



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Döngü Programlaması  
Kullanıcı El Kitabı

NC yazılımı

817600-07

817601-07

817605-07

Türkçe (tr)  
10/2019



## İçindekiler

1	Temel bilgiler.....	35
2	Esaslar/ Genel bakış.....	47
3	İşlem döngülerini kullanın.....	51
4	İşlem döngüsü: Delme.....	73
5	İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....	117
6	İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....	155
7	Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....	205
8	İşleme döngüleri: Örnek tanımlamalar.....	233
9	İşlem döngüleri: Kontur cebi.....	245
10	İşleme döngüleri: Optimize edilmiş kontur frezeleme.....	291
11	İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....	309
12	İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....	327
13	Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....	343
14	Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....	369
15	Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....	381
16	Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....	429
17	Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....	487
18	Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....	533
19	Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....	557
20	Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....	591
21	Döngü genel bakış tabloları.....	613



<b>1</b>	<b>Temel bilgiler.....</b>	<b>35</b>
1.1	Bu el kitabı hakkında.....	36
1.2	Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar.....	38
	Yazılım Seçenekleri.....	39
1.3	81760x-06 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları.....	44
1.4	81760x-07 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları.....	45

<b>2</b>	<b>Esaslar/ Genel bakış.....</b>	<b>47</b>
2.1	Giriş.....	48
2.2	Mevcut döngü gurupları.....	49
	İşlem döngülerine genel bakış.....	49
	Tarama sistemi döngülerine genel bakış.....	50

<b>3 İşlem döngülerini kullanın.....</b>	<b>51</b>
<b>3.1 İşleme döngülerle çalışma.....</b>	<b>52</b>
Makineye özgü döngüler (seçenek no. 19).....	52
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama.....	53
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama.....	53
Döngüleri çağırın.....	54
<b>3.2 Döngüler için program bilgileri.....</b>	<b>57</b>
Genel bakış.....	57
GLOBAL TAN girin.....	58
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın.....	59
Genel geçerli global veriler.....	60
Delme işlemleri için global veriler.....	60
Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler.....	60
Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler.....	60
Pozisyonlama davranışı için global veriler.....	61
Tarama işlevleri için global veriler.....	61
<b>3.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF.....</b>	<b>62</b>
Uygulama.....	62
PATTERN DEF girme.....	63
PATTERN DEF kullanma.....	63
Tekli işleme pozisyonlarını tanımlama.....	64
Münferit sıraların tanımlanması.....	64
Tekli örnek tanımlama.....	65
Tekli çerçeve tanımlama.....	66
Tam daire tanımlama.....	67
Daire kesiti tanımlama.....	68
<b>3.4 Nokta tabloları.....</b>	<b>69</b>
Uygulama.....	69
Nokta tablosu girme.....	69
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması.....	70
NC programındaki nokta tablosunu seçin.....	70
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma.....	71

<b>4</b>	<b>İşlem döngüsü: Delme</b>	<b>73</b>
<b>4.1</b>	<b>Temel bilgiler</b>	<b>74</b>
	Genel bakış	74
<b>4.2</b>	<b>DELME (döngü 200, DIN/ISO: G200)</b>	<b>75</b>
	Döngü akışı	75
	Programlama esnasında dikkatli olun!	75
	Döngü parametresi	76
<b>4.3</b>	<b>SÜRTÜNME (döngü 201, DIN/ISO: G201, seçenek no. 19)</b>	<b>77</b>
	Döngü akışı	77
	Programlama esnasında dikkatli olun!	77
	Döngü parametresi	78
<b>4.4</b>	<b>TORNALAMA (döngü 202, DIN/ISO: G202, seçenek no. 19)</b>	<b>79</b>
	Döngü akışı	79
	Programlama esnasında dikkatli olun!	80
	Döngü parametresi	81
<b>4.5</b>	<b>ÜNİVERSAL DELME (döngü 203, DIN/ISO: G203, seçenek no. 19)</b>	<b>82</b>
	Döngü akışı	82
	Programlama esnasında dikkatli olun!	85
	Döngü parametresi	86
<b>4.6</b>	<b>GERİ HAVŞALAMA (döngü 204, DIN/ISO: G204, seçenek no. 19)</b>	<b>88</b>
	Döngü akışı	88
	Programlama esnasında dikkatli olun!	89
	Döngü parametresi	90
<b>4.7</b>	<b>ÜNİVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205, seçenek no. 19)</b>	<b>92</b>
	Döngü akışı	92
	Programlama esnasında dikkatli olun!	93
	Döngü parametresi	94
	Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı	96
<b>4.8</b>	<b>DELME FREZELEME (döngü 208, DIN/ISO: G208, seçenek no. 19)</b>	<b>100</b>
	Döngü akışı	100
	Programlama esnasında dikkatli olun!	101
	Döngü parametresi	102
<b>4.9</b>	<b>TEK DUDAKLI DERİN DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241, seçenek no. 19)</b>	<b>103</b>
	Döngü akışı	103
	Programlama esnasında dikkatli olun!	104
	Döngü parametresi	105
	Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı	107



