 X-

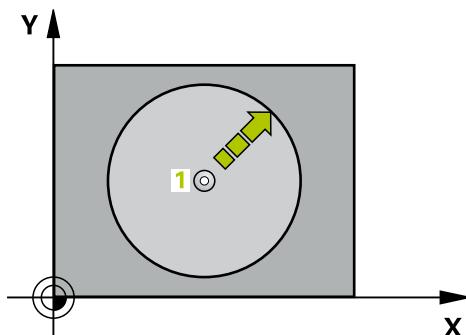
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

## 16.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1, istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler.

- 1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı harekette (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon 1'e gider
- 2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (F sütunu) tarama işlemini yürütür. Numerik kontrol, tarama işlemesinde eş zamanlı olarak 2 eksende hareket eder (tarama açısına bağlı olarak) Tarama yönü, kutupsal açı ile döngüde belirlenmelidir
- 3 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, tarama sisteminin açma sinyali sırasındaki pozisyonunun koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.



### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### BİLGİ

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

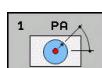
Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- ▶ Programlanan ön pozisyonuna hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırılın



- Döngüde tanımlanmış tarama ekseni tarama zemini belirler:  
 X/Y düzlemi X tarama ekseni  
 Y/Z düzlemi Y tarama ekseni  
 Z/X düzlemi Z tarama ekseni

### Döngü parametresi



- ▶ **Tarama ekseni?**: Tarama eksenini eksen tuşıyla veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. ENT tuşu ile onaylayın. Giriş aralığı X, Y ya da Z
- ▶ **Tarama açısı?**: Tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksene bağlı açı. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- ▶ **Pozisyon nominal değeri?**: Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ Girişü kapatma: ENT tuşuna basın

#### Örnek

67 TCH PROBE 1.0 POLAR REFER NOKT

68 TCH PROBE 1.1 X AÇISI: +30

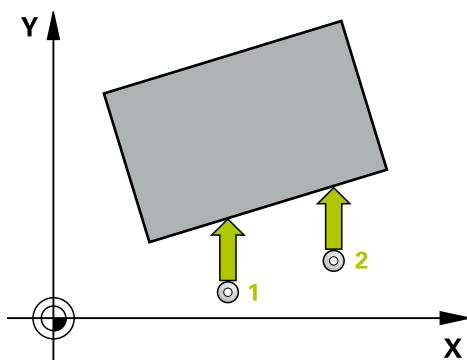
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## 16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420, Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenile kesişme açısını belirler.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Q320, **SET\_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Tarama hareketi başlatıldığında tarama bilyesi merkezi bu toplam kadar tarama yönünün tersinde tarama noktasından ötelemiştir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açıyı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------|
| Q150               | Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır |

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

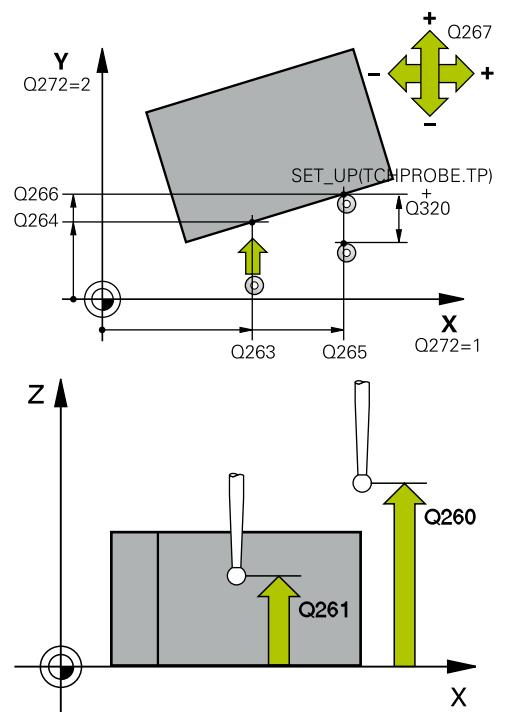
Tarama sistemi eksen = ölçüm eksen olarak tanımlanmışsa açıyı A eksenini veya B eksenini yönünde ölçübilirsiniz:

- Açı A yönünde ölçülecekse o zaman **Q263** eşit **Q265** olarak ve **Q264** eşit değil **Q266** olarak seçilir
- Açı B yönünde ölçülecekse o zaman **Q263** eşit değil **Q265** olarak ve **Q264** eşit **Q266** olarak seçilir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası? (mutlak):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası? (mutlak):** Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası? (mutlak):** Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası? (mutlak):** Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?:**  
Ölçümün yapılacak eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm ekseni  
2: Yan eksen = ölçüm ekseni  
3: Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni
  - ▶ **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?:** Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:  
-1: Hareket yönü negatif  
+1: Hareket yönü pozitif
  - ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?**  
(mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan):** Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Tarama hareketi alet hizalaması yönündeki taramada da Q320, SET\_UP ve tarama bilyesi yarı çapı toplamı kadar ötelenmiş olarak başlar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
  - ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik? (mutlak):** Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



## Örnek

| 5 TCH PROBE 420 ACI OLCUMU |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Q263=+10                   | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+10                   | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q265=+15                   | ;2. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q266=+95                   | ;2. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q272=1                     | ;EKSEN OLCUMU        |
| Q267=-1                    | ;GIDIS YONU          |
| Q261=-5                    | ;OLCUM YUKSEKLIGI    |
| Q320=0                     | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+10                   | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q301=1                     | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q281=1                     | ;OLCUM PROTOKOLU     |

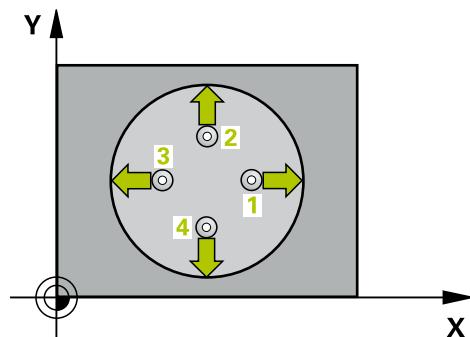
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
0: Ölçüm protokolü oluşturulmasın  
1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR420.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.  
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında göster (sonra **NC başlat** ile NC programını dördürebilirsiniz)

## 16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421, Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421, bir deliğin merkez noktasını ve çapını belirler (daire cebi). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153               | Çap gerçek değeri              |
| Q161               | Ana eksen ortası sapması       |
| Q162               | Yan eksen ortası sapması       |
| Q163               | Çap sapması                    |

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseniinin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

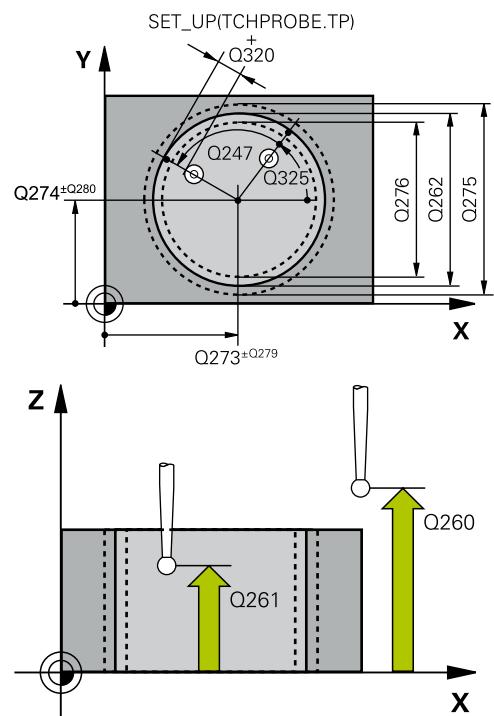
Açı adımlını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, delik ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

**Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmektedir. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işaretini, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını  $90^\circ$  değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



### Örnek

| 5 TCH PROBE 421 DELIK OLCUMU |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Q273=+50                     | ;ORTA 1. EKSEN    |
| Q274=+50                     | ;ORTA 2. EKSEN    |
| Q262=75                      | ;NOMINAL CAP      |
| Q325=+0                      | ;BASLANGIC ACISI  |
| Q247=+60                     | ;ACI ADIMI        |
| Q261=-5                      | ;OLCUM YUKSEKLIGI |

- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - 0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  - 1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q275 Maks. delme ölçüsü?:** Deliğin izin verilen en büyük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q276 Min. delme ölçüsü?:** Deliğin izin verilen en küçük çapı (daire cebi). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **fQ281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  - 0:** Ölçüm protokolü oluşturma
  - 1:** Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ilgili NC programının da bulunduğu dizinde kaydeder.
  - 2:** Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranına çıkar. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme
  - 1:** Program akışını kes, hata mesajı ver

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Q320=0                   | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+20                 | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q301=1                   | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q275=75,12;MAKSIMUM OLCU |                      |
| Q276=74,95;MINIMUM OLCU  |                      |
| Q279=0,1                 | ;1. ORTA TOLERANSI   |
| Q280=0,1                 | ;2. ORTA TOLERANSI   |
| Q281=1                   | ;OLCUM PROTOKOLU     |
| Q309=0                   | ;HATADA PGM DURMASI  |
| Q330=0                   | ;ALET                |
| Q423=4                   | ;TARAMA SAYISI       |
| Q365=1                   | ;ISLEM TIPI          |

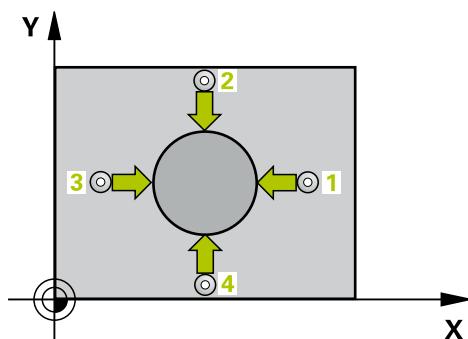
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
0: Denetim etkin değil  
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşıyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?:** Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçüceğini belirleyin:  
4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)  
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- ▶ **Q498 ve Q531 parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir.** Herhangi bir giriş yapmanız gerekmekz. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## 16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 422, bir dairesel pimin merkez noktasını ve çapını belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                         |
|--------------------|--------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri |
| Q153               | Çap gerçek değeri              |
| Q161               | Ana eksen ortası sapması       |
| Q162               | Yan eksen ortası sapması       |
| Q163               | Çap sapması                    |

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımdan önce tarama sistemi ekseniinin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

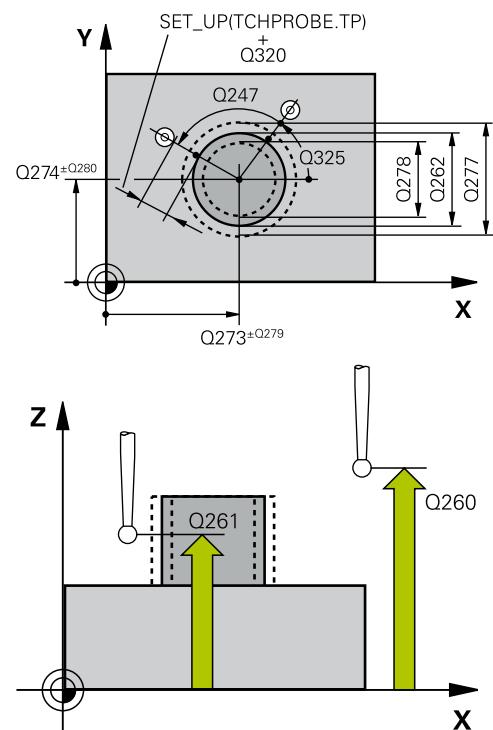
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, pim ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

**Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmektedir. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Pim çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işaretin çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



### Örnek

| 5 TCH PROBE 422 DIS DAIRE OLCUMU |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q273=+50                         | ;ORTA 1. EKSEN       |
| Q274=+50                         | ;ORTA 2. EKSEN       |
| Q262=75                          | ;NOMINAL CAP         |
| Q325=+90                         | ;BASLANGIC ACISI     |
| Q247=+30                         | ;ACI ADIMI           |
| Q261=-5                          | ;OLCUM YUKSEKLIGI    |
| Q320=0                           | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+10                         | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q301=0                           | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q277=35,15                       | ;MAKSIMUM OLCU       |

- ▶ **Q277 Maks. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en büyük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q278 Min. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en küçük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağı belirleyin:
  - 0:** Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  - 1:** Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  - 2:** Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme
  - 1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  - 0:** Denetim etkin değil
  - >0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
  - 4:** 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
  - 3:** 3 ölçüm noktası kullanın

|                              |
|------------------------------|
| Q278=34,9 ;MINIMUM OLCU      |
| Q279=0,05 ;1. ORTA TOLERANSI |
| Q280=0,05 ;2. ORTA TOLERANSI |
| Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU      |
| Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI   |
| Q330=0 ;ALET                 |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI        |
| Q365=1 ;ISLEM TIPI           |

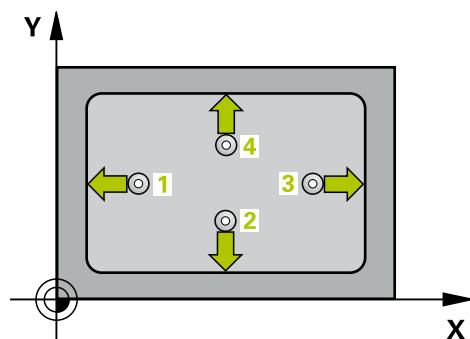
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
**1:** İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- ▶ **Q498 ve Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmekz. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## 16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 423, bir dikdörtgen cebin hem merkez noktasını hem de uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                              |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri      |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri      |
| Q154               | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155               | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q161               | Ana eksen ortası sapması            |
| Q162               | Yan eksen ortası sapması            |
| Q164               | Yan uzunluk ana ekseni sapması      |
| Q165               | Yan uzunluk yan ekseni sapması      |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

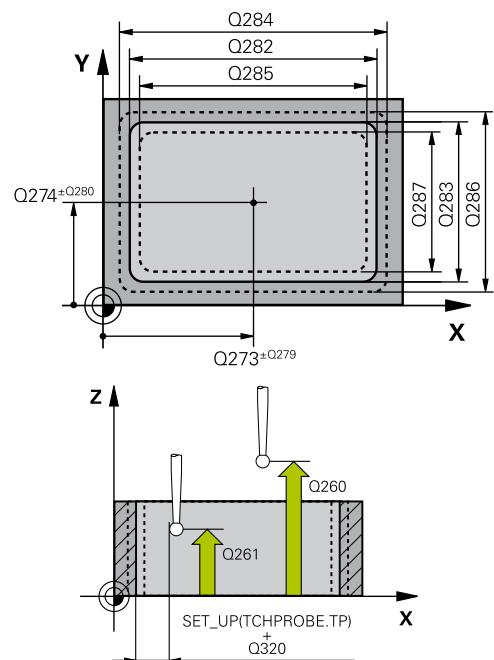


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir. Cep ölçüler ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemeye her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



## Örnek

### 5 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q273=+50 | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q274=+50 | ;ORTA 2. EKSEN        |
| Q282=80  | ;1. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q283=60  | ;2. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q261=-5  | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0   | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+10 | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=1   | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q284=0   | ;1. YAN MAKSIMUM OLCU |
| Q285=0   | ;1. YAN MINIMUM OLCU  |
| Q286=0   | ;2. YAN MAKSIMUM OLCU |
| Q287=0   | ;2. YAN MINIMUM OLCU  |
| Q279=0   | ;1. ORTA TOLERANSI    |
| Q280=0   | ;2. ORTA TOLERANSI    |

- ▶ **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?:** İzin verilen en küçük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağı belirleyin:
  - 0:** Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  - 1:** Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  - 2:** Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle.**NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme
  - 1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  - 0:** Denetim etkin değil
  - >0:** TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

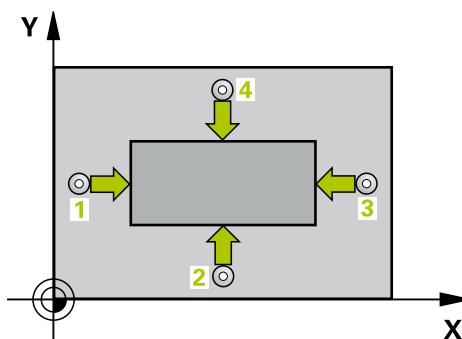
|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| <b>Q281=1</b> | <b>;OLCUM PROTOKOLU</b>    |
| <b>Q309=0</b> | <b>;HATADA PGM DURMASI</b> |
| <b>Q330=0</b> | <b>;ALET</b>               |

## 16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424 , DIN/ISO: G424, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424, hem merkez noktasını hem de dikdörtgen pimin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



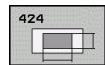
| Parametre numarası | Anlamı                              |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri      |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri      |
| Q154               | Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q155               | Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri |
| Q161               | Ana eksen ortası sapması            |
| Q162               | Yan eksen ortası sapması            |
| Q164               | Yan uzunluk ana ekseni sapması      |
| Q165               | Yan uzunluk yan ekseni sapması      |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

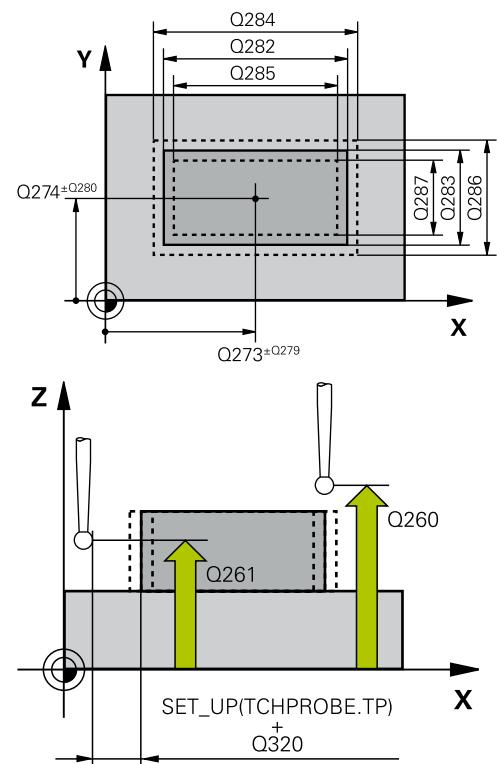


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?:** İzin verilen en büyük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?:** İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999



### Örnek

| 5 TCH PROBE 424 DIS DIKDORT. OLCUMU |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                            | ;ORTA 1. EKSEN        |
| Q274=+50                            | ;2. ORTA 2. EKSEN     |
| Q282=75                             | ;1. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q283=35                             | ;2. YAN UZUNLUKLAR    |
| Q261=-5                             | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q320=0                              | ;GUVENLIK MES.        |
| Q260=+20                            | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q301=0                              | ;GUVENLI YUKS. SURME  |
| Q284=75,1                           | ;1. YAN MAKSUMUM OLCU |