<b>4.10 MERKEZLEME (döngü 240, DIN/ISO: G240, seçenek no. 19).....</b>	<b>111</b>
Devre akışı.....	111
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	111
Döngü parametresi.....	112
<b>4.11 Programlama örnekleri.....</b>	<b>113</b>
Örnek: Delme döngüleri.....	113
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı.....	114

<b>5</b>	<b>İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....</b>	<b>117</b>
<b>5.1</b>	<b>Temel bilgiler.....</b>	<b>118</b>
	Genel bakış.....	118
<b>5.2</b>	<b>DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206).....</b>	<b>119</b>
	Devre akışı.....	119
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	120
	Döngü parametresi.....	121
<b>5.3</b>	<b>DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207).....</b>	<b>122</b>
	Döngü akışı.....	122
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	122
	Döngü parametresi.....	124
	Program kesintisinde serbest hareket ettirme.....	125
<b>5.4</b>	<b>TALAŞ KIRILMALI DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209, seçenek no. 19).....</b>	<b>126</b>
	Döngü akışı.....	126
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	127
	Döngü parametresi.....	129
	Program kesintisinde serbest hareket ettirme.....	130
<b>5.5</b>	<b>Dişli frezeleme temel ilkeleri.....</b>	<b>131</b>
	Ön koşullar.....	131
<b>5.6</b>	<b>DİŞLİ FREZELEME (döngü 262, DIN/ISO: G262, seçenek no. 19).....</b>	<b>133</b>
	Döngü akışı.....	133
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	134
	Döngü parametresi.....	135
<b>5.7</b>	<b>HAVŞA DİŞLİ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263, seçenek no. 19).....</b>	<b>137</b>
	Döngü akışı.....	137
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	138
	Döngü parametresi.....	139
<b>5.8</b>	<b>DELME DİŞLİ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264, seçenek no. 19).....</b>	<b>141</b>
	Döngü akışı.....	141
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	142
	Döngü parametresi.....	143
<b>5.9</b>	<b>HELEZON DELME DİŞLİ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265, seçenek no. 19).....</b>	<b>145</b>
	Döngü akışı.....	145
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	146
	Döngü parametresi.....	147
<b>5.10</b>	<b>DİŞ DİŞLİ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267, seçenek no. 19).....</b>	<b>149</b>
	Döngü akışı.....	149

Programlama esnasında dikkatli olun!.....	150
Döngü parametresi.....	151
<b>5.11 Programlama örnekleri.....</b>	<b>153</b>
Örnek: Dişli delme.....	153