- ▶ **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?:** İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?:** İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayıacağını belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolü oluşturma  
**1:** Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR424.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili .h dosyalarının da bulunduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.  
**NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme  
**1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0:** Denetim etkin değil  
**>0:** Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşıyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

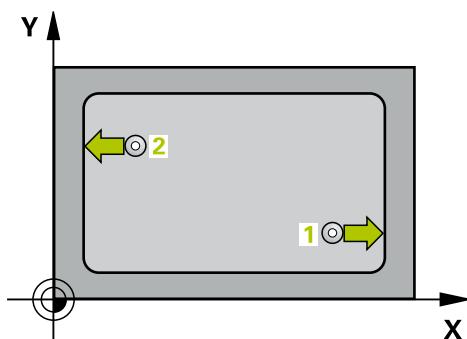
|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| <b>Q285=74,9</b>  | <b>;1. YAN MINIMUM OLCU</b>  |
| <b>Q286=35</b>    | <b>;2. YAN MAKSUMUM OLCU</b> |
| <b>Q287=34,95</b> | <b>;2. YAN MINIMUM OLCU</b>  |
| <b>Q279=0,1</b>   | <b>;1. ORTA TOLERANSI</b>    |
| <b>Q280=0,1</b>   | <b>;2. ORTA TOLERANSI</b>    |
| <b>Q281=1</b>     | <b>;OLCUM PROTOKOLU</b>      |
| <b>Q309=0</b>     | <b>;HATADA PGM DURMASI</b>   |
| <b>Q330=0</b>     | <b>;ALET</b>                 |

## 16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivin konumunu ve genişliğini belirler (cep). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametresine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin pozitif yönünde yapılır
- 3 İkinci bir ölçüm için bir kaydırma girerseniz, numerik kontrol tarama sistemini (gerekli durumda güvenli yükseklikte) sonraki tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci tarama işlemini uygular. Büyük nominal uzunluklarda numerik kontrol ikinci tarama noktasına hızlı hareketle konumlandırır. Hiçbir ofset girmezseniz numerik kontrol doğrudan tersi yöndeki genişliği ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



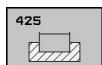
| Parametre numarası | Anlamı                          |
|--------------------|---------------------------------|
| Q156               | Uzunluk ölçümü gerçek değeri    |
| Q157               | Orta eksen konumu gerçek değeri |
| Q166               | Uzunluk ölçüsündeki sapma       |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

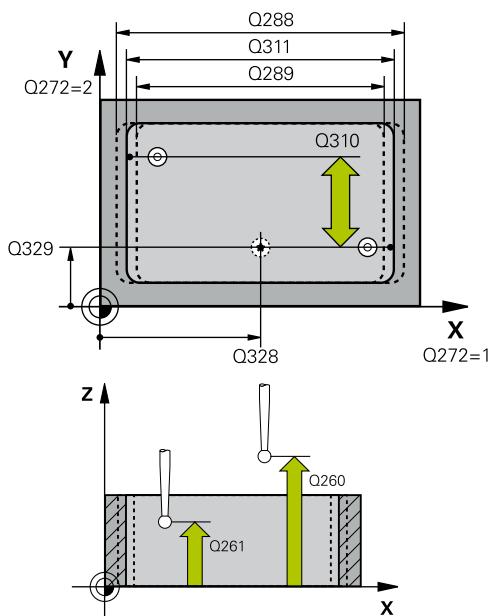


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q328 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q329 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q310 2. ölçüm için kaydırma (+/-)? (artan):** Tarama sisteminin ikinci ölçümünden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse numerik kontrol tarama sistemini kaydurmaz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?:** Ölçümün yapılabacağı çalışma düzlemindeki eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksenİ
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksenİ
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenİ. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılabacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik? (mutlak):** Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q311 Nominal uzunluk? :** Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?:** İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q289 Min. ölçü?:** İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  - 0: Ölçüm protokolü oluşturma
  - 1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR425.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
  - 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin



### Örnek

| 5 TCH PROBE 425 IC GENISLIK OLCUMU |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q328=+75                           | ;1. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q329=+12,5                         | ;2. EKSEN BASL. NOKT. |
| Q310=+0                            | ;2. OLCUM KAYDIRMASI  |
| Q272=1                             | ;EKSEN OLCUMU         |
| Q261=-5                            | ;OLCUM YUKSEKLIGI     |
| Q260=+10                           | ;GUVENLI YUKSEKLIK    |
| Q311=25                            | ;NOMINAL UZUNLUK      |
| Q288=25,05                         | ;MAKSIMUM OLCU        |
| Q289=25                            | ;MINIMUM OLCU         |
| Q281=1                             | ;OLCUM PROTOKOLU      |
| Q309=0                             | ;HATADA PGM DURMASI   |
| Q330=0                             | ;ALET                 |
| Q320=0                             | ;GUVENLIK MES.        |
| Q301=0                             | ;GUVENLI YUKS. SURME  |

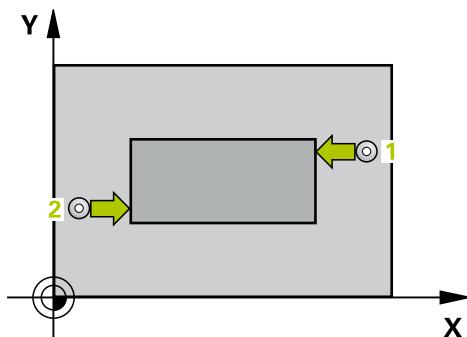
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme  
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
0: Denetim etkin değil  
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)**: Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket

## 16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET\_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin negatif yönündedir
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



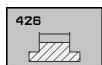
| Parametre numarası | Anlamı                          |
|--------------------|---------------------------------|
| Q156               | Uzunluk ölçümü gerçek değeri    |
| Q157               | Orta eksen konumu gerçek değeri |
| Q166               | Uzunluk ölçüsündeki sapma       |

### Programlama esnasında dikkatli olun!

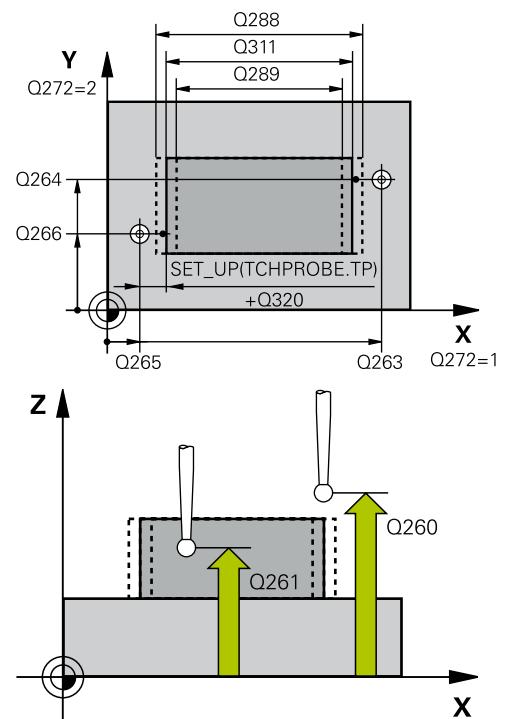


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?:** Ölçümün yapılacak çalışma düzlemindeki eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksen
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksen
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksenin. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)** Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?:** İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q289 Min. ölçü?:** İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  - 0: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
  - 1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR426.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  - 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin



## Örnek

| 5 TCH PROBE 426 DIS CUBUK OLCUMU |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q263=+50                         | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+25                         | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q265=+50                         | ;2. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q266=+85                         | ;2. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q272=2                           | ;ÖLÇÜM EKSENI        |
| Q261=-5                          | ;OLCUM YUKSEKLIGI    |
| Q320=0                           | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+20                         | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q311=45                          | ;NOMINAL UZUNLUK     |
| Q288=45                          | ;MAKSIMUM OLCU       |
| Q289=44,95                       | ;MINIMUM OLCU        |
| Q281=1                           | ;OLCUM PROTOKOLU     |
| Q309=0                           | ;HATADA PGM DURMASI  |
| Q330=0                           | ;ALET                |

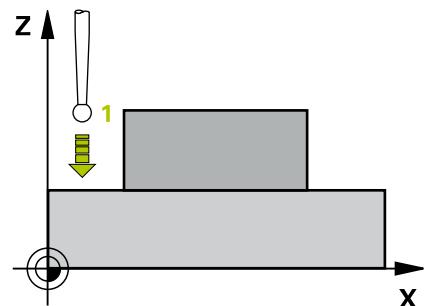
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme  
**1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0:** Denetim etkin değil  
**>0:** Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

## 16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilir bir eksendeki bir koordinatı belirler ve değeri bir sistem parametresine kaydeder. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal/gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) tarama noktası 1'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra numerik kontrol tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına 1 konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
- 3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenlik yüksekligi konumlandırır ve belirtilen koordinatı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:



#### Parametre numarası Anlamı

|      |                   |
|------|-------------------|
| Q160 | Ölçülen koordinat |
|------|-------------------|

### Programlama esnasında dikkatli olun!



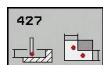
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Ölçüm eksenin olarak etkin çalışma düzleminin bir eksenin tanımlanmışsa ( $Q272 = 1$  veya  $2$ ) numerik kontrol bir alet yarıçapı düzeltmesi uygular. Numerik kontrol, düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler ( $Q267$ )

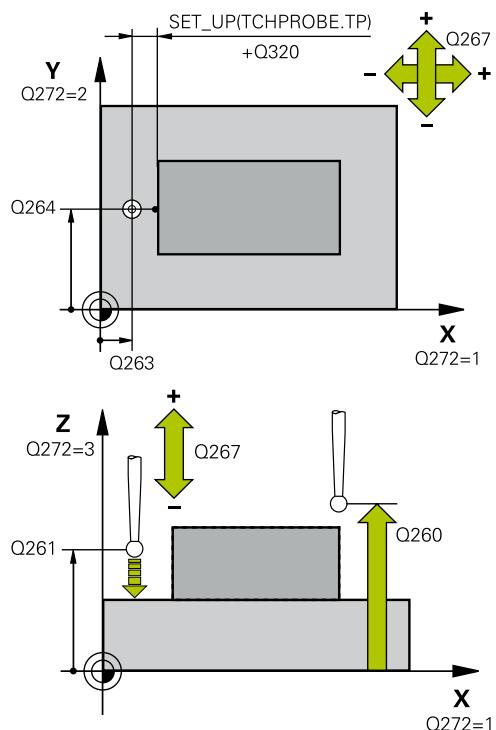
Ölçüm eksenin olarak tarama sistemi ekseni seçilmişse ( $Q272 = 3$ ) numerik kontrol bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

**Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmekz. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemini ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemini yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?:** Ölçümün yapılacağı eksen:
  - 1: Ana eksen = ölçüm eksen
  - 2: Yan eksen = ölçüm eksen
  - 3: Tarama sistemi ekseni = ölçüm eksen
- ▶ **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-)?:** Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:
  - 1: Hareket yönü negatif
  - +1: Hareket yönü pozitif
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  - 0: Ölçüm protokolü oluşturulmasına
  - 1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
  - 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?:** İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q289 Min. ölçü?:** İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999



### Örnek

| 5 TCH PROBE 427 OLCUM KOORDINATLARI |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q263=+35                            | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+45                            | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q261=+5                             | ;OLCUM YUKSEKLIGI    |
| Q320=0                              | ;GUVENLIK MES.       |
| Q272=3                              | ;EKSEN OLCUMU        |
| Q267=-1                             | ;GIDIS YONU          |
| Q260=+20                            | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q281=1                              | ;OLCUM PROTOKOLU     |
| Q288=5,1                            | ;MAKSIMUM OLCU       |
| Q289=4,95                           | ;MINIMUM OLCU        |
| Q309=0                              | ;HATADA PGM DURMASI  |
| Q330=0                              | ;ALET                |
| Q498=0                              | ;ALETI CEVIR         |
| Q531=0                              | ;CALISMA ACISI       |

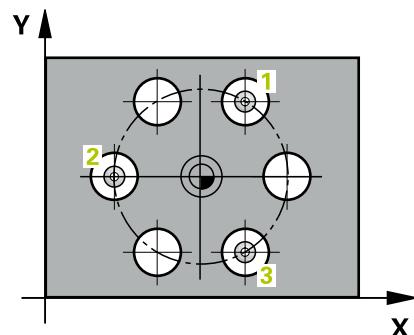
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme  
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
0: Denetim etkin değil  
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q498 ve Q531 parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir.** Herhangi bir giriş yapmanız gerekmekz. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## 16.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430, Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 430, bir delikli dairenin merkezini ve çapını üç deliği ölçerek belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deligin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deligin **3** girilen orta noktasını konumlar
- 6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



| Parametre numarası | Anlamı                           |
|--------------------|----------------------------------|
| Q151               | Ana eksen ortası gerçek değeri   |
| Q152               | Yan eksen ortası gerçek değeri   |
| Q153               | Delikli daire çapı gerçek değeri |
| Q161               | Ana eksen ortası sapması         |
| Q162               | Yan eksen ortası sapması         |
| Q163               | Delikli daire çapı sapması       |

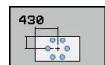
## Programlama esnasında dikkatli olun!



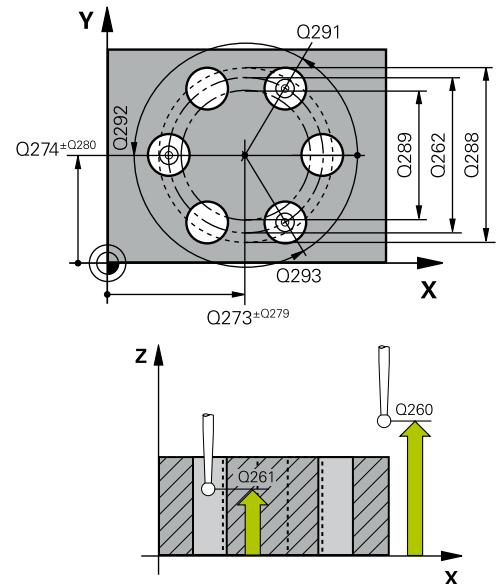
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Döngü 430, sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi uygulamaz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?:** Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999
- ▶ **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ile 360,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (= temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?:** İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999



## Örnek

| 5 TCH PROBE 430 DAIRE CAPI OLCUMU |
|-----------------------------------|
| Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN           |
| Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN           |
| Q262=80 ;NOMINAL CAP              |
| Q291=+0 ;1. DELME ACISI           |
| Q292=+90 ;2. DELME ACISI          |
| Q293=+180 ;3. DELME ACISI         |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI         |
| Q260=+10 ;GUVENLI YUKSEKLIK       |
| Q288=80,1 ;MAKSIMUM OLCU          |
| Q289=79,9 ;MINIMUM OLCU           |

- ▶ **Q289 Min. ölçü?:** İzin verilen en küçük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağı belirleyin:
  - 0:** Ölçüm protokolü oluşturma
  - 1:** Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
  - 2:** Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.  
**NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
  - 0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme
  - 1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 462). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  - 0:** Denetim etkin değil
  - >0:** Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

Q279=0,15 ;1. ORTA TOLERANSI

Q280=0,15 ;2. ORTA TOLERANSI

Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU

Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI

Q330=0 ;ALET

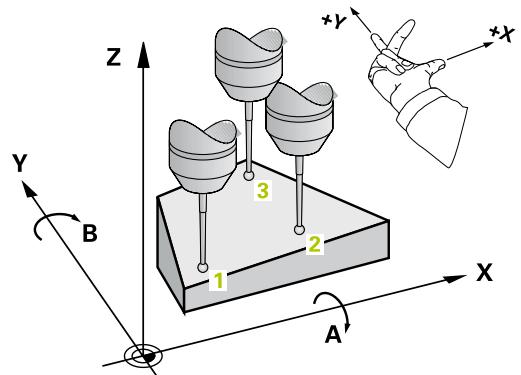
## 16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açlarını belirler ve değerleri Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 351) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Sonra tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Sonra tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **3** getirir ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

| Parametre numarası | Anlamı                                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Q158               | A ekseni projeksiyon açısı                                                      |
| Q159               | B ekseni projeksiyon açısı                                                      |
| Q170               | Mekan açısı A                                                                   |
| Q171               | Mekan açısı B                                                                   |
| Q172               | Mekan açısı C                                                                   |
| Q173 ila Q175      | Tarama sistemi ekseninde ölçüm değerleri (birinci ölçümden üçüncü ölçüme kadar) |



## Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseniin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Numerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı düzleme yer almaz.

Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz.

Üçüncü ölçüm noktası, alet ekseni yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y ekseni yönünde tanımlayın, böylece alet ekseni sağa dönen koordinat sisteminde doğru konumda olur.

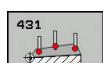
### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

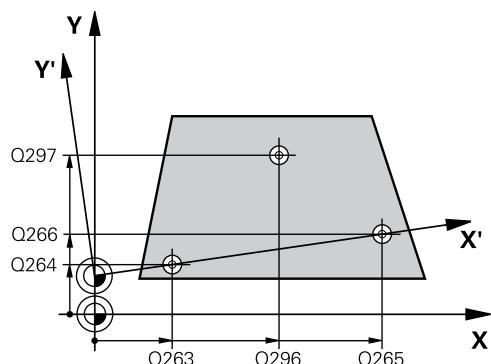
Açılarınıza referans noktası tablosuna yazarsanız ve ardından SPA=0; SPB=0; SPC=0 hacimsel açılarına döndürürseniz döndürme eksenlerinin 0 üzerinde durduğu bir çok sonuç elde edilir.

- ▶ SYM (SEQ) + veya SYM (SEQ) - olarak programlayın

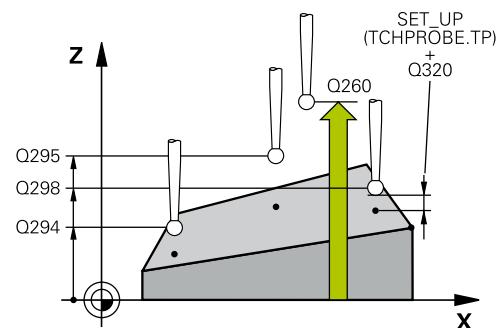
## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzleme yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999



- ▶ **Q295 2. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q298 3. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ile 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 ile 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağı belirleyin:  
 0: Ölçüm protokolü oluşturma  
 1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR431.TXT** protokol dosyasını ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.  
 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.  
**NC başlat** ile NC programını devam ettirin



### Örnek

#### 5 TCH PROBE 431 DUZLEM OLCUMU

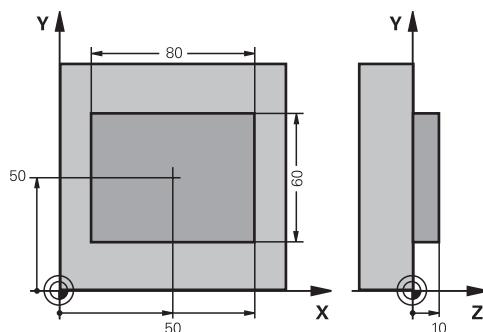
|          |                      |
|----------|----------------------|
| Q263=+20 | ;1. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q264=+20 | ;1. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q294=-10 | ;1. 3. EKSEN NOKTASI |
| Q265=+50 | ;2. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q266=+80 | ;2. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q295=+0  | ;2. 3. EKSEN NOKTASI |
| Q296=+90 | ;3. 1. EKSEN NOKTASI |
| Q297=+35 | ;3. 2. EKSEN NOKTASI |
| Q298=+12 | ;3. 3. EKSEN NOKTASI |
| Q320=0   | ;GUVENLIK MES.       |
| Q260=+5  | ;GUVENLI YUKSEKLIK   |
| Q281=1   | ;OLCUM PROTOKOLU     |

## 16.14 Programlama örnekleri

### Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme

#### Program akışı

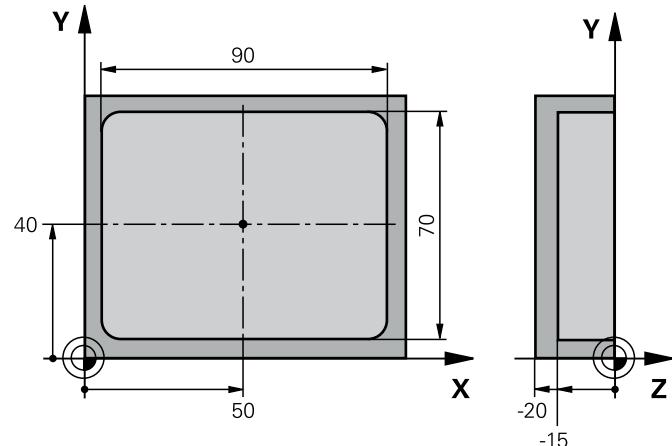
- 0,5 değerinde ek ölçüyle dikdörtgen pimi kumlama
- Dikdörtgen pim ölçümü
- Dikdörtgen pim ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlama



|                                     |                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM                |                                                    |
| 1 TOOL CALL 69 Z                    | Ön işleme alet çağrıma                             |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                   | Aleti serbest hareket ettirin                      |
| 3 FN 0: Q1 = +81                    | X'teki dikdörtgen uzunluğu (kumlama ölçüsü)        |
| 4 FN 0: Q2 = +61                    | Y'deki dikdörtgen uzunluğu (kumlama ölçüsü)        |
| 5 CALLLBL 1                         | İşleme için alt programı çağırın                   |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                   | Aleti geri çekme                                   |
| 7 TOOL CALL 99 Z                    | Butonu çağırın                                     |
| 8 TCH PROBE 424 DIS DIKDORT. OLCUMU | Frezelenmiş dörtgeni ölçün                         |
| Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN             |                                                    |
| Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN             |                                                    |
| Q282=80 ;1. YAN UZUNLUKLAR          | X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)              |
| Q283=60 ;2. YAN UZUNLUKLAR          | Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)              |
| Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI           |                                                    |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.               |                                                    |
| Q260=+30 ;GUVENLI YUKSEKLIK         |                                                    |
| Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME         |                                                    |
| Q284=0 ;1. YAN MAKSUM OLCU          | Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil  |
| Q285=0 ;1. YAN MINIMUM OLCU         |                                                    |
| Q286=0 ;2. YAN MAKSUM OLCU          |                                                    |
| Q287=0 ;2. YAN MINIMUM OLCU         |                                                    |
| Q279=0 ;1. ORTA TOLERANSI           |                                                    |
| Q280=0 ;2. ORTA TOLERANSI           |                                                    |
| Q281=0 ;OLCUM PROTOKOLU             | Ölçüm protokolünü girmeyin                         |
| Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI          | Hata mesajını girmeyin                             |
| Q330=0 ;ALET                        | Alet denetimi yok                                  |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164            | Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre X olarak hesaplayın |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165           | Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre Y olarak hesaplayın |
| 11 L Z+100 R0 FMAX                  | Geri çekme tuşu                                    |

|                                        |                                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>12 TOOL CALL 1 Z S5000</b>          | Perdahlama alet çağrıma                         |
| <b>13 CALL LBL 1</b>                   | Çalışma için alt programı çağırın               |
| <b>14 L Z+100 R0 FMAX M2</b>           | Aleti geri çekme, program sonu                  |
| <b>15 LBL 1</b>                        | Dikdörtgen pim işleme döngülü alt program       |
| <b>16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA</b> |                                                 |
| Q200=20 ;GUVENLIK MES.                 |                                                 |
| Q201=-10 ;DERINLIK                     |                                                 |
| Q206=150 ;DERIN KESME BESL.            |                                                 |
| Q202=5 ;KESME DERINL.                  |                                                 |
| Q207=500 ;FREZE BESLEMESİ              |                                                 |
| Q203=+10 ;YUZEY KOOR.                  |                                                 |
| Q204=20 ;2. GUVENLIK MES.              |                                                 |
| Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN                |                                                 |
| Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN                |                                                 |
| Q218=Q1 ;1. YAN UZUNLUKLAR             | Kumlama ve perdahlama için X değişkeni uzunluğu |
| Q219=Q2 ;2. YAN UZUNLUKLAR             | Kumlama ve perdahlama için Y değişkeni uzunluğu |
| Q220=0 ;KOSE YARICAPI                  |                                                 |
| Q221=0 ;1. EKSEN OLCUSU                |                                                 |
| <b>17 CYCL CALL M3</b>                 | Döngü çağrıma                                   |
| <b>18 LBL 0</b>                        | Alt program sonu                                |
| <b>19 END PGM BEAMS MM</b>             |                                                 |

**Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin**



|                                      |                                |                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM                |                                |                                                  |
| 1 TOOL CALL 1 Z                      | Alet çağrıma tarayıcı          |                                                  |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                    | Butonu serbest bırakın         |                                                  |
| 3 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU |                                |                                                  |
| Q273=+50                             | ;ORTA 1. EKSEN                 |                                                  |
| Q274=+40                             | ;ORTA 2. EKSEN                 |                                                  |
| Q282=90                              | ;1. YAN UZUNLUKLAR             | X'deki nominal uzunluk                           |
| Q283=70                              | ;2. YAN UZUNLUKLAR             | Y'deki nominal uzunluk                           |
| Q261=-5                              | ;OLCUM YUKSEKLIGI              |                                                  |
| Q320=0                               | ;GUVENLIK MES.                 |                                                  |
| Q260=+20                             | ;GUVENLI YUKSEKLIK             |                                                  |
| Q301=0                               | ;GUVENLI YUKS. SURME           |                                                  |
| Q284=90,15                           | ;1. YAN MAKSIMUM OLCU          | X'deki en büyük ölçü                             |
| Q285=89,95                           | ;1. YAN MINIMUM OLCU           | X'deki en küçük ölçü                             |
| Q286=70,1                            | ;2. YAN MAKSIMUM OLCU          | Y'deki en büyük ölçü                             |
| Q287=69,9                            | ;2. YAN MINIMUM OLCU           | Y'deki en küçük ölçü                             |
| Q279=0,15                            | ;1. ORTA TOLERANSI             | İzin verilen konum sapması X olarak              |
| Q280=0,1                             | ;2. ORTA TOLERANSI             | İzin verilen konum sapması Y olarak              |
| Q281=1                               | ;OLCUM PROTOKOLU               | Ölçüm protokolünü dosyaya girin                  |
| Q309=0                               | ;HATADA PGM DURMASI            | Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin |
| Q330=0                               | ;ALET                          | Alet denetimi yok                                |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2                 | Aleti geri çekme, program sonu |                                                  |
| 5 END PGM BSMESS MM                  |                                |                                                  |

# 17

**Tarama sistemi  
döngüleri: Özel  
fonksiyonlar**

## 17.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

#### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Numerik kontrolün, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gereklidir.

HEIDENHAIN, sadece HEIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngülerini kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü                                                                                            | Sayfa |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              | <b>3 OLCUM</b><br>Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü                          | 503   |
|              | <b>4 OLCUM 3D</b><br>Herhangi bir pozisyonun ölçülmesi                                           | 505   |
|              | <b>441 HIZLI TARAMA</b><br>Çeşitli tarama sistemi parametlerinin tanımlanması için ölçüm döngüsü | 520   |

## 17.2 ÖLÇÜM (döngü 3, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 3, seçilebilir bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine döngü 3'te ölçüm yolunu **MESF** ve **F** ölçüm beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca ölçüm değeri belirlendikten sonraki geri çekilme işlemi girilebilen bir **MB** değeri kadar gerçekleşir.

- 1 Tarama sistemi, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü kutupsal açı ile döngüde belirlenir
- 2 Numerik kontrol konumu belirledikten sonra tarama sistemi durur. Numerik kontrol tarama konisi orta noktası X, Y, Z koordinatlarını birbirini takip eden üç Q parametresine kaydedeler. Numerik kontrol hiçbir uzunluk ve yarıçap düzeltmesi uygulamaz. İlk sonuç parametresi numarasını döngüde tanımlayın
- 3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini **MB** parametresinde tanımladığınız değer kadar tarama yönünün tersi yönünde geri hareket ettirir

### Programlama esnasında dikkatli olun!

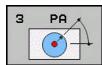


Döngü 3'ü özel tarama sistemi döngüleri dahilinde kullanan tarama sistemi döngüsü 3 için doğru fonksiyon şekli makine üreticiniz veya yazılım üreticisi tarafından belirlenir.



Diğer ölçüm döngülerinde etkili olan tarama sistemi verileri **DIST** (tarama noktasına kadarki maksimum hareket yolu) ve **F** (tarama beslemesi), tarama sistemi döngüsü 3'te etki etmez.  
Numerik kontrolün prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.  
Numerik kontrol hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse NC programı hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda TNC, 4. sonuç parametresine -1 değerini tahsis eder, böylece ilgili bir hata işlemini kendiniz uygulayabilirsiniz.  
Numerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmeye hiçbir çarışma olamaz.  
**FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağı belirleyebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Numerik kontrolün, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- ▶ **Tarama ekseni?:** Taramanın gerçekleşeceği yöndeki ekseni girin, ENT tuşıyla onaylayın. Giriş aralığı X, Y ya da Z
- ▶ **Tarama açısı?:** Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlı tarama eksenine göre açı, ENT tuşıyla onaylayın. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- ▶ **Maksimum ölçüm aralığı?:** Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gideceğini belirleyen hareket yolunu girin, ENT tuşıyla onaylayın. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Besleme ölçümleri:** Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- ▶ **Maksimum geri çekme yolu?:** Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Numerik kontrol tarama sistemini maksimum başlangıç noktasına geri getirir, böylece hiçbir çarpışma oluşmaz. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Referans sistemi? (0=IST/1=REF):** Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**IST**, yani kaydırılmış veya döndürülmüş olabilir) mi yoksa makine koordinat sistemini (**REF**) mi referans alacağını belirleyin:
  - 0:** Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **IST** sisteminde kaydedin
  - 1:** Makineye sabit **REF** sisteminde tarama yapın. Ölçüm sonucunu **REF** sisteminde saklayın
- ▶ **Hata modu? (0=KAPALI/1=AÇIK):** Numerik kontrolün döndürülmüş tarama piminde, döngü başlangıcında bir hata mesajı verip vermeyeeceğini belirleyin. Mod 1 seçili olduğunda numerik kontrol, 4. sonuç parametresinde -1 değerini kaydeder ve döngüyü işlemeye devam eder:
  - 0:** Hata mesajı ver
  - 1:** Hata mesajı verme

## Örnek

- |                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| 4 TCH PROBE 3.0 OLCUM                                    |
| 5 TCH PROBE 3.1 Q1                                       |
| 6 TCH PROBE 3.2 X ACI: +15                               |
| 7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1<br>SISTEM REFERANSI: 0 |
| 8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1                               |

## 17.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4, Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı



4 döngüsü, tarama hareketleri için herhangi bir tarama sistemiyle (TS, TT veya TL) birlikte kullanabileceğiniz yardımcı bir döngüdür. Numerik kontrol, TS tarama sistemini herhangi bir tarama yönünde kalibre edebileceğiniz bir döngü sunmaz.

Tarama sistemi döngüsü 4, her vektör için tanımlanabilen bir tarama yönünde, malzemedede istediğiniz bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine, 4 döngüsünde tarama yolunu ve tarama beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca tarama değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer kadar yapılır.

- 1 Numerik kontrol, girilen besleme ile güncel konumdan çıkararak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü bir vektör (X, Y ve Z olarak delta değerleri) üzerinden döngü içerisinde belirlenmelidir
- 2 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra, numerik kontrol tarama sistemini durdurur. Numerik kontrol, tarama konumunun koordinatları X, Y ve Z'yi birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. İlk parametre numarasını döngüde tanımlayın. Bir tarama sistemi TS kullanıyorsanız tarama sonucu kalibre edilen merkez ofseti kadar düzelttilir.
- 3 Numerik kontrol son olarak, tarama yönü aksine bir konumlandırma gerçekleştirir. Hareket yolunu **MB** parametresinde tanımlayın, bu sırada, en fazla başlangıç pozisyonuna kadar gidilir

### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Numerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışlı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmeye hiçbir çarpışma olamaz.

Ön konumlandırmaında numerik kontrolün tarama bilyesi odak kaydırmasını düzeltme yapmadan tanımlı konuma sürmesine dikkat edin!

Numerik kontrolün prensip olarak daima dört adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol geçerli bir tarama noktası belirtemezse 4. sonuç parametresi -1 değerini alır. Numerik kontrol programı durdurmaz!

- Tüm tarama noktalarına erişilebildiğinden emin olun

## Döngü parametresi



- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Numerik kontrolün, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu X'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün X bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu Y'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Y bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu Z'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Z bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Maksimum ölçüm aralığı?:** Tarama sisteminin, başlangıç noktasından itibaren yön vektörü boyunca hangi uzaklıkta kadar hareket edeceğini belirleyen hareket yolunu girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Besleme ölçümleri:** Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- ▶ **Maksimum geri çekme yolu?:** Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Referans sistemi? (0=IST/1=REF):** Tarama sonucunun giriş koordinat sisteminde (**GERÇEK**) mi yoksa makine koordinat sistemine (**REF**) göre mi kaydedileceğini belirleyin:
  - 0:** Ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde kaydet
  - 1:** Ölçüm sonucunu **REF** sisteminde kaydet

## Örnek

4 TCH PROBE 4.0 OLCUM 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50  
SİSTEM REFERANSI:0

## 17.4 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi

Bir 3D tarama sisteminin gerçek kumanda noktasını kesin olarak belirleyebilmek için tarama sisteminin kalibrasyonunu yapmalısınız, aksi halde numerik kontrol kesin ölçüm sonuçları tespit edemez.

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>i</b> | Tarama sistemini şu durumlarda daima kalibre edin:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Çalıştırma</li> <li>■ Tarama kalemi kırılması</li> <li>■ Tarama kalemi değişimi</li> <li>■ Tarama beslemesinin değişimi</li> <li>■ Ör. makinenin ısnamasından kaynaklanan düzensizlikler</li> <li>■ Etkin alet ekseninin değiştirilmesi</li> </ul> <p>Numerik kontrol tarama sistemi kalibrasyon değerlerini doğrudan kalibrasyon işlemi sonrası devralır. Bu durumda güncellenen alet verileri derhal etkili olur. Yeniden alet çağrıma gerekmeyez.</p> |

Kalibrasyon esnasında numerik kontrol, tarama piminin etkin uzunluğunu ve tarama bilyesinin etkin yarıçapını tespit eder. 3D tarama sisteminin kalibre etmek için makine tezgahının üzerine, yüksekliği ve iç yarıçapı bilinen bir ayar pulu veya tipa takın.

Kumanda, uzunluk kalibrasyonu ve yarıçap kalibrasyonu için kalibrasyon döngülerine sahiptir:

- ▶ **Tarama fonksiyonu** yazılım tuşuna basın
  - ▶ Kalibrasyon döngülerini görüntüleyin: **TS AYAR.** yazılım tuşuna basın
  - ▶ Kalibrasyon döngüsü seçme

Numerik kontrolün kalibrasyon döngüleri

| Yazılım tuşu | Fonksiyon                                                         | Sayfa |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|-------|
|              | Uzunluk kalibrasyonu                                              | 513   |
|              | Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon halkası ile belirle           | 515   |
|              | Yarıçap ve merkez ofseti pim veya kalibrasyon pimi ile belirleyin | 517   |
|              | Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon bilyesi ile belirle           | 509   |

## 17.5 Kalibrasyon değerini görüntüleme

Numerik kontrol, alet tablosundaki tarama sisteminin etkili uzunluğunu ve etkili yarıçapını kaydeder. Numerik kontrol, tarama sistemi merkezi ofsetini tarama sistemi tablosuna, **CAL\_OF1** (ana eksen) ve **CAL\_OF2** (yan eksen) sütunlarına kaydeder. Kayıtlı değerleri görüntülemek için tarama sistemi tablosu yazılım tuşuna basın.

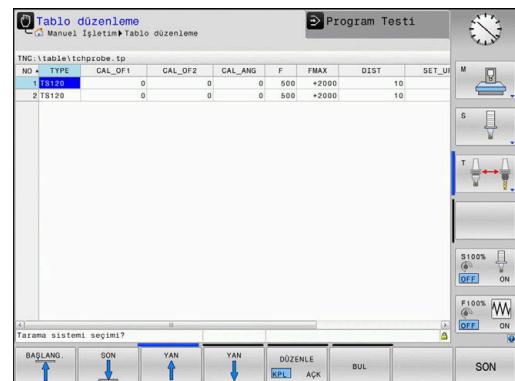
Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir. Bir tarama sistemi döngüsünü Manuel işletim türünde çalıştırıldığınızda numerik kontrol, ölçüm protokolünü TCHPRMAN.html adıyla kaydeder. Bu dosya TNC klasörüne kaydedilir: \ \*.



Alet tablosundaki alet numarasının ve tarama sistemi tablosundaki tarama sistemi numarasının birbirine uygun olmasına dikkat edin. Bu durum bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsız şekilde geçerlidir.