<b>6</b>	<b>İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....</b>	<b>155</b>
<b>6.1</b>	<b>Temel bilgiler.....</b>	<b>156</b>
	Genel bakış.....	156
<b>6.2</b>	<b>DİKDÖRTGEN CEP (döngü 251, DIN/ISO: G251, seçenek no. 19).....</b>	<b>157</b>
	Devre akışı.....	157
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	158
	Döngü parametresi.....	160
<b>6.3</b>	<b>DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252, seçenek no. 19).....</b>	<b>163</b>
	Döngü akışı.....	163
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	165
	Döngü parametresi.....	167
<b>6.4</b>	<b>YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253, seçenek no. 19).....</b>	<b>170</b>
	Döngü akışı.....	170
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	171
	Döngü parametresi.....	172
<b>6.5</b>	<b>YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254, seçenek no. 19).....</b>	<b>174</b>
	Döngü akışı.....	174
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	175
	Döngü parametresi.....	177
<b>6.6</b>	<b>DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256, seçenek no. 19).....</b>	<b>180</b>
	Döngü akışı.....	180
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	181
	Döngü parametresi.....	182
<b>6.7</b>	<b>DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, seçenek no. 19).....</b>	<b>185</b>
	Döngü akışı.....	185
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	186
	Döngü parametresi.....	187
<b>6.8</b>	<b>ÇOK KÖŞELİ PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258, seçenek no. 19).....</b>	<b>189</b>
	Döngü akışı.....	189
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	190
	Döngü parametresi.....	192
<b>6.9</b>	<b>SATIİ FREZELEME (döngü 233, DIN/ISO: G233, seçenek no. 19).....</b>	<b>195</b>
	Döngü akışı.....	195
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	199
	Döngü parametresi.....	200
<b>6.10</b>	<b>Programlama örnekleri.....</b>	<b>203</b>
	Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme.....	203

<b>7</b>	<b>Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....</b>	<b>205</b>
<b>7.1</b>	<b>Temel ilkeler.....</b>	<b>206</b>
	Genel bakış.....	206
	Koordinat dönüşümlerinin etkinliği.....	206
<b>7.2</b>	<b>SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54).....</b>	<b>207</b>
	Etki.....	207
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	207
	Döngü parametresi.....	208
<b>7.3</b>	<b>SIFIR NOKTASIkaydırması, sıfır noktası tablolarıyla (döngü 7, DIN/ISO: G53).....</b>	<b>209</b>
	Etki.....	209
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	210
	Döngü parametresi.....	210
	NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin.....	211
	Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi.....	211
	Tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde sıfır noktası tablosunu düzenleme.....	213
	Sıfır noktası tablosunu yapılandırın.....	213
	Sıfır noktası tablosundan çıkın.....	214
	Durum göstergeleri.....	214
<b>7.4</b>	<b>YANSITMA (döngü 8, DIN/ISO: G28).....</b>	<b>215</b>
	Etki.....	215
	Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar.....	216
	Döngü parametresi.....	216
<b>7.5</b>	<b>DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73).....</b>	<b>217</b>
	Etki.....	217
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	218
	Döngü parametresi.....	218
<b>7.6</b>	<b>ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (döngü 11, DIN/ISO: G72).....</b>	<b>219</b>
	Etki.....	219
	Döngü parametresi.....	219
<b>7.7</b>	<b>EKS. ÖZG. ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (döngü 26).....</b>	<b>220</b>
	Etki.....	220
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	220
	Döngü parametresi.....	221
<b>7.8</b>	<b>CALISMA DUZLEMI (döngü 19, DIN/ISO: G80, seçenek no. 1).....</b>	<b>222</b>
	Etki.....	222
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	223
	Döngü parametresi.....	224
	Geri alma.....	225
	Devir eksen pozisyonlandırma.....	225

Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi.....	226
Çalışma alanı denetimi.....	226
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma.....	227
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon.....	227
Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz.....	228

## **7.9 REFERANS NOKT AYARI (döngü 247, DIN/ISO: G247).....229**

Etki.....	229
Programlamadan önce dikkat edin!.....	229
Döngü parametresi.....	229
Durum göstergeleri.....	229

## **7.10 Programlama örnekleri.....230**

Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini.....	230
---	-----

<b>8</b>	<b>İşleme döngüleri: Örnek tanımlamalar.....</b>	<b>233</b>
<b>8.1</b>	<b>Temel bilgiler.....</b>	<b>234</b>
	Genel bakış.....	234
<b>8.2</b>	<b>DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (döngü 220, DIN/ISO: G220, seçenek no. 19).....</b>	<b>236</b>
	Devre akışı.....	236
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	236
	Döngü parametresi.....	237
<b>8.3</b>	<b>ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, seçenek #19).....</b>	<b>238</b>
	Döngü akışı.....	238
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	238
	Döngü parametresi.....	239
<b>8.4</b>	<b>ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU (döngü 224, DIN/ISO: G224, seçenek no. 19).....</b>	<b>240</b>
	Döngü akışı.....	240
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	240
	Döngü parametresi.....	241
<b>8.5</b>	<b>Programlama örnekleri.....</b>	<b>242</b>
	Örnek: Çember.....	242