Diğer bilgileri şu bölümde bulabilirsiniz: Tarama sistemi tablosu



## 17.6 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460, yazılım seçeneği 17)

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon bilyesinin üzerine ortalayarak konumlandırmalısınız.

Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde yaklaşık olarak güvenlik mesafesinde (tarama sistemi tablosundaki değer + döngüdeki değer) kalibrasyon bilyesinin üzerine konumlandırın.

Döngü 460 ile açılan bir 3D tarama sistemini bir tam kalibrasyon bilyesinde otomatik olarak kalibre edebilirsiniz.

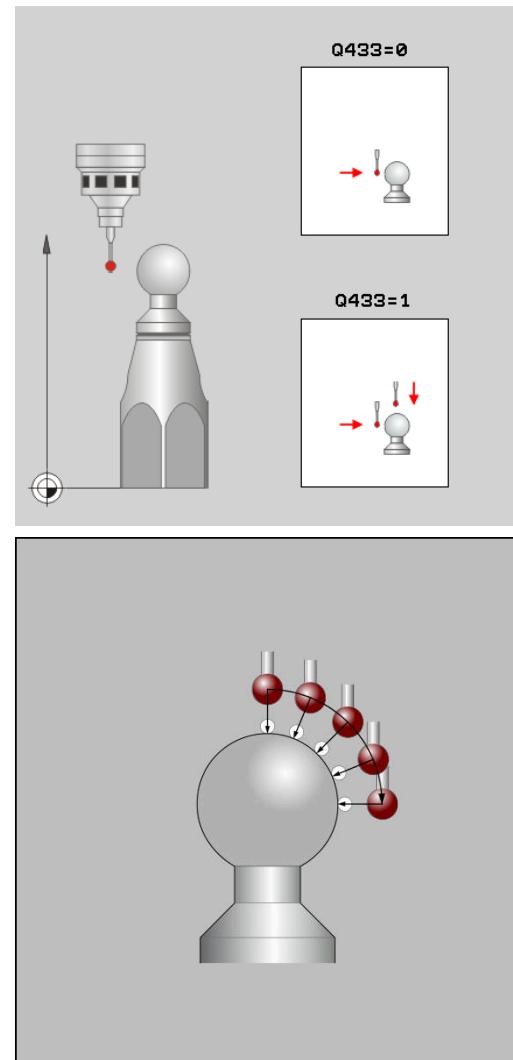
Ayrıca 3D kalibrasyon verilerini algılamak da mümkündür. Bunun için yazılım seçeneği 92, 3D-ToolComp gereklidir. 3D kalibrasyon verileri, isteğe bağlı bir tarama yönünde tarama sisteminin sapma davranışını tanımlar. TNC:\system\CAL\_TS<T-Nr.>\_<T-Idx.>.3DTC altında 3D kalibrasyon verileri kaydedilir. Alet tablosunda DR2TABLE sütununda 3DTC tablosuna referansta bulunulur. Sonradan tarama işlemi sırasında 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır.

### Döngü akışı

Q433 parametresine bağlı olarak yalnızca bir yarıçap kalibrasyonu veya yarıçap ile uzunluk kalibrasyonu yapabilirsiniz.

#### Yarıçap kalibrasyonu Q433=0

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
- 2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
- 3 Numerik kontrolün ilk hareketi düzlemede, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
- 4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
- 5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
- 6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
- 7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde tarama sisteminin ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker



**Yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu Q433=1**

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
  - 2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
  - 3 Numerik kontrolün ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
  - 4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
  - 5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
  - 6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
  - 7 Sonra numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemini, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker
  - 8 Numerik kontrol; tarama sisteminin uzunluğunu kalibrasyon bilyesinin kuzey kutbundan belirler
  - 9 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker
- Q455 parametresine bağlı olarak ilaveten bir 3D kalibrasyonu yapabilirsiniz.**

**3D kalibrasyon Q455= 1...30**

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
- 2 Yarıçap ve uzunluk kalibre edildikten sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi eksenine geri çeker. Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini kuzey kutbunun üzerine konumlandırır
- 3 Tarama işlemi, kuzey kutbundan hareketle ekvatora kadar birden fazla adımda başlar. Nominal değerden sapmalar ve dolayısıyla özgül sapma davranışları belirlenir
- 4 Kuzey kutbu ile ekvator arasındaki tarama noktalarının sayısını belirleyebilirsiniz. Bu sayı Q455 giriş parametresine bağlıdır. 1 ile 30 arasında bir değer programlanabilir. Q455=0 programladığınızda 3D kalibrasyon gerçekleşmez
- 5 Kalibrasyon esnasında belirlenen sapmalar bir 3DTC tablosunda kaydedilir
- 6 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngülerı, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**,Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**,Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandaladaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokollerini TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıkılıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımdan önce tarama sistemi ekseniin tanımı için bir alet çağrısını programlamanız gereklidir.

Tarama sistemini, yaklaşık olarak bilye merkezinin üzerinde duracak şekilde ön konumlandırın.

Q455=0 programladığınızda numerik kontrol, 3D kalibrasyon uygulamaz.

Q455=1 - 30 programladığınızda tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu yapılır. O esnada sapma davranışının sapmaları çeşitli açılara bağlı olarak belirlenir. Döngü 444'ü kullanırsanız daha önceden bir 3D kalibrasyon uygulamalısınız.

Q455=1 - 30 programladığınızda TNC:\Table \CAL\_TS<T-NR.>\_<T-Idx.>.3DTC altında bir tablo kaydedilir. Burada <T-NR>, tarama sisteminin numarası ve <Idx>, endeksidir.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) daha önceden bir referans varsa bu tablonun üzerine yazılır.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) henüz bir referans bulunmuyorsa alet numarasına bağlı olarak bir referans ve ilgili tablosu oluşturulur.



- ▶ **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan):** Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)  
Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütебilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **Q433 Uzunlık kalibre edilsin mi (0/1)?:** Numerik kontrolün, yarıçap kalibrasyonundan sonra tarama sistemi uzunluğunu da kalibre edip etmeyeceğini belirleyin:  
0: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre etme  
1: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre et
- ▶ **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Kalibrasyon bilyesi merkezinin koordinatı. Ancak uzunluk kalibrasyonu yapılması gerekiyorsa tanımlama gereklidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q455 3D kal. noktaları sayısı?** 3D kalibrasyon için tarama noktaları sayısını girin. Örn. 15 tarama noktalı bir değer makuldür. Buraya 0 değeri girildiğinde, 3D kalibrasyonu gerçekleşmez. Bir 3D kalibrasyonunda tarama sisteminin değişik açılar altında sapma davranışları belirlenir ve bir tabloya kaydedilir. 3D kalibrasyonu için 3D-ToolComp gereklidir. Giriş aralığı: 1 ila 30

### Örnek

#### 5 TCH PROBE 460 BILYADA TS AYARI

Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS

Q320=0 ;GUVENLIK MES.

Q301=1 ;GUVENLI YUKS. SURME

Q423=4 ;TARAMA SAYISI

Q380=+0 ;REFERANS ACISI

Q433=0 ;UZUNLUK KALIBRASYONU

Q434=-2,5 ;REFERANS NOKTASI

Q455=15 ;3D KAL. NOKT. SAYISI

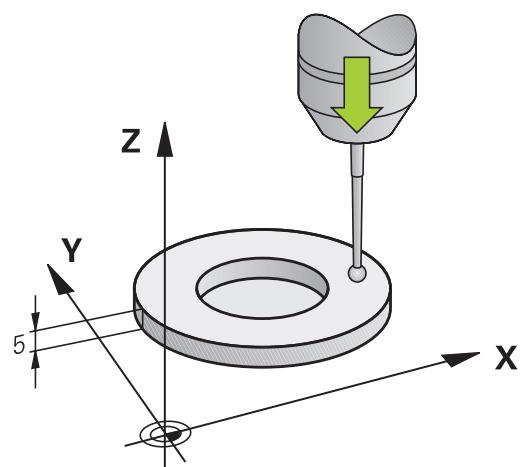
## 17.7 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce mil eksenindeki referans noktasını, makine tezgahında Z=0 olacak şekilde ayarlamalı ve tarama sistemini kalibrasyon halkasının üzerinde önceden konumlandırmalısınız.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini, tarama sistemi tablosundaki **CAL\_ANG** açısına hizalar (sadece tarama sisteminizde oryantasyon özelliği varsa)
- 2 Numerik kontrol, tarama beslemesiyle (tarama sistemi tablosundaki **F** sütunu) güncel konumdan itibaren negatif mil eksenin yönünde tarama yapar
- 3 Ardından numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (tarama sistemi tablosundaki **FMAX** sütunu) ile başlangıç konumuna geri konumlandırır



**Programlama esnasında dikkatli olun!**

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



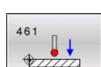
HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



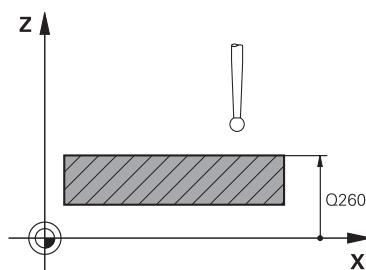
Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıkılıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımdan önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gereklidir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



- ▶ **Q434 Uzunluk için referans noktası? (mutlak):**  
Uzunluk için referans (örn. ayar halkası yüksekliği).  
Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999



**Örnek**

**5 TCH PROBE 461 TS UZUNLUGU AYARI**

**Q434=+5 ;REFERANS NOKTASI**

## 17.8 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

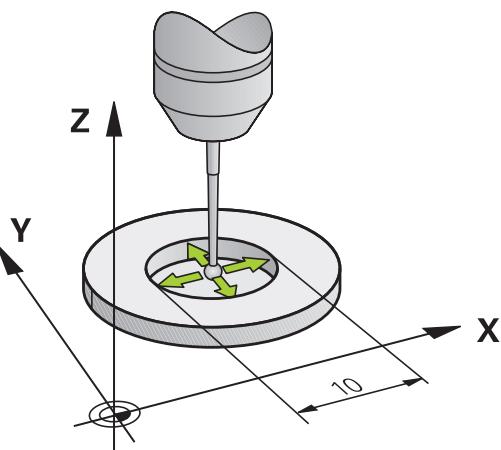
Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon halkasının ortasında ve istenilen ölçüm yüksekliğinde önceden konumlandırmalısınız.

Tarama probu yarıçapı kalibrasyonunda numerik kontrol, otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde numerik kontrol, kalibrasyon halkasının veya piminin ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini merkeze yerleştirir. Ardından esas kalibrasyon işleminde (ince ölçüm) tarama probunun yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: Numerik kontrol, kaba ve hassas ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama probu yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (ör., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Numerik kontrol kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini  $180^\circ$  döndürür ve dört ilave tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümlü yarıçapına ek olarak orta kayma (tchprobe.tp içinde CAL\_OF) da belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılıtesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"



**Programlama esnasında dikkatli olun!**

**BILGI**

**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirilmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamamış olmanız gereklidir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gereklidir. Makine el kitabı dikkate alın!

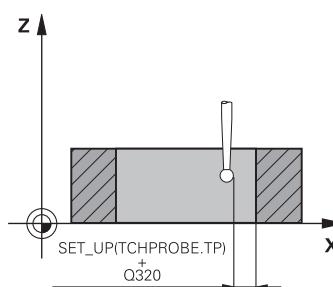
Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır.

Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



- ▶ **Q407 HALKA YARICAPI** Kalibrasyon halkasının yarıçapını belirtin. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısını belirtin. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemini ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000



**Örnek**

**5 TCH PROBE 462 HALKADA TS AYARI**

|         |                 |
|---------|-----------------|
| Q407=+5 | ;HALKA YARICAPI |
| Q320=+0 | ;GUVENLIK MES.  |
| Q423=+8 | ;TARAMA SAYISI  |
| Q380=+0 | ;REFERANS ACISI |

## 17.9 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463, yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini Kalibrasyon malafasının üzerine ortalayarak konumlandırmalısınız.

Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde yaklaşık olarak güvenlik mesafesinde (tarama sistemi tablosundaki değer + döngüdeki değer) kalibrasyon malafasının üzerine konumlandırın.

Tarama probu yarıçapı kalibrasyonunda kumanda, otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde kumanda, kalibrasyon halkasının veya piminin ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini merkeze yerleştirir. Ardından esas kalibrasyon işleminde (ince ölçüm) tarama probunun yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: Numerik kontrol, kaba ve hassas ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama probu yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (ör., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Numerik kontrol kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutinlerini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak orta kayma (tchprobe.tp içinde CAL\_OF) da belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılıotesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"

**Programlama sırasında dikkat edin!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir dongü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI,Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME,Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP.
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamamış olmanız gereklidir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.

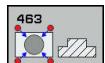


Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gereklidir. Makine el kitabı dikkate alın!

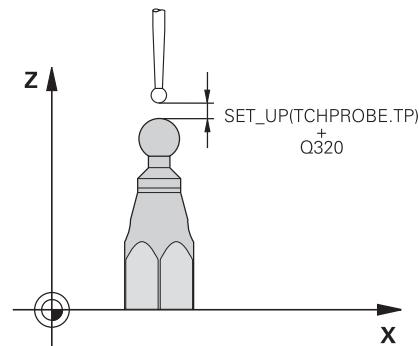
Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır.

Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



- ▶ **Q407 Ayarlı. tipası yarıçapı doğru mu?:** Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)** Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - 0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  - 1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q423 Temas sayısı? (mutlak):** Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı? (mutlak):** Çalışma düzlemini ana ekseni ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000



### Örnek

#### 5 TCH PROBE 463 TIPADA TS AYARI

|         |                      |
|---------|----------------------|
| Q407=+5 | ;TİPA YARICAPI       |
| Q320=+0 | ;GUVENLIK MES.       |
| Q301=+1 | ;GUVENLI YUKS. SURME |
| Q423=+8 | ;TARAMA SAYISI       |
| Q380=+0 | ;REFERANS ACISI      |

## 17.10 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441, Yazılım seçeneği 17)

### Döngü akışı

441 tarama sistemi döngüsü ile ör. konumlandırma beslemesi gibi çeşitli tarama sistemi parametrelerini global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için ayarlayabilirsiniz.

### Programlama sırasında dikkat edin!



441 döngüsü, tarama döngüsü parametrelerini ayarlar. Bu döngü makine hareketleri uygulamaz

**END PGM, M2, M30** 441 döngüsünün global ayarlarını sıfırlar

**Q399** döngü parametresi, makine yapılandırmasına bağlıdır. Tarama sisteminin NC programından hareketle oryantasyonu, makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlırmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.

Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397=1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q396 Pozisyonlandırma beslemesi?**: Numerik kontrolün tarama sistemi konumlama hareketlerini hangi beslemeyle uyguladığını belirleyin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Makine hızlı hareketiyle ön konumlandırma?**: Tarama sisteminin ön konumlandırması sırasında numerik kontrolün besleme **FMAX** (makinenin hızlı hareketi) ile hareket edip etmeyeceğini belirleyin:  
**0:** Q396 beslemesi ile ön konumlandırma  
**1:** Makine hızlı hareketi **FMAX** ile ön konumlandırma Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397= 1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz. Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlanmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.
- ▶ **Q399 Kılavuz açı (0/1)?**: Numerik kontrolün, tarama sistemini her tarama işleminden önce hizalayıp hizalamayacağını belirleyin:  
**0:** Hizalama  
**1:** Her tarama işleminden önce mili hizala (hassasiyeti artırır)
- ▶ **Q400 Otomatik kesinti?**: Numerik kontrolün bir ölçüm döngüsünden sonra otomatik malzeme ölçümü için program akışını kesip kesmeyeeceğini ve ölçüm sonuçlarını ekranda verip vermeyeğini belirleyin:  
**0:** İlgili tarama döngüsünde ölçüm sonuçlarının çıkışı ekranda seçilmiş olsa dahi program akışını kesme  
**1:** Program akışını kes, ölçüm sonuçlarını ekrana ver. Ardından program akışına **NC başlat** ile devam edebilirsiniz

### Örnek

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| 5 TCH PROBE 441 HIZLI TARAMA |                 |
| Q 396=3000;KONUM BESLEMESİ   |                 |
| Q 397=0                      | ;BESLEME SEÇİMİ |
| Q 399=1                      | ;AÇI İZLEME     |
| Q 400=1                      | ;KESİNTİ        |



# 18

**Tuş sistemi  
döngüsü:  
Kinematiğin  
otomatik ölçümü**

## 18.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (KinematicsOpt seçeneği)

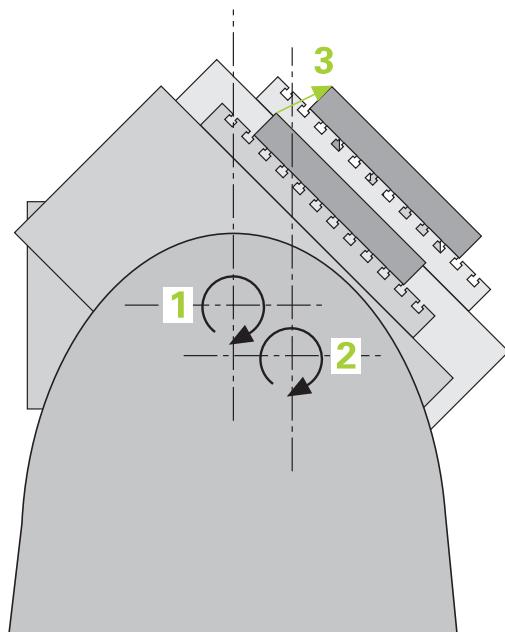
### Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle 5 eksen çalışma alanında gittikçe artmaktadır. Böylece karmaşık parçalar düzgünce ve tekrarlanabilir doğrulukla uzun süre boyunca da imal edilebilirdir.

Birden çok eksen işlemede meydana gelen hataların nedenleri arasında numerik kontrole kaydedilmiş olan kinematik model (bkz. sağıdaki resim 1) ve makinede gerçekten mevcut olan kinematik şartlar arasındaki sapmalarıdır (bkz. sağıdaki resim 2). Bu sapmalar, döner eksenlerin konumlandırılması esnasında malzemede bir hataya yol açar (bkz. sağıdaki resim 3). Bu durumda, model ve gerceği mümkün olduğunda birbirine yakın olarak ayarlamak için bir imkan yaratılmalıdır.

Numerik kontrol fonksiyonu **KinematicsOpt**, bu kompleks talebi gerçek anlamda dönüştürebilmek için yardımcı olan önemli bir yapı taşıdır: Bir 3D tarama sistemi döngüsü, makineniz üzerinde bulunan döner eksenleri tam otomatik olarak ve bu döner eksenlerin, tezgah ya da başlık olarak mekanik şekilde uygulanmasından bağımsız olarak ölçer. Bu sırada bir kalibrasyon bilyesi makine tezgahının üzerinde herhangi bir yere sabitlenir ve sizin belirleyebileceğiniz bir ince ayarda ölçülür. Döngü tanımlamasında sadece ayrı ayrı her bir devir ekseni için ölçmek istediğiniz alanı belirlersiniz.