<b>9</b>	<b>İşlem döngüleri: Kontur cebi.....</b>	<b>245</b>
<b>9.1</b>	<b>SL döngüleri.....</b>	<b>246</b>
	Temel bilgiler.....	246
	Genel bakış.....	248
<b>9.2</b>	<b>KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37).....</b>	<b>249</b>
	Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....	249
	Döngü parametresi.....	249
<b>9.3</b>	<b>Üste alınan konturlar.....</b>	<b>250</b>
	Temel bilgiler.....	250
	Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler.....	250
	"Toplam" yüzey.....	251
	"Fark" yüzey.....	252
	"Kesit" yüzey.....	253
<b>9.4</b>	<b>KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120, seçenek no. 19).....</b>	<b>254</b>
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	254
	Döngü parametresi.....	255
<b>9.5</b>	<b>ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121, seçenek no. 19).....</b>	<b>256</b>
	Döngü akışı.....	256
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	257
	Döngü parametresi.....	257
<b>9.6</b>	<b>BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122, seçenek no. 19).....</b>	<b>258</b>
	Döngü akışı.....	258
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	259
	Döngü parametresi.....	260
<b>9.7</b>	<b>DERİNLİK PERDAHLAMA (döngü 23, DIN/ISO: G123, seçenek no. 19).....</b>	<b>262</b>
	Döngü akışı.....	262
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	263
	Döngü parametresi.....	263
<b>9.8</b>	<b>YANAL PERDAHLAMA (döngü 24, DIN/ISO: G124, seçenek no. 19).....</b>	<b>264</b>
	Döngü akışı.....	264
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	265
	Döngü parametresi.....	266
<b>9.9</b>	<b>KONTUR ÇEKME VERİLERİ (döngü 270, DIN/ISO: G270, seçenek no. 19).....</b>	<b>267</b>
	Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	267
	Döngü parametresi.....	268
<b>9.10</b>	<b>KONTUR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125, seçenek no. 19).....</b>	<b>269</b>
	Döngü akışı.....	269



Programlama sırasında dikkat edin!.....	270
Döngü parametresi.....	271
<b>9.11 TROKOİD KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275, seçenek no. 19).....</b>	<b>273</b>
Döngü akışı.....	273
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	275
Döngü parametresi.....	276
<b>9.12 3D KONTUR ÇEKME (döngü 276, DIN/ISO: G276, seçenek no. 19).....</b>	<b>279</b>
Döngü akışı.....	279
Programlama sırasında dikkat edin!.....	280
Döngü parametresi.....	282
<b>9.13 Programlama örnekleri.....</b>	<b>284</b>
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması.....	284
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın.....	286
Örnek: Kontur çekme.....	288

<b>10 İşleme döngüleri: Optimize edilmiş kontur frezeleme.....</b>	<b>291</b>
<b>10.1 OCM döngüleri (seçenek no. 167).....</b>	<b>292</b>
OCM temel ilkeleri.....	292
Genel bakış.....	294
<b>10.2 OCM KONTUR VERİLERİ (döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167).....</b>	<b>295</b>
Döngü akışı.....	295
Programlama sırasında dikkat edin!.....	295
Döngü parametresi.....	296
<b>10.3 OCM KUMLAMA (döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167).....</b>	<b>297</b>
Döngü akışı.....	297
Programlama sırasında dikkat edin!.....	297
Döngü parametresi.....	298
<b>10.4 OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek no. 167).....</b>	<b>300</b>
Döngü akışı.....	300
Programlama sırasında dikkat edin!.....	300
Döngü parametresi.....	301
<b>10.5 OCM YAN PERDAHLAMA (döngü 274, DIN/ISO: G274, seçenek no. 167).....</b>	<b>302</b>
Döngü akışı.....	302
Programlama sırasında dikkat edin!.....	302
Döngü parametresi.....	303
<b>10.6 Programlama örnekleri.....</b>	<b>304</b>
Örnek: Açık cep ve OCM döngüleriyle boşaltma.....	304
Örnek: OCM döngüleriyle çeşitli derinlikler.....	307