Numerik kontrol, ölçülen değerlerden yola çıkararak statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı pozisyon hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin sonundaki makine geometrisini otomatik olarak kinematik tablonun ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.



## Genel bakış

Numerik kontrol; makine kinematiğinizi otomatik olarak kaydedebileceğiniz, tekrar oluşturabileceğiniz, kontrol ve optimize edebileceğiniz döngüler sunar:

| Yazılım tuşu | Döngü                                                                                          | Sayfa |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              | <b>450 SAVE KINEMATICS</b><br>Kinematiklerin otomatik olarak yedeklenmesi ve geri yüklenmesi   | 528   |
|              | <b>451 MEASURE KINEMATICS</b><br>Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu    | 531   |
|              | <b>452 ON AYAR KOMPANZASYONU</b><br>Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu | 545   |

## 18.2 Ön koşullar

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gereklidir:

- Yazılım seçenekleri 48 (KinematicsOpt), 8 (yazılım seçeneği 1) ve 17 (Touch probe function) aktive edilmiş olması gereklidir.
- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gereklidir.
- Döngüler, ancak alet ekseni Z ile uygulanabilir.
- Tam olarak bilinen yarıçap ve yeterli rıjitle sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerinde sabitlenmiş olması gereklidir. HEIDENHAIN, özellikle yüksek rıjitle sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.
- Makinenin kinematik tanımının eksiksiz ve doğru tanımlanmış olması gereklidir. Dönüşüm ölçüleri kaydedilirken değerin doğruluğu 1 mm'den fazla sapma göstermemelidir.
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gereklidir (bu işlem çalışma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilecektir).
- Makine üreticisi, yapılandırma verilerinde **CfgKinematicsOpt** (No. 204800) makine parametrelerini kaydetmiş olmalıdır. **maxModification** (No. 204801) ögesi, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğuanda, numerik kontrolün bir bilgi görüntüleyeceği tolerans sınırını belirler. **maxDevCalBall** (No. 204802) ögesi, girilen döngü parametresinin ölçülen kalibrasyon bilyesi yarıçapının hangi büyülükte olabileceğini belirler. **mStrobeRotAxPos** (No. 204803) ögesi, döner eksenlerin konumlandırılabilen bir M fonksiyonunu belirler.

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ile 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüler, tarama sistemi döngülerini kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

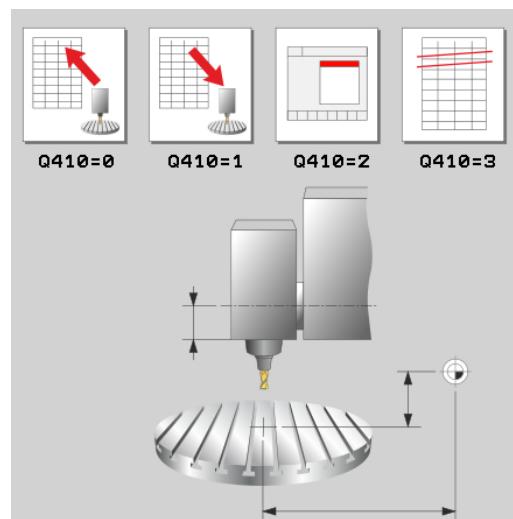


**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresinde bir M fonksiyonu belirlendiğinde, KinematicsOpt döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce döner eksenleri 0 dereceye (GERÇEK sistem) konumlandırmalısınız.  
Makine parametrelerinin, KinematicsOpt döngülerini tarafından değiştirilmesi durumunda kumanda yeniden başlatılmalıdır. Aksi takdirde belirli koşullar altında değişikliklerin kaybolma riski vardır.

## 18.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (Döngü 450, DIN/ISO: G450, Seçenek)

### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematiğini yedekleyebilir veya daha önce yedeklenen bir makine kinematiğini geri yükleyebilirsiniz. Kaydedilen veriler gösterilebilir ve silinebilir. Toplamda 16 kayıt yeri mevcuttur.



### Programlama esnasında dikkatli olun!



Kinematiği optimize etmeden önce temel olarak etkin kinematiği yedeklemeniz gereklidir. Avantajı:

- Sonucun beklenilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (ör. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz.

Oluşturma modunda dikkat edin:

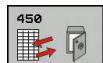
- Numerik kontrol, kaydedilmiş verileri daima sadece aynı olan bir kinematik tanımlıma geri yazabilir.
- Kinematikte yapılan bir değişiklik daima referans noktasında da bir değişiklik yapar. Gerekirse referans noktasını yeniden belirleyin.

Döngü artık aynı değerleri üretmez. Yalnızca mevcut verilerden farklı olan veriler üretir. Dengeler de ancak yedeklenmişlerse üretilirler.



Döngü 450 ile yedekleme ve geri yükleme sadece, dönüşümler ile hiçbir alet taşıyıcı kinematiği etkin değilse uygulanabilir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q410 Mod (0/1/2/3)?:** Bir kinematiği yedeklemek mi yoksa geri yüklemek mi istediğiniz belirleyin:
  - 0:** Etkin kinematiği yedekle
  - 1:** Kayıtlı bir kinematiği geri yükle
  - 2:** Güncel bellek durumunu görüntüle
  - 3:** Bir veri grubunu sil
- ▶ **Q409/QS409 Veri grubu tanımı?:** Veri grubu tanımlayıcısının numarası veya adı. Sayı girerken 0 ile 99999 arasındaki değerleri girebilirsiniz, harf kullanıldığında karakter uzunluğu 16 karakteri aşmamalıdır. Toplam 16 kayıt yeri mevcuttur. Mod 2 seçildiğinde Q409 fonksiyonsuzdur. Mod 1 ve 3'te (üretme ve silme) arama için yer tutucu (joker karakter) kullanabilirsiniz. Numerik kontrol, joker karakterler sayesinde birçok olası veri kaydı bulduysa verilerin ortalama değerlerini geri yükler (mod 1) veya seçilen tüm veri kayıtlarını onaydan sonra siler (mod 3). Arama için şu joker karakterleri kullanabilirsiniz:
  - ? : Tek bir belirsiz karakter
  - \$ : Tek bir alfabetik karakter (harf)
  - # : Tek bir belirsiz rakam
  - \* : Herhangi bir uzunlukta belirsiz karakter zinciri

### Etkin kinematiğin kaydedilmesi

```
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
Q410=1 ;MOD
Q409=947 ;BELLEK ADI
```

### Veri kayıtların geri yüklenmesi

```
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
Q410=1 ;MOD
Q409=948 ;BELLEK ADI
```

### Tüm kayıtlı veri kayıtların gösterilmesi

```
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
Q410=2 ;MOD
Q409=949 ;BELLEK ADI
```

### Veri kayıtların silinmesi

```
5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS
Q410=3 ;MOD
Q409=950 ;BELLEK ADI
```

## Protokol işlevi

Numerik kontrol, 450 döngüsünün çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**tchprAUTO.html**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün NC programının adı
- Etkin kinematiğin tanımlayıcısı
- Etkin takım

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0: Numerik kontrolün yedeklediği kinematik zincirinin bütün eksen ve transformasyon girişlerinin kaydı
- Mod 1: Tekrar oluşturmadan önce ve sonra bütün transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 2: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi.
- Mod 3: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi.

## Veri yönetimine ilişkin hatırlatmalar

Numerik kontrol, yedeklenmiş verileri **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasında kaydeder. Bu dosya ör. **TNCremo** ile harici bir bilgisayara yedeklenebilir. Dosyanın silinmesi durumunda yedeklenmiş veriler de silinir. Dosyadaki verilerin el ile değiştirilmesi, kayıtların bozulmasına ve dolayısıyla artık kullanılamaz hale gelmesine neden olabilir.



**TNC:\table\DATA450.KD** dosyası mevcut değil ise, döngü 450'nin uygulanması esnasında bu dosya otomatik olarak oluşturulur. 450 döngüsünü başlatmadan önce **TNC:\table\DATA450.KD** adlı olası boş dosyaları silmeye dikkat edin. Boş bir kayıt tablosu (**TNC:\table\DATA450.KD**) mevcut ve henüz herhangi bir satır içermiyorsa 450 döngüsünün uygulanması sırasında bir hata mesajı oluşur. Bu durumda boş kayıt tablosunu silin ve döngüyü yeniden uygulayın. Yedeklenen verilerde manuel değişiklik yapmayın. Gerektiğinde (ör. veri taşıyıcısının bozulması) dosyayı geri yükleyebilmek için **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasını yedekleyin.

## 18.4 KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematiğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, TS 3D tarama sistemi ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.

**i** HEIDENHAIN, özellikle yüksek rıjitliğe sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.

Numerik kontrol statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu sırada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı hacim hatasını en aza indirir ve makine geometrisini ölçüm işleminin bitiminde otomatik olarak kinematik tanımının ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacağı şekilde sabitleyin
- 2 Manuel işletim türünde referans noktasını bilye merkezine yerleştirin ya da **Q431=1** veya **Q431=3** tanımlanmışsa: Tarama sistemi ekseninde tarama sistemini manuel olarak kalibrasyon bilyesi üzerine ve çalışma düzleminde bilye ortasına konumlandırın
- 3 Program akışı işletim türünü seçin ve kalibrasyon programını başlatın
- 4 Numerik kontrol otomatik olarak arka arkaya tüm devir eksenlerini belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer
- 5 Numerik kontrol, ölçüm değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



| Parametre<br>numarası | Anlamı                                                                         |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Q141                  | A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)                 |
| Q142                  | B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)                 |
| Q143                  | C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)                 |
| Q144                  | A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse) |
| Q145                  | B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse) |
| Q146                  | C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse) |
| Q147                  | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası  |
| Q148                  | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası  |
| Q149                  | İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası  |

## Konumlandırma yönü

Ölçülecek olan döner eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlı olmuş olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir.  $0^\circ$ 'de otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir.

Başlangıç açısı ve son açayı, aynı pozisyonun numerik kontrol tarafından iki kez ölçülmeyeceği şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi ( $0^\circ$  ve  $-270^\circ$  ölçüm pozisyonu) makul değildir, fakat bir hata mesajının verilmesine yol açmaz.

- Örnek: Başlangıç açısı =  $+90^\circ$ , son açı =  $-90^\circ$ 
  - Başlangıç açısı =  $+90^\circ$
  - Son açı =  $-90^\circ$
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı =  $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
  - Ölçüm noktası 1 =  $+90^\circ$
  - Ölçüm noktası 2 =  $+30^\circ$
  - Ölçüm noktası 3 =  $-30^\circ$
  - Ölçüm noktası 4 =  $-90^\circ$
- Örnek: Başlangıç açısı =  $+90^\circ$ , son açı =  $+270^\circ$ 
  - Başlangıç açısı =  $+90^\circ$
  - Son açı =  $+270^\circ$
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
  - Ölçüm noktası 1 =  $+90^\circ$
  - Ölçüm noktası 2 =  $+150^\circ$
  - Ölçüm noktası 3 =  $+210^\circ$
  - Ölçüm noktası 4 =  $+270^\circ$

## Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Konumlandırılması için eksen, Hirth tarama izgarasından dışarı doğru hareket etmelidir. Numerik kontrol, gerekli durumda ölçüm pozisyonlarını Hirth matrisine uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktalarının sayısına bağlı olarak).

- ▶ Bu nedenle, tarama sistemi ile kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin
- ▶ Aynı zamanda, güvenlik mesafesine hareket için yeterince yer olmasına özen gösterin (yazılım son şalteri)

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine yapılandırmamasına bağlı olarak numerik kontrol, döner eksenleri otomatik olarak konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından numerik kontrolün döner eksenleri hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. **mStrobeRotAxPos** (No. 244803) makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

- ▶ Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın

Yazılım seçeneği 2 mevcut olmadığı zaman geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

Ölçüm pozisyonlarını, ilgili eksenin ve Hirth matrisinin başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından elde edebilirsiniz.

## A eksenin ölçüm konumlarını hesaplama örneği:

Başlangıç açısı **Q411** = -30

Son açı **Q412** = +90

Ölçüm noktalarının sayısı **Q414** = 4

Hirth matrisi = 3°

Hesaplanan açı adımı =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Hesaplanan açı adımı =  $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Ölçüm konumu 1 =  $Q411 + 0 \times \text{Açı adımı} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Ölçüm konumu 2 =  $Q411 + 1 \times \text{Açı adımı} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Ölçüm konumu 3 =  $Q411 + 2 \times \text{Açı adımı} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Ölçüm konumu 4 =  $Q411 + 3 \times \text{Açı adımı} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

## Ölçüm noktası sayısının seçimi

Zamandan tasarruf etmek için ör. düşük ölçüm nokta sayısı (1 - 2) ile işlem çalıştırımda kaba bir optimizasyon ayarı gerçekleştirebilirsiniz.

Ardından, orta düzeyde bir ölçüm nokta sayısı (tavsiye edilen değer = yak. 4) ile ince bir optimizasyon ayarı yapılabılır. Daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı, çoğu zaman daha iyi sonuçların elde edilmesine sebep olmaz. En iyi sonuçlar için ölçüm noktalarını eşit oranda ekseni dönme alanına dağıtmayı tavsiye ederiz.

0-360° değerinde dönme alanına sahip bir ekseni, en iyi şekilde 90°, 180° ve 270° değerinde üç ölçüm noktasıyla ölçülebilirsiniz. Yani başlangıç açısını 90° ve son açıyı 270° ile tanımlayın.

Doğruluğu kontrol etmek isterSENIZ **kontrol** modunda daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı da girebilirsiniz.



Bir ölçüm noktası 0° ile tanımlanmış ise bu dikkate alınmaz, çünkü 0°'de her zaman bir referans ölçümü gerçekleşir.

## Makine tezgahı üzerinde kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilir, ve gergi gereçleri veya işleme parçalarına sabitleyebilirsiniz. Aşağıdaki faktörler ölçüm sonucunu olumlu olarak etkilemelidir:

- Yuvarlak/döndürme tezgahlı makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunda dönme merkezinden uzak bir yere sabitleyin
- Büyük hareket yoluna sahip makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunda sonraki çalışma konumuna yakın bir yere sabitleyin

## Kesinlik

Makinenin geometri ve pozisyon hataları, ölçüm değerlerini ve böylece döner bir eksenin optimize edilmesini etkiler. Bu yüzden, ortadan kaldırılamayan bir artık hatası daima mevcut olacaktır.

Geometri ve pozisyon hatalarının mevcut olmamasından yola çıktıığında, döngü tarafından tespit edilen değerler, makinenin herhangi bir yerinde belirli bir zamanda tam olarak tekrarlanabilir. Geometri ve pozisyon hataları ne kadar büyük olursa, ölçümleri farklı pozisyonlarda gerçekleştirdiğinizde, ölçüm sonuçlarının dağılımı da o kadar büyük olur.

Ölçüm protokolünde numerik kontrol tarafından verilen dağılım, bir makinenin statik dönme hareketlerinin doğruluğu için bir ölçütür. Ancak ölçüm doğruluğu incelemesine ölçüm dairesinin yarıçapı ve ölçüm noktalarının sayısı ve konumu da dahil olmalıdır. Sadece tek bir ölçüm noktasının olması halinde dağılım hesaplanamaz; bu durumda verilen dağılım, ölçüm noktasının hacim hatasına eşittir.

Aynı anda birkaç döner eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir veya en kötü ihtimalde birbirine eklenir.



Makinenizin ayarlı bir mil ile donatılmış olması halinde, tarama sistemi tablosundaki (**TRACK sütunu**) açı izlemesini etkinleştirilmelisiniz. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükselmiş olur.  
Gerekirse ölçüm süresi için döner eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Çeşitli kalibrasyon yöntemleri bilgileri

- **Çalıştırma esnasında yaklaşık ölçülerin girilmesinden sonra kaba bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 1 ila 2 arasında
  - Devir eksenlerin açı adımı: Yaklaş. 90°
- **Hareket alanının tamamında ince bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 3 ila 6 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunda büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah döner eksenlerinde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık döner eksenlerinde ölçümün temsili bir konumda gerçekleşebileceği şekilde (ör. hareket alanının ortasında) konumlandırın
- **Özel bir dönüş ekseninin konumunun optimize edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 2 ila 3 arasında
  - Ölçümler, çalışmanın daha sonra yapılacağı devir eksenin açısı civarında gerçekleşir
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun çalışmanın yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- **Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi**
  - Ölçüm noktası sayısı 4 ila 8
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunda büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- **Dönüş ekseninde gevşekliğin tespit edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 8 ila 12 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunda büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

## Gevşeklik

Gevsek ile, yön değiştirme esnasında devir vericisi (açı ölçüm cihazı) ve tezgah arasında meydana gelen mesafe kastedilir. Örneğin açı ölçümünün motor devir vericisiyle gerçekleştiği için, dönüş eksenlerinin dizge dışında bir gevşekliğe sahip olması, hareket esnasında ciddi hatalara yol açabilir.

**Q432** giriş parametresiyle gevşekliklerde bir ölçüm etkinleştirilebilirsiniz. Bunun için numerik kontrolün geçme açısı olarak kullanacağı bir açı girin. Döngü, her döner eksen için iki adet ölçüm gerçekleştirir. Açı değerini 0 olarak aktarırsanız numerik kontrol, bir gevşeklik tespit etmez.



Numerik kontrol, gevsek noktalarda otomatik kompanzasyon gerçekleştirmez.

Ölçüm dairesi yarıçapı 1 mm'den küçükse numerik kontrol, artık gevsek noktaların tespitini yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyükse numerik kontrol, döner eksen gevşekliğini o kadar kesin olarak belirleyebilir (bkz. "Protokol fonksiyonu", Sayfa 544).

**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresinde döner eksenleri konumlandırmak için bir M fonksiyonu tanımlanmış ise ya da eğer eksen bir Hirth ekseni ise gevsek noktalarda tespit yapılamaz.

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmanız veya Q431 giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlamanız gereklidir.

**mStrobeRotAxPos** (No. 204803) makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (M fonksiyonu, döner ekseni konumlandırır) tanımlandığında bir ölçümü yalnızca bütün döner eksenler 0°'de ise başlatabilirsiniz.

Numerik kontrol, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. Numerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Numerik kontrol döngü tanımdındaki etkin olmayan eksenlere yönelik verileri yok sayar.

Açıların optimizasyonu için makine üreticisi yapılandırmayı uygun şekilde engelleyebilir.

Makine sıfır noktasındaki (Q406=3) bir düzeltme ancak baş veya tezgah tarafında bindirilmiş döner eksenler ölçüldüğünde mümkündür.

Açıların bir dengelemesi yalnızca seçenek no. 52 **KinematicsComp** ile mümkündür.



Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değerinin (**maxModification**) üzerinde olması durumunda numerik kontrol bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin aktarımını **NC başlat** tuşu ile onaylamانız gereklidir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima referans noktasında da bir değişiklikle yol açacağınızı unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra referans noktasını yeniden ayarlayın.

Numerik kontrol, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlamış olduğunuzdan daha fazla sapma gösterdiğinde numerik kontrol bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Referans noktası ayarlaması sırasında, programlanan yarıçap yalnızca ikinci ölçümden denetlenir. Çünkü kalibrasyon bilyesine göre ön konumlandırma belirsizse ve siz referans noktası ayarlama işlemini yürütürseniz kalibrasyon bilyesi iki kere taranır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q406 Mod (0/1/2/3)?:** Numerik kontrolün, etkin kinematiği kontrol mu yoksa optimize mi edeceğini belirleyin:
  - 0:** Etkin makine kinematiğini kontrol edin. Numerik kontrol, kinematiği belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer, etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde görüntüler.
  - 1:** Etkin makine kinematiğini optimize edin: Numerik kontrol, kinematiği sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Ardından etkin **kinematiğindöner eksenlerinin pozisyonunu optimize eder.**
  - 2:** Etkin makine kinematiğini optimize edin: Numerik kontrol, kinematiği sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. #52 KinematicsComp seçeneği bir açı hatası düzeltmesi için önkoşuldur.
  - 3:** Aktif makine kinematiğini optimize edin: Numerik kontrol burada makine sıfır noktasını otomatik olarak düzeltir. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. #52 KinematicsComp. seçeneği önkoşuldur.
- ▶ **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)** Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET\_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 Alternatif PREDEF
- ▶ **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
  - 0:** Geri çekme yüksekliğine gitme, numerik kontrol ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Numerik kontrol ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider
  - >0:** Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde numerik kontrolün mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca numerik kontrol, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?** Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif FMAX, FAUTO, PREDEF

## Kinematiğin kaydedilmesi ve kontrol edilmesi

|                                    |
|------------------------------------|
| 4 TOOL CALL "BUTON" Z              |
| 5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS    |
| Q410=0 ;MOD                        |
| Q409=5 ;BELLEK ADI                 |
| 6 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS |
| Q406=0 ;MOD                        |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS           |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.              |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT               |
| Q253=750 ;BESLEME POZISYONL.       |
| Q380=0 ;REFERANS ACISI             |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS       |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS         |
| Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS        |
| Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS        |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS       |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS         |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS        |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS        |
| Q419=-90 ;START ANGLE C AXIS       |
| Q420=+90 ;END ANGLE C AXIS         |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS        |
| Q422=2 ;MEAS. POINTS C AXIS        |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI              |
| Q431=0 ;ON AYARI AYARLA            |
| Q432=0 ;GEVSEK ACI ALANI           |

- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)  
Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütебilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **Q411 A ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılmacı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılmacı A eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q413 A ekseni çalışma açısı?:** Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q414 A ekseni ölçüm nokt. (0...12)?:** Numerik kontrolün A ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Q415 B ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılmacı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılmacı B eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q417 B ekseni çalışma açısı?:** Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q418 B ekseni ölçüm nkt. (0...12)?:** Numerik kontrolün B ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Q419 C ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılmacı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılmacı C eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q421 C ekseni çalışma açısı?:** Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999

- ▶ **Q422 C ekseni ölçüm nkt. (0...12)?:** Numerik kontrolün C ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** Numerik kontrolün düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırmır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırmır.
- ▶ **Q431 Ön ayar yapın (0/1/2/3)?** Numerik kontrolün etkin referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:  
**0:** Referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlama: Referans noktasını döngü başlangıcından önce ayarla  
**1:** Referans notasını ölçümden önce bilye merkezine otomatik olarak ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden ön konumlandırır  
**2:** Referans noktasını ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Referans noktasını döngü başlangıcından önce manuel olarak ayarla  
**3:** Referans noktasını ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden manuel olarak ön konumlandırır
- ▶ **Q432 Gevşeklik telafisi açı alanı:** Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılacak açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliğinden belirgin olarak daha büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000



Referans noktası ayarını ölçümden önce etkinleştirildiyseniz (Q431 = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini güvenlik mesafesinin (Q320 + SET\_UP) etrafında kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırırsınız.

## Ceşitli modlar (Q406)

### Kontrol modu Q406 = 0

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Numerik kontrol, olası bir konumlandırma optimizasyonunun sonuçlarını kaydeder; ancak uyarlama gerçekleştirmez

### Döner eksen pozisyon optimizasyonu modu Q406 = 1

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Bu esnada numerik kontrol, kinematik modelde döner eksenin pozisyonu, daha net bir kesinliğe ulaşmak üzere değiştirir
- Makine verilerinin adaptasyonu otomatik olarak gerçekleşir

### Pozisyon ve açı optimizasyon modu Q406 = 2

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Numerik kontrol, öncelikle döner eksenin açı konumunu bir dengeleme işlemi üzerinden optimize etmeyi dener (seçenek no. 52 KinematicsComp)
- Açı optimizasyonundan sonra pozisyon optimizasyonu gerçekleşir. Bunun için ek ölçümler gerekmez, pozisyon optimizasyonu otomatik olarak numerik kontrol tarafından hesaplanır

Öncesinde otomatik referans noktası ve döner eksen gevşekliğinin ölçümü ile döner eksenlerin açı ve konum optimizasyonu yapın

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1 TOOL CALL "BUTON" Z                 |
| 2 TCH PROBE 451 MEASURE<br>KINEMATICS |
| Q406=1 ;MOD                           |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS              |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.                 |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT                  |
| Q253=750 ;BESLEME POZİSYONL.          |
| Q380=0 ;REFERANS ACISI                |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS          |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS            |
| Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS           |
| Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS           |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS          |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS            |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS           |
| Q418=4 ;MEAS. POINTS B AXIS           |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS          |
| Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS           |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS           |
| Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS           |
| Q423=3 ;TARAMA SAYISI                 |
| Q431=1 ;ON AYARI AYARLA               |
| Q432=0,5 ;GEVSEK ACI ALANI            |

## Protokol fonksiyonu

Numerik kontrol, döngü 451 işlendikten sonra bir protokol ([TCHPR451.html](#)) oluşturur ve protokol dosyasını ilgili NC programının bulunduğu klasöre kaydeder. Protokol aşağıdaki verileri içerir:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Uygulanan mod (0=kontrol/1=pozisyon optimizasyonu/2=Pose optimizasyonu)
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir ekseni için:
  - Başlangıç açısı
  - Son açı
  - Hüküm açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış pozisyonlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Bütün eksenlerdeki düzeltme miktarları (referans noktası kayması)
  - Optimizasyondan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Optimizasyondan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü | PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)

## 18.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek)

### Döngü akışı

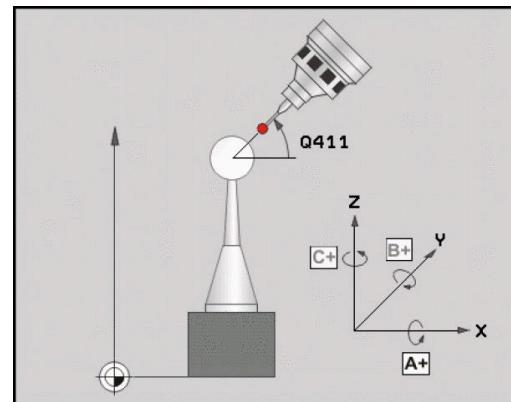
Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik dönüşüm zincirini optimize edebilirsiniz (bkz. "KİNEMATİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 451, DIN/ISO: G451, Seçenek)", Sayfa 531). Ardından numerik kontrol, yine kinematik modelde malzeme koordinat sistemini, güncel referans noktasını optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacak şekilde düzeltir.

Bu döngüyle ör. geçiş düğmelerini kendi aralarında uyarlayabilirsiniz.

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- 2 Referans kafasını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından 451 döngüsünden referans noktasının bilye merkezine ayarlanması sağlayın
- 3 İkinci kafayı değiştirin
- 4 Geçiş kafasını 452 döngüsü ile kafa değiştirme arayüzüne kadar ölçün
- 5 Başka değiştirme kafalarını 452 döngüsü ile referans kafasına eşitleyin

İşlem esnasında kalibrasyon bilyesini makine tezgahına sabitlenmiş olarak bırakabilirseniz ör. makinenin bir sapmasını dengeleyebilirsiniz. Bu işlem döner ekseni olmayan bir makinede de mümkündür.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacağı şekilde sabitleyin
- 2 Kalibrasyon bilyesinde referans noktasını ayarlayın
- 3 Malzemede referans noktasını ayarlayın ve malzeme işlemeyi başlatın
- 4 452 döngüsü ile düzenli aralıklarla bir Preset kompanzasyonu uygulayın. Bu esnada numerik kontrol, ilgili eksenlerin sapmalarını algılar ve bunları kinematikte düzeltir



| Parametre<br>numarası | Anlamı                                                                           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Q141                  | A ekseninde ölçülen standart sapmalar<br>(-1, eksen ölçülmemişse)                |
| Q142                  | B ekseninde ölçülen standart sapmalar<br>(-1, eksen ölçülmemişse)                |
| Q143                  | C ekseninde ölçülen standart sapmalar<br>(-1, eksen ölçülmemişse)                |
| Q144                  | A ekseninde optimize edilen standart<br>sapmalar<br>(-1, eksen ölçülmemişse)     |
| Q145                  | B ekseninde optimize edilen standart<br>sapmalar<br>(-1, eksen ölçülmemişse)     |
| Q146                  | C ekseninde optimize edilen standart<br>sapmalar<br>(-1, eksen ölçülmemişse)     |
| Q147                  | İlgili makine parametresine manuel aktarma<br>işlemi için X yönünde ofset hatası |
| Q148                  | İlgili makine parametresine manuel aktarma<br>işlemi için Y yönünde ofset hatası |
| Q149                  | İlgili makine parametresine manuel aktarma<br>işlemi için Z yönünde ofset hatası |

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Bir Preset dengelemesini uygulayabilmek için kinematik gerekli şekilde hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmiş ve etkinleştirmiş olmanız gereklidir.

Aynı bir konum ölçüm sistemi olmayan eksenlerde ölçüm noktalarını, son şaltere kadar  $1^\circ$  hareket yolu olacak şekilde seçin. Numerik kontrol, bu yola dahili gevşek kompanzasyon için ihtiyaç duyar.

Numerik kontrol, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. Numerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırsanız kinematik verileri artık orijinal durumda olmamayı. Döngü 450 ile optimizasyondan önce etkin kinematiği yedekleyin. Böylece, bir hata durumunda en son etkin kinematiği geri yükleyebilirsiniz.



Belirlenen kinematik verileri izin verilen sınır değerinin (**maxModification**) üzerinde bulunduğuanda numerik kontrol bir uyarı mesajı verir. Bu durumda, tespit edilen değerlerin aktarımını **NC başlat** tuşu ile onaylamamanız gereklidir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima referans noktasında da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra referans noktasını yeniden ayarlayın.

Numerik kontrol, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye çapı girilen bilye çapından, **maxDevCalBall** (No. 204802) makine parametresinde tanımlanmış olduğundan daha fazla sapma gösterdiğinde numerik kontrol bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.

İnç programlaması: Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999  
**0:** Geri çekme yüksekliğine gitme, numerik kontrol ölçülecek eksende bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Numerik kontrol ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider  
**>0:** Bir döner eksen konumlandırmasından önce, üzerinde numerik kontrolün mil eksenini konumlandırdığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca numerik kontrol, çalışma düzleminde tarama sistemini sıfır noktasında konumlandırır. Tarama denetimi bu modda etkin değildir. Q253 parametresinde konumlandırma hızını tanımlayın
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**  
Konumlandırma sırasında aletin hareket hızını mm/dak. cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)  
Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütебilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **Q411 A ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacak A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q412 A ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacak A eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q413 A ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q414 A ekseni ölçüm nokt. (0...12)?**: Numerik kontrolün A ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12

## Kalibrasyon programı

|                                       |
|---------------------------------------|
| 4 TOOL CALL "BUTON" Z                 |
| 5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS       |
| Q410=0 ;MOD                           |
| Q409=5 ;BELLEK ADI                    |
| 6 TCH PROBE 452 ON AYAR KOMPANZASYONU |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS              |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.                 |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT                  |
| Q253=750 ;BESLEME POZISYONL.          |
| Q380=0 ;REFERANS ACISI                |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS          |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS            |
| Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS           |
| Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS           |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS          |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS            |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS           |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS           |
| Q419=-90 ;START ANGLE C AXIS          |
| Q420=+90 ;END ANGLE C AXIS            |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS           |
| Q422=2 ;MEAS. POINTS C AXIS           |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI                 |
| Q432=0 ;GEVSEK ACI ALANI              |

- ▶ **Q415 B ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q416 B ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q417 B ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q418 B ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: Numerik kontrolün B ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Q419 C ekseni başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q420 C ekseni bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q421 C ekseni çalışma açısı?**: Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q422 C ekseni ölçüm nkt. (0...12)?**: Numerik kontrolün C ekseni ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu eksende bir ölçüm uygulamaz
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** Numerik kontrolün düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı arttırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini arttırır.
- ▶ **Q432 Gevşeklik telafisi açı alanı:** Burada döner eksen gevşekliğinin ölçümü için geçiş olarak kullanılacak açı değerini tanımlayabilirsiniz. Geçiş açısı, döner eksenlerin gerçek gevşekliğinden belirgin olarak daha büyük olmalıdır. Giriş = 0 olduğunda numerik kontrol, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000

## Geçiş kafalarının denkleştirilmesi

Bu işlemin amacı, döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra malzemedenki referans noktasının değişimmemesidir. Aşağıdaki örneklerde bir çatal kafasının denkleştirmesi AC eksenleriyle tanımlanır. A eksenleri değiştirilir, C ekseni ana makinede kalır.

- ▶ Ardından referans kafası olarak görev görecek geçiş kafalarının değiştirilmesi.
- ▶ Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kinematiğin tamamını referans kafası ile 451 döngüsü aracılığıyla ölçün
- ▶ Referans noktasını (Q431 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) referans başlığının ölçümünden sonra ayarlayın

## Referans kafasının ölçülmesi

|                                    |
|------------------------------------|
| 1 TOOL CALL "BUTON" Z              |
| 2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS |
| Q406=1 ;MOD                        |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS           |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.              |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT               |
| Q253=2000 ;BESLEME POZISYONL.      |
| Q380=+45 ;REFERANS ACISI           |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS       |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS         |
| Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS       |
| Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS        |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS       |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS         |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS        |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS        |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS       |
| Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS        |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS        |
| Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS        |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI              |
| Q431=3 ;ON AYARI AYARLA            |
| Q432=0 ;GEVSEK ACI ALANI           |

- ▶ İkinci geçiş başlığının değiştirilmesi
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Geçiş kafasını 452 döngüsüyle ölçün
- ▶ Sadece gerçekten değiştirilmiş olan eksenleri ölçün (örnekte sadece A ekseni, C ekseni Q422 ile gizlenmiştir)
- ▶ Referans noktası ve kalibrasyon bilyesinin konumunu tüm işlem boyunca değiştiremezsiniz
- ▶ Diğer bütün geçiş düğmelerini aynı yolla uygun hale getirebilirsiniz



Kafa değişimi makineye özel bir fonksiyondur. Makine el kitabına dikkat edin.

#### Geçiş kafasını denkleştirin

|                                          |
|------------------------------------------|
| 3 TOOL CALL "BUTON" Z                    |
| 4 TCH PROBE 452 ON AYAR<br>KOMPANZASYONU |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS                 |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.                    |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT                     |
| Q253=2000 ;BESLEME POZISYONL.            |
| Q380=45 ;REFERANS ACISI                  |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS             |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS               |
| Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS             |
| Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS              |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS             |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS               |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS              |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS              |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS             |
| Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS              |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS              |
| Q422=0 ;MEAS. POINTS C AXIS              |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI                    |
| Q432=0 ;GEVSEK ACI ALANI                 |

## Sapma kompanzasyonu

İşlem esnasında bir makinenin çeşitli yapı parçaları, değişen çevre etkilerinden bir sapmaya uğrar. Sapma, hareket alanı üzerinde sabit ise ve işlem esnasında kalibrasyon bilyesi makine tezgahı üzerinde kalabildiğinde, bu sapma 452 döngüsü ile tespit edilebilir ve dengelenebilir.

- ▶ Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kinematiği 451 döngüsü ile, işleme başlamadan önce tamamen ölçün
- ▶ Referans noktasını (Q432 ile = 2 ya da 3 döngü 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- ▶ Sonra malzemeleriniz için referans noktalarını ayarlayın ve işlemi başlatın

## Sapma kompanzasyonu için referans ölçümü

|                                    |
|------------------------------------|
| 1 TOOL CALL "BUTON" Z              |
| 2 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI |
| Q339=1 ;REFERANS NOKTASI NO.       |
| 3 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS |
| Q406=1 ;MOD                        |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS           |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.              |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT               |
| Q253=750 ;BESLEME POZISYONL.       |
| Q380=45 ;REFERANS ACISI            |
| Q411=+90 ;START ANGLE A AXIS       |
| Q412=+270 ;END ANGLE A AXIS        |
| Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS       |
| Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS        |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS       |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS         |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS        |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS        |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS       |
| Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS        |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS        |
| Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS        |
| Q423=4 ;TARAMA SAYISI              |
| Q431=3 ;ON AYARI AYARLA            |
| Q432=0 ;GEVSEK ACI ALANI           |

- ▶ Düzenli aralıklarla eksenlerin sapmasını tespit edin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon bilyesinde referans noktasını etkinleştirin
- ▶ Döngü 452 ile kinematiği ölçün
- ▶ Referans noktası ve kalibrasyon bilyesinin konumunu tüm işlem boyunca değiştiremezsiniz



Bu işlem devir ekseni olmayan makinelerde de mümkün

#### Sapmayı dengeleyin

|                                          |
|------------------------------------------|
| 4 TOOL CALL "BUTON" Z                    |
| 5 TCH PROBE 452 ON AYAR<br>KOMPANZASYONU |
| Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS                 |
| Q320=0 ;GUVENLIK MES.                    |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT                     |
| Q253=99999;BESLEME POZISYONL.            |
| Q380=45 ;REFERANS ACISI                  |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS             |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS               |
| Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS             |
| Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS              |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS             |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS               |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS              |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS              |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS             |
| Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS              |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS              |
| Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS              |
| Q423=3 ;TARAMA SAYISI                    |
| Q432=0 ;GEVSEK ACI ALANI                 |

## Protokol işlevi

Numerik kontrol, döngü 452'nin çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol ([TCHPR452.html](#)) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenilen döngünün hangi NC programından alındığını gösteren yol ismi
- Aktif kinematik numara
- Girilen ölçüm bilyesi yarıçapı
- Ölçülen her devir ekseni için:
  - Başlangıç açısı
  - Bitiş açısı
  - Çalışma açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalama hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış konumlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Bütün eksenlerdeki düzeltme miktarları (referans noktası kayması)
  - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği
- Preset kompanzasyonundan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
- Preset kompanzasyonundan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

## Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

(bkz. "Protokol fonksiyonu", Sayfa 544)

# 19

**Tarama sistemi  
döngüleri: Aletlerin  
otomatik ölçümü**

## 19.1 Temel bilgiler

### Genel bakış



#### Kullanım bilgileri

- Tarama sistemi döngüleri uygulanırken döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkin olmamalıdır.
- HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



Makine ve numerik kontrolün makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gereklidir.

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sistemi döngüleri, yalnızca yazılım seçeneği no. 17 Touch Probe Functions ile birlikte kullanılabilir.

Numerik kontrolün alet tarama sistemi ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçübilirsiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri numerik kontrol tarafından merkezi TOOL.T alet belleğine kaydedilir ve otomatik olarak tarama sistemi döngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:

- Sabit duran aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesici ölçümü

Alet ölçümü için döngüleri **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

| Yeni format | Eski format | Döngü                                                     | Sayfa |
|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------|-------|
|             |             | TT'yi kalibre edin, Döngüler 30 ve 480                    | 562   |
|             |             | Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484            | 564   |
|             |             | Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481                    | 566   |
|             |             | Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482                    | 568   |
|             |             | Alet uzunluğunu ve alet yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483 | 570   |



Ölçüm döngüleri sadece merkezi alet belleği TOOL.T etkinken çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğine kaydetmiş ve ölçülecek aleti **TOOL CALL** ile çağrırmış olmalısınız.

### 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon kapsamı ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngülerin arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199'u** kullanır

## Makine parametrelerini ayarlayın



Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce **ProbeSettings > CfgTT** (No. 122700) ve **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) altında tanımlanmış olan tüm makine parametrelerini kontrol edin.

Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 makine parametresi **hideMeasureTT** (No. 128901) ile kapatılabilir.

Numerik kontrol duran milli ölçüm için **probingFeed** (No. 122709) makine parametresindeki tarama beslemesini kullanır.

Dönen aletle ölçüm yaparken numerik kontrol, mil devir sayısı ve tarama beslemesini otomatik olarak hesaplar.

Mil devir sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$  ile

**n:** Devir sayısı [U/dak]

**maxPeriphSpeedMeas:** İzin verilen maksimum tur hızı [m/dak]

**r:** Aktif alet yarıçapı [mm]

Tarama beslemesi şu şekilde hesaplanır:

$v = \text{ölçüm toleransı} \cdot n$  ile

**v:** Tarama beslemesi [mm/dak]

**Ölçüm toleransı:** Ölçüm toleransı [mm], **maxPeriphSpeedMeas**'e bağlı

**n:** Devir sayısı [U/dak]

**probingFeedCalc** (No. 122710) ile tarama beslemesinin hesaplanmasını ayarlayabilirsiniz:

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **ConstantTolerance**:

Ölçüm toleransı, alet yarıçapından bağımsız olarak sabit kalır. Çok büyük aletlerde tarama beslemesi sıfıra ine. Maksimum tur hızını (**maxPeriphSpeedMeas** No. 122712) ve izin verilen toleransi (**measureTolerance1** No. 122715) ne kadar küçük seçerseniz bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **VariableTolerance**:

Ölçüm toleransı alet yarıçapının büyümesi ile birlikte değişir. Bu durum, büyük alet yarıçaplarında bile yeterli bir tarama beslemesinin mevcut olmasını sağlar. Numerik kontrol ölçüm toleransını aşağıdaki tabloya göre değiştirir:

| Alet yarıçapı  | Ölçüm toleransı                    |
|----------------|------------------------------------|
| 30 mm'ye kadar | <b>measureTolerance1</b>           |
| 30 ila 60 mm   | $2 \cdot \text{measureTolerance1}$ |
| 60 ila 90 mm   | $3 \cdot \text{measureTolerance1}$ |
| 90 ila 120 mm  | $4 \cdot \text{measureTolerance1}$ |

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **ConstantFeed**:

Tarama beslemesi sabit kalır; ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı =  $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$  ile

**r:** Aktif alet yarıçapı [mm]

**measureTolerance1:** İzin verilen maksimum ölçüm hatası

## TOOL.T alet tablosundaki girişler

| Gir.    | Girişler                                                                                                                                                          | Diyalog                      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| CUT     | Alet kesimi sayısı (maks. 20 kesim)                                                                                                                               | Kesim sayısı?                |
| LTOL    | Aşınma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (L durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm   | Aşınma toleransı: Uzunluk?   |
| RTOL    | Aşınma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (R durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm   | Aşınma toleransı: Yarıçap?   |
| R2TOL   | Aşınma teşhisinde, R2 alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (R2 durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | Aşınma toleransı: Yarıçap 2? |
| DIRECT. | Dönen aletli ölçüm için alet kesim yönü                                                                                                                           | Kesim yönü ( $M3 = -$ )?     |
| R-OFFS  | Uzunluk ölçümü: Aletin, Stylus ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayar: Değer girilmemiş (kaydırma = alet yarıçapı)                                       | Alet kaydırma: Yarıçap?      |
| L-OFFS  | Yarıçap ölçümü: Aletin, Stylus üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, <code>offsetToolAxis</code> 'a ek olarak kayması. Ön ayar: 0                               | Alet kaydırma: Uzunluk?      |
| LBREAK  | Kırılma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (L durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm  | Kırılma toleransı: Uzunluk?  |
| RBREAK  | Kırılma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (R durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm  | Kırılma toleransı: Yarıçap?  |

**Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri**

| Alet tipi                                   | CUT              | R-OFFS                                                           | L-OFFS                                                                                                            |
|---------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Matkap</b>                               | – (fonksiyonsuz) | 0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur) |                                                                                                                   |
| <b>Şaft freze</b>                           | 4 (4 kesim)      | R (alet çapı TT disk çapından daha büyük ise ofset gereklidir)   | 0 (yarıçap ölçümünde ek bir ofsete gerek yoktur. <b>offset-ToolAxis</b> (No. 122707) altın-daki ofset kullanılır) |
| Örneğin 10 mm çaplı<br><b>bilye frezesi</b> | 4 (4 kesim)      | 0 (bilye güney kutbu ölçüleceği için bir ofsete gerek yoktur)    | 5 (çapın yarıçapta ölçülmemesi için daima alet yarıçapını ofset olarak tanımlayın)                                |

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

### Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz. (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 557). Kalibrasyon işlemi otomatik olarak gerçekleşir. Numerik kontrol otomatik olarak kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini de tespit eder. Bunun için numerik kontrol, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, ör. bir silindirik pim. Kalibrasyon değerleri, numerik kontrolü kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır.

Kalibrasyon akışı:

- 1 Kalibrasyon aletini gerin. Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örn. bir silindirik pim
- 2 Kalibrasyon aletini çalışma düzleminde manuel olarak TT merkezi üzerine konumlandırın
- 3 Kalibrasyon aletini alet ekseninde yakl. 15 mm + güvenlik mesafesi ile TT üzerine konumlandırın
- 4 Numerik kontrolün ilk hareketi, alet ekseni boyunca gerçekleşir. Alet önce 15 mm + güvenlik mesafesi olarak güvenli bir yüksekliğe hareket ettirilir
- 5 Alet ekseni boyunca kalibrasyon işlemi başlar
- 6 Ardından çalışma düzleminde kalibrasyon gerçekleşir
- 7 Numerik kontrol, kalibrasyon aletini önce çalışma düzleminde değer 11 mm + TT yarıçapı + güvenlik mesafesi olarak konumlandırır
- 8 Sonra numerik kontrol alet ekseni boyunca aşağıya doğru hareket ettirir ve kalibrasyon işlemi başlar
- 9 Tarama işlemi sırasında numerik kontrol, kare şeklinde bir hareket görüntüsü uygular
- 10 Numerik kontrol, kalibrasyon değerlerini kaydeder ve sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır
- 11 Numerik kontrol bunun ardından tarama pimini, alet ekseni boyunca güvenlik mesafesine geri çeker ve TT merkezine hareket ettirir

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

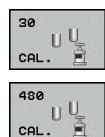
Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gereklidir.

**centerPos** (No. 114201) > [0] ila [2] makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

**centerPos** (No. 114201) > [0] ila [2] makine parametrelerinden birini değiştirdiğinizde yeniden kalibrasyon yapmalısınız.

## Döngü parametresi



- **Q260 Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistToolAx** (No. 114203) altındaki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999

### Eski format örneği

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRE ETME
8 TCH PROBE 30.1 YUKSKL: +90
```

### Yeni format örneği

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRE ETME
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
```

## 19.3 Kablosuz TT 449'u kalibre et (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek #17)

### Temel bilgiler

Döngü 484 ile alet tarama sisteminizi kalibre edersiniz; örneğin kablosuz enfraruj tezgah tarama sistemi TT 449. Kalibrasyon işlemi girilen parametreye göre tam otomatik veya yarı otomatik olarak gerçekleşir.

- **Yarı otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurarak: Aleti manuel olarak TT üzerine hareket ettirmeniz istenir
- **Tam otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurmadan: Döngü 484'ü kullanmadan önce aleti TT üzerine hareket ettirmelisiniz

### Döngü akışı

Alet tarama sisteminizi kalibre etmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 484'ü programlayın. Q536 giriş parametresinde döngünün yarı otomatik mi yoksa tam otomatik mi yürütüleceğini ayarlayabilirsiniz.

#### **Yarı otomatik - döngü başlangıcından önce durdurarak**

- ▶ Kalibrasyon aletini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- ▶ Numerik kontrol kalibrasyon döngüsünü keser
- ▶ Numerik kontrol diyalogu yeni bir pencerede açar
- ▶ Kalibrasyon aletini manuel olarak tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız istenir. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin

#### **Tam otomatik - döngü başlangıcından önce durdurmadan**

- ▶ Kalibrasyon aletini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon aletini tarama sisteminin üzerine konumlandırın. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- ▶ Kalibrasyon döngüsü durdurma olmadan devam eder. Kalibrasyon işlemi, aletin bulunduğu güncel pozisyonda başlar

#### **Kalibrasyon aleti:**

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, örneğin bir silindirik pim. Kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girin. Numerik kontrol, kalibrasyon işleminden sonra kalibrasyon değerlerini kaydeder ve bunlar sonraki alet ölçümelerinde dikkate alır. Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yaklaşık 50 mm dışarı uzanmalıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir çarpışmayı önlemek istiyorsanız döngü çağrıma öncesinde alet, Q536=1 durumunda önceden konumlandırılmalıdır!

Kalibrasyon işlemi sırasında numerik kontrol ayrıca kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini belirler. Bunun için numerik kontrol, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

- ▶ Döngü başlamadan döngünün durmasını mı yoksa döngünün hiç durmadan otomatik devam etmesini mi istediğinizizi belirleyin.



#### Döngünün fonksiyon şekli probingCapability

(No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yak. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu boyutlarda bir silindirik pim kullandığınızda 0,1 µm / 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü ortaya çıkar. Yarıçapı çok küçük olan ve/veya tespit ekipmanından dışarı fazla uzanan bir kalibrasyon aletinin kullanılması belirsizliklere neden olabilir.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gereklidir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirdiğinizde yeniden kalibrasyon yapmanız gereklidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q536 Çalıştırmadan durdur (0=durdur)?:**  
Döngü başlangıcından önce bir durdurmanın mı uygulanacağını yoksa döngüyü durdurmadan otomatik olarak yürütmek mi istediğinizizi belirleyin:  
**0:** Döngü başlangıcından önce durdurma ile.  
Aleti manuel olarak tezgah tarama sisteminin üzerine konumlandırmamanız gerektiğini belirten bir diyalog görünür. Tezgah tarama sistemi üzerindeki yaklaşık pozisyonu ulaştığınızda işlemi NC başlat ile devam ettirebilir veya İPTAL yazılım tuşıyla iptal edebilirsiniz  
**1:** Döngü başlangıcından önce durdurmadan.  
Numerik kontrol, güncel pozisyonun kalibrasyon işlemini başlatır. Döngü 484'ten önce aleti tezgah tarama sisteminin üzerine hareket ettirmelisiniz.

### Örnek

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBRE ETME

Q536=+0 ;CALISTIRMADAN DURDUR

## 19.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, seçenek #17)

### Döngü akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481 (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar") ölçüm döngüsünü programlayın. Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçükse veya matkap ya da bilye frezelerinin uzunluğunu belirliyorsanız ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

### "Dönen aletle ölçümü"nın akışı

En uzun bıçağı belirlemek için ölçülecek alet, tarama sistemi merkezine kaydırılır ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Ofseti alet tablosunda alet ofseti altında programlayabilirsiniz: Yarıçap (**R-OFFS**).

### "Sabit duran aletle alet ölçümü" akışı (ör. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin üzerinden ortalayarak hareket ettirilir. Ardından, duran bir mille TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için yarıçap (**R-OFFS**) alet ofsetini "0" olarak alet tablosuna girin.

### "Tekil kesici ölçümü" akışı

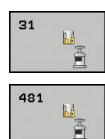
Numerik kontrol, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanında konumlandırır. Bu arada alet alın yüzeyi, **offsetToolAxis** (No. 122707) altında belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda uzunluk (**L-OFFS**) alet ofseti altında ek bir ofset belirleyebilirsiniz. Numerik kontrol, tekil kesim ölçümü için başlangıç açısını belirlemek üzere dönen aletle radyal olarak tarama yapar. Ardından mil oryantasyonunu değiştirerek tüm bıçakların uzunluğunu ölçer. Söz konusu ölçüm için KESİM ÖLÇÜMÜNÜ TCH PROBE 31 DÖNGÜSÜNDE = 1 olarak programlayın.

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.  
Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 20'yi** geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Alet ölçümü modu (0-2)?:** Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.  
**0:** Ölçülen alet uzunluğu TOOL.T alet tablosunda L belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.  
**1:** Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük ise numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)  
**2:** Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115'e yazar. Alet tablosunda L veya DL altında bir kayıt yapılmaz.
- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:  
**0,0:** Alet tolerans içerisinde  
**1,0:** Alet aşındı (**LTOL** aşındı)  
**2,0:** Alet kırıldı (**LBREAK** aşındı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşıyla onaylayın
- ▶ **Güvenli Yükseklik?:** Mil eksemindede, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet:** Tekli bıçak ölçümünün yapılp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

**Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUGU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL: 0
9 TCH PROBE 31.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESIM OLCUSU 0
```

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ALET UZUNLUGU
8 TCH PROBE 31.1 KONTROL: 1 q5
9 TCH PROBE 31.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 31.3 KESIM OLCUSU 1
```

**Yeni format örneği**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 ALET UZUNLUGU
Q340=1 ;KONTROL
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q341=1 ;KESIM OLCUSU
```

## 19.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, seçenek #17)

### Döngü akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 557). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Numerik kontrol, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada freze alın yüzeyi, **offsetToolAxis**'te belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Numerik kontrol dönen aletle radyal şekilde tarama yapar. Ek olarak bir tekli kesici ölçümü yapılacaksa tüm kesicilerin yarıçapları mil oryantasyonu vasıtasyıyla ölçülür.

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü **TOOL.T** alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarmanız gereklidir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Döngü parametresi



- ▶ **Alet ölçüyü modu (0-2)?:** Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.  
**0:** Ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.  
**1:** Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyükse numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)  
**2:** Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q116'ya yazar. Alet tablosunda R veya DR altında bir kayıt yapılmaz.
- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:  
**0,0:** Alet tolerans içerisinde  
**1,0:** Alet aşındı (**RTOL** aşıldı)  
**2,0:** Alet kırıldı (**RBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşıyla onaylayın
- ▶ **Güvenli Yükseklik?:** Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ile 99.999,9999
- ▶ **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet:** Tekli bıçak ölçümünün yapılp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARICAPI
8 TCH PROBE 32.1 KONTROL: 0
9 TCH PROBE 32.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 32.3 KESIM OLCUSU 0
```

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ALET YARICAPI
8 TCH PROBE 32.1 KONTROL: 1 q5
9 TCH PROBE 32.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 32.3 KESIM OLCUSU 1
```

Yeni format örneği

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 ALET YARICAPI
Q340=1 ;KONTROL
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q341=1 ;KESIM OLCUSU
```

## 19.6 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, seçenek #17)

### Döngü akışı

Aleti komple ölçmek için (uzunluk ve yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 483'ü programlayın(bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 557). Döngü, uzunluk ve yarıçapın tekli ölçümü ile kıyaslandığında fark edilir bir zaman avantajının söz konusu olmasından dolayı özellikle aletlerin ilk ölçümü için uygundur. Giriş parametreleri üzerinden aleti iki farklı yoldan ölçülebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Numerik kontrol, aleti sabit programlanmış bir akışa göre ölçer. Öncelikle aletin yarıçapı ve ardından aletin uzunluğu ölçülür. Ölçüm akışı, ölçüm döngüsü 31 ve 32 ayrıca 481 ve 482 akışlarına karşılık gelir.

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarmanız gereklidir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Döngü parametresi



- ▶ **Alet ölçümü modu (0-2)?:** Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girileceğine nasıl girileceğini belirleyin.
- 0:** Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda L ve R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 ve DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
- 1:** Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL ile DR olarak TOOL.T'ye kaydedeler. Buna ek olarak sapma, Q parametresi Q115 ve Q116'da da bulunur. Delta değeri, alet uzunluğu veya yarıçapı için izin verilen aşınma ya da kırılma toleransından daha büyükse numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
- 2:** Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115 veya Q116'ya yazar. Alet tablosunda L, R veya DL, DR altında bir kayıt yapılmaz.
- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:  
**0,0:** Alet tolerans içerisinde  
**1,0:** Alet aşındı (**LTOL** ve/veya **RTOL** aşındı)  
**2,0:** Alet kırıldı (**LBREAK** ve/veya **RBREAK** aşındı)  
 Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- ▶ **Güvenli Yükseklik?:** Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet:** Tekli bıçak ölçümünün yapılp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 OLCME ALETI
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL: 0
9 TCH PROBE 33.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESIM OLCUSU 0
```

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 OLCME ALETI
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL: 1 q5
9 TCH PROBE 33.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESIM OLCUSU 1
```

Yeni format örneği

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 OLCME ALETI
Q340=1 ;KONTROL
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q341=1 ;KESIM OLCUSU
```



# 20

**Döngü genel bakış  
tabloları**

## 20.1 Genel bakış tablosu

### İşlem döngüleri

| Döngü numarası | Döngü tanımı                                  | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|----------------|-----------------------------------------------|-----------|------------|-------|
| 7              | Sıfır noktası kaydırması                      | ■         |            | 297   |
| 8              | Aynalar                                       | ■         |            | 304   |
| 9              | Bekleme süresi                                | ■         |            | 323   |
| 10             | Dönme                                         | ■         |            | 306   |
| 11             | Ölçü faktörü                                  | ■         |            | 308   |
| 12             | Program çağrısı                               | ■         |            | 324   |
| 13             | Mil oryantasyonu                              | ■         |            | 325   |
| 14             | Kontur tanımlaması                            | ■         |            | 221   |
| 18             | Diş açma                                      |           | ■          | 343   |
| 19             | Çalışma düzlemi hareketi                      | ■         |            | 311   |
| 20             | Kontur verileri SL II                         | ■         |            | 226   |
| 21             | Delme SL II                                   | ■         |            | 228   |
| 22             | Hacimler SL II                                | ■         |            | 230   |
| 23             | Taşıma derinliği SL II                        | ■         |            | 234   |
| 24             | Taşıma tarafı SL II                           | ■         |            | 236   |
| 25             | Köşe çizimi                                   | ■         |            | 239   |
| 26             | Ölçü faktörü eksene özel                      | ■         |            | 309   |
| 27             | Silindir kılıfı                               | ■         |            | 265   |
| 28             | Silindir kılıfı yiv frezesi                   | ■         |            | 268   |
| 29             | Silindir kılıfı bölmesi                       | ■         |            | 272   |
| 32             | Tolerans                                      | ■         |            | 326   |
| 39             | Silindir yüzeyi dış konturu                   | ■         |            | 275   |
| 200            | Delik                                         | ■         |            | 75    |
| 201            | Sürtünme                                      | ■         |            | 77    |
| 202            | Çevirerek kapatma                             | ■         |            | 79    |
| 203            | Evrensel delik                                | ■         |            | 82    |
| 204            | Geri indirme                                  | ■         |            | 88    |
| 205            | Evrensel delme derinliği                      | ■         |            | 92    |
| 206            | Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni | ■         |            | 117   |
| 207            | Dengeleme dolgusuz dişli delik delme, yeni    | ■         |            | 120   |
| 208            | Delme frezesi                                 | ■         |            | 100   |
| 209            | Germe kırılması ile dişli delik delme         | ■         |            | 124   |
| 220            | Daire üzerinde nokta örneği                   | ■         |            | 209   |
| 221            | Çizgi üzerinde nokta numunesi                 | ■         |            | 212   |
| 225            | Kazıma                                        | ■         |            | 330   |

| Döngü numarası | Döngü tanımı                                                             | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------|
| 232            | Planlı freze                                                             |           |            | 336   |
| 233            | Yüzey frezeleme (frezeleme yönü seçilebilir, yan yüzeyleri dikkate alın) |           |            | 194   |
| 239            | Yüklemeyi tespit edin                                                    | ■         |            | 341   |
| 240            | Merkezleme                                                               |           | ■          | 73    |
| 241            | Tek ağızlı derin delme                                                   |           | ■          | 103   |
| 247            | Referans noktası ayarı                                                   | ■         |            | 303   |
| 251            | Dörtgen cebi komple işleme                                               |           | ■          | 155   |
| 252            | Daire cebi komple işleme                                                 |           | ■          | 161   |
| 253            | Yiv frezesi                                                              |           | ■          | 168   |
| 254            | Yuvarlatılmış yiv                                                        |           | ■          | 173   |
| 256            | Dörtgen tipayı komple işleme                                             |           | ■          | 179   |
| 257            | Daire tipayı komple işleme                                               |           | ■          | 184   |
| 258            | Çok köşe pim                                                             |           | ■          | 188   |
| 262            | Dişli frezesi                                                            |           | ■          | 131   |
| 263            | Dişli düşürme frezesi                                                    |           | ■          | 135   |
| 264            | Delme dişli frezesi                                                      |           | ■          | 139   |
| 265            | Helez. delme dişli frezesi                                               |           | ■          | 143   |
| 267            | Dış dişli frezeleme                                                      |           | ■          | 147   |
| 270            | Kontur çizimi verileri                                                   |           | ■          | 248   |
| 275            | Kontur Yivi Trokoid                                                      |           | ■          | 250   |
| 276            | Kontur çekme 3D                                                          |           | ■          | 243   |

## Tarama sistemi döngülerı

| Döngü numarası | Döngü tanımı                                                 | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|----------------|--------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------|
| 0              | Referans düzlemi                                             | ■         |            | 464   |
| 1              | Kutup referans noktası                                       | ■         |            | 465   |
| 3              | Ölçüm                                                        | ■         |            | 503   |
| 4              | 3D ölçümler                                                  | ■         |            | 505   |
| 30             | TT kalibre edin                                              | ■         |            | 562   |
| 31             | Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin                           | ■         |            | 566   |
| 32             | Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin                           | ■         |            | 568   |
| 33             | Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin             | ■         |            | 570   |
| 400            | İki nokta üzerinden temel devir                              | ■         |            | 376   |
| 401            | İki delik üzerinden temel devir                              | ■         |            | 379   |
| 402            | İki tipa üzerinden temel devir                               | ■         |            | 383   |
| 403            | Dengesizliğin devir ekseni ile dengelenmesi                  | ■         |            | 388   |
| 404            | Temel devri belirleme                                        | ■         |            | 393   |
| 405            | Dengesizliğin C devir ekseni ile dengelenmesi                | ■         |            | 394   |
| 408            | Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)     | ■         |            | 403   |
| 409            | Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)   | ■         |            | 407   |
| 410            | İç dikdörtgen referans noktası belirleme                     | ■         |            | 411   |
| 411            | Dış dikdörtgen referans noktası belirleme                    | ■         |            | 415   |
| 412            | İç daire referans noktası belirleme (Delik)                  | ■         |            | 419   |
| 413            | Dış daire referans noktası belirleme (Tipa)                  | ■         |            | 424   |
| 414            | Dış köşe referans noktası belirleme                          | ■         |            | 429   |
| 415            | İç köşe referans noktası belirleme                           | ■         |            | 434   |
| 416            | Daire çemberi ortası referans noktası belirleme              | ■         |            | 439   |
| 417            | Tarama sistemi ekseni referans noktası belirleme             | ■         |            | 444   |
| 418            | Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme           | ■         |            | 446   |
| 419            | Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi | ■         |            | 451   |
| 420            | Malzemede açı ölçümü                                         | ■         |            | 466   |
| 421            | İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)                      | ■         |            | 469   |
| 422            | Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tipa)                      | ■         |            | 473   |
| 423            | İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü                         | ■         |            | 477   |
| 424            | Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü                        | ■         |            | 480   |
| 425            | İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)                     | ■         |            | 483   |
| 426            | Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)                  | ■         |            | 486   |
| 427            | Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü                 | ■         |            | 489   |
| 430            | Daire çemberi çalışma parçası ölçümü                         | ■         |            | 492   |
| 431            | Düzlem çalışma parçası ölçümü                                | ■         |            | 492   |
| 441            | Hızlı tarama                                                 | ■         |            | 520   |

| Döngü numarası | Döngü tanımı                                     | DEF aktif | CALL aktif | Sayfa |
|----------------|--------------------------------------------------|-----------|------------|-------|
| 450            | KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (Opsiyonel)    | ■         |            | 528   |
| 451            | KinematicsOpt: Kinematik ölçün (Opsiyonel)       | ■         |            | 531   |
| 452            | KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu              | ■         |            | 524   |
| 460            | Tarama sistemini kalibre edin                    | ■         |            | 509   |
| 461            | Tarama sistemi uzunluğunu kalibre edin           | ■         |            | 513   |
| 462            | Tarama sistemi iç yarıçapını kalibre edin        | ■         |            | 515   |
| 463            | Tarama sistemi dış yarıçapını kalibre edin       | ■         |            | 517   |
| 480            | TT kalibre edin                                  | ■         |            | 562   |
| 481            | Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin               | ■         |            | 566   |
| 482            | Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin               | ■         |            | 568   |
| 483            | Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin | ■         |            | 570   |
| 484            | TT kalibre etme                                  | ■         |            | 564   |
| 1410           | Kenar taraması                                   | ■         |            | 366   |
| 1411           | İki dairenin taranması                           | ■         |            | 370   |
| 1420           | Düzlem taraması                                  | ■         |            | 362   |

# İndeks

## 3

- 3D tarama sistemi için makine parametreleri..... 349  
3D tarama sistemleri..... 346

## A

- Açı ölçümü..... 466  
Alet denetimi..... 462, 462  
Alet düzeltme..... 462  
Alet ölçümü..... 556, 560  
    Alet uzunluğu..... 566  
    Alet yarıçapı..... 568  
    Komple ölçüm..... 570  
    Makine parametreleri..... 558  
    TT'yi kalibre et..... 562  
    TT'yi kalibre et..... 564

## B

- Bekleme süresi..... 323  
Bir düzlemin açısını ölçün..... 495  
Boşaltma:\Bkz. SL döngülerı,  
Boşaltma..... 230  
Bu el kitabı hakkında..... 34

## C

- Çalışma düzlemini döndürme... 311  
    Döngü..... 311  
    Kılavuz..... 317  
Çalışma düzleminin döndürülmesi..  
311  
Çalışma parçası ölçümü..... 458  
Çok köşe pim..... 188

## D

- Daire çemberi..... 209, 492  
daire içini ölçme..... 469  
Dairesel cep  
    Kumlama ve perdahlama..... 161  
Dairesel pim..... 184  
Delik ölçümü..... 469  
Delme..... 75, 82, 92  
Delme dış frezeleme..... 139  
Delme döngülerine..... 72  
Delme frezeleme..... 100  
Derin delme..... 92, 103  
Derinlik perdahlama..... 234  
Devirler için 14xx tarama sistemi  
döngülerinin temelleri..... 357  
Dış çubuk ölçümü..... 486, 486  
Dış daire ölçümü..... 473  
Dış genişlik ölçümü..... 486  
Dıştan dış frezeleme..... 147  
Dikdörtgen cep  
    Kumlama ve perdahlama..... 155  
Dikdörtgen cep ölçümü..... 480  
Dikdörtgen pim..... 179

## Dikdörtgen pim ölçümü..... 477

- Diş açma  
    Dengeleme mandreni olmadan...  
        124  
    Dengeleme mandreni  
        olmadan..... 120  
        talaş kaldırmalı..... 124

- Diş frezeleme ile ilgili temel  
bilgiler..... 129

- Dişli delme  
    Dengeleme mandreni ile. 10, 10

- Dişli frezeleme iç..... 131

- Döndürme..... 306

- Döngü..... 50  
    çağıırma..... 52  
    tanımlama..... 51

- Döngüler ve nokta tabloları..... 68

- Düzlem açısının ölçülmesi..... 362

- Düzlem açısını ölçün..... 495

## F

FCL fonksiyonu..... 40

## G

- Gelişim durumu..... 40  
Geri havşalama..... 88

## H

- Havşa dış frezeleme..... 135  
Helezon delme dış frezeleme... 143

## I

- İç dişli frezeleme..... 343  
İç genişlik ölçümü..... 483  
İşleme örneği..... 59

## K

- Kazıma..... 330  
Kenar açısının ölçülmesi.. 366, 370  
KinematicsOpt..... 524  
Kinematik ölçüm..... 524  
    Gevşeklik..... 537  
    Hirth dişleri..... 533  
    Kalibrasyon yöntemleri..... 552  
    Ölçüm noktası seçimi... 530, 534  
    Ön koşullar..... 526  
    Protokol fonksiyonu..... 544  
    Protokol işlevi..... 529, 554

- kinematik ölçüm bilgileri  
    Kesin..... 535

## Kinematik ölçümü

- Kalibrasyon yöntemleri. 536, 550  
    Kinematiği güvence altına  
        alma..... 528  
    Kinematik ölçümü..... 545  
    Kinematik ölçümü..... 531  
    Ölçüm yeri seçimi..... 535  
    Preset kompanzasyonu..... 545

- Kontur çekme..... 239, 243, 248

## Kontur döngüleri..... 218

## Konumlandırma mantığı..... 351

## Koordinat hesaplama..... 296

## M

- Malzeme dengesizliğini deneleyin  
bir döner eksen üzerinden... 394  
iki delik üzerinden..... 379

- Malzeme dengesizliğinin  
dengelenmesi

- Bir düzlemin iki noktasını  
        ölçerek..... 376  
    Devir ekseni üzerinden..... 388  
    İki dairesel tipa üzerinden.... 383

## Malzeme eğriliğini deneleme.. 375

## Merkezleme..... 73

## Mil oryantasyonu..... 325

## N

- Nokta numunesi..... 208  
    Genel bakış..... 208

- Nokta örnekleri  
    çizgiler üzerinde..... 212  
    daire üzerinde..... 209

## Nokta tabloları..... 66

## O

- Otomatik alet ölçümü..... 560  
Ölçü faktörü eksene özel..... 309

## Ölçüm durumu..... 461

## Ölçüm faktörü..... 308

## Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.. 459

## Örnek tanımlama..... 59

## P

- Program çağrıma..... 324  
    döngü vasıtıyla..... 324

- Programda sıfır noktası  
kaydırması..... 297

## Q

- Q parametrelerinde ölçüm  
sonuçları..... 461

## R

- Referans noktasını otomatik  
belirleyin..... 400

- 4 deliğin ortası..... 446

- Daire çemberinin orta  
        noktası..... 439

- Dikdörtgen cebinin orta  
        noktası..... 411

- Dikdörtgen tıpanın orta  
        noktası..... 415

- Herhangi bir eksende..... 451

- Tarama sistemi ekseninde... 444

- Referans noktasını otomatik olarak  
ayarlama

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Çubuk merkezi.....                | 407 |
| Dairesel cep (delik) merkezi..... | 419 |
| Dairesel pimin merkezi.....       | 424 |
| Dış köşe.....                     | 429 |
| İç köşe.....                      | 434 |
| Yiv merkezi.....                  | 403 |
| Kumlama+perdahlama.....           | 168 |
| Yiv genişliği ölçümü.....         | 483 |
| Yuvarlak yiv                      |     |
| Kumlama ve perdahlama.....        | 173 |

## S

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Satılık frezeleme.....          | 336           |
| Sıfır noktası kaydırması.....   | 297           |
| Sıfır noktası tablolarıyla..... | 298           |
| Silindir kılıfı                 |               |
| Çubuk işleme.....               | 272           |
| Kontur işleme.....              | 265           |
| Yiv işleme.....                 | 268           |
| Silindir yüzeyi                 |               |
| Kontur işleme.....              | 275           |
| SL döngülerı.....               | 265, 275      |
| Boşaltma.....                   | 230           |
| Derinlik perdahlama.....        | 234           |
| Kontur çekme.....               | 239, 243, 248 |
| Kontur döngüsü.....             | 221           |
| Kontur verileri.....            | 226           |
| Ön delme.....                   | 228           |
| Üste alınan konturlar....       | 222, 286      |
| Yanal perdahlama.....           | 236           |
| SL-Döngülerı.....               | 218           |
| Temel bilgiler.....             | 218, 292      |
| SL-Döngülerı basit kontur       |               |
| formülüyle.....                 | 292           |
| SL-Döngülerı karmaşık kontur    |               |
| formülüyle.....                 | 282           |
| Sonuç parametresi.....          | 461           |
| Sürtünme.....                   | 77            |

## T

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Tarama beslemesi.....            | 350      |
| Tarama döngülerı                 |          |
| Otomatik işletim için.....       | 348      |
| Tarama sistemi tablosu.....      | 352      |
| Tarama sistemi verileri.....     | 353      |
| Tek dudak delme.....             | 103      |
| Tekli koordinatın ölçülmesi..... | 489      |
| Temel devir                      |          |
| doğrudan ayar.....               | 393      |
| Program akışı sırasında          |          |
| belirleme.....                   | 375      |
| Temel devri dikkate alma.....    | 346      |
| Tolerans denetimi.....           | 461, 461 |
| Tornalama.....                   | 79       |

## U

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Universal delme..... | 82, 92 |
|----------------------|--------|

## Y

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Yanal perdahlama..... | 236 |
| Yansıtma.....         | 304 |
| Yiv frezeleme         |     |

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

✉ +49 8669 31-0

✉ +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** ✉ +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](http://www.heidenhain.de)

## HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

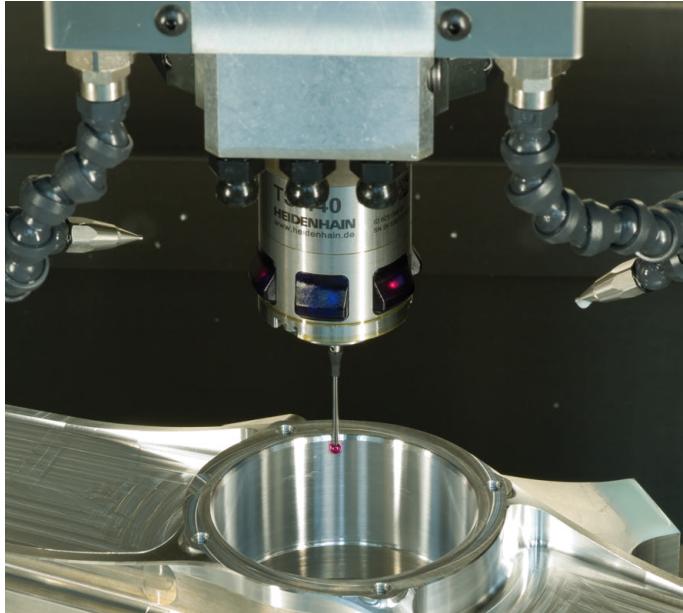
### Malzeme tarama sistemleri

**TS 220** Kablo bağlantılı sinyal aktarımı

**TS 440, TS 444** Kızılıtesi aktarım

**TS 640, TS 740** Kızılıtesi aktarım

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü



### Alet tarama sistemleri

**TT 140** Kablo bağlantılı sinyal aktarımı

**TT 449** Kızılıtesi aktarım

**TL** Temassız lazer sistemleri

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