<b>11 İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....</b>	<b>309</b>
<b>11.1 Temel ilkeler.....</b>	<b>310</b>
Silindir kılıfı döngülerine genel bakış.....	310
<b>11.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, seçenek no. 1).....</b>	<b>311</b>
Döngü akışı.....	311
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	312
Döngü parametresi.....	313
<b>11.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, seçenek no. 1).....</b>	<b>314</b>
Devre akışı.....	314
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	315
Döngü parametresi.....	317
<b>11.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, seçenek no. 1).....</b>	<b>318</b>
Döngü akışı.....	318
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	319
Döngü parametresi.....	320
<b>11.5 SİLİNDİR KILIFI KONTUR (döngü 39, DIN/ISO: G139, seçenek no. 1).....</b>	<b>321</b>
Döngü akışı.....	321
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	322
Döngü parametresi.....	323
<b>11.6 Programlama örnekleri.....</b>	<b>324</b>
Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı.....	324
Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı.....	326

## 12 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....327

### 12.1 Karmaşık kontur formüllü SL döngüleri..... 328

Temel bilgiler.....	328
Kontur tanımlamalı NC programını seçin.....	330
Kontur açıklamalarını tanımlayın.....	331
Karmaşık kontür formülü girilmesi.....	332
Üste alınan konturlar.....	333
SL döngüleriyle kontur işleme.....	335
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın.....	336

### 12.2 Basit kontur formüllü SL döngüleri.....339

Temel ilkeler.....	339
Basit kontür formülü girilmesi.....	341
SL döngüleriyle kontur işleme.....	342

<b>13 Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....</b>	<b>343</b>
<b>13.1 Temel ilkeler.....</b>	<b>344</b>
Genel bakış.....	344
<b>13.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04).....</b>	<b>345</b>
Fonksiyon.....	345
Döngü parametresi.....	345
<b>13.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39).....</b>	<b>346</b>
Döngü fonksiyonu.....	346
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	346
Döngü parametresi.....	346
<b>13.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36).....</b>	<b>347</b>
Döngü fonksiyonu.....	347
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	347
Döngü parametresi.....	347
<b>13.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62).....</b>	<b>348</b>
Döngü fonksiyonu.....	348
CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler.....	348
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	349
Döngü parametresi.....	351
<b>13.6 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225).....</b>	<b>352</b>
Döngü akışı.....	352
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	352
Döngü parametresi.....	353
Kazınabilecek karakterler.....	355
Basılamayacak karakterler.....	355
Sistem değişkenlerini kumlama.....	356
Bir NC programının adını ve yolunu kazıma.....	357
Sayaç durumunu kazıma.....	357
<b>13.7 SATIŞ FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232, yazılım seçeneği 19).....</b>	<b>358</b>
Döngü akışı.....	358
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	360
Döngü parametresi.....	361
<b>13.8 MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155).....</b>	<b>363</b>
Uygulama.....	363
Programlama sırasında dikkat edin!.....	364
Döngü parametresi.....	364
<b>13.9 YÜKLEME BELİRLEME (döngü 239, DIN/ISO: G239, seçenek no. 143).....</b>	<b>365</b>
Döngü akışı.....	365

Programlama sırasında dikkat edin!.....	366
Döngü parametresi.....	366
<b>13.10 DIŞ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G86, seçenek no. 19).....</b>	<b>367</b>
Döngü akışı.....	367
Programlama sırasında dikkat edin!.....	367
Döngü parametresi.....	368

<b>14 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....</b>	<b>369</b>
<b>14.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında.....</b>	<b>370</b>
Fonksiyon biçimi.....	370
Manuel işletimde temel devri dikkate alın.....	370
Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri.....	370
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri.....	371
<b>14.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!.....</b>	<b>373</b>
Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST.....	373
Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP.....	373
Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK.....	373
Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F.....	374
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX.....	374
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS.....	374
Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması.....	375
<b>14.3 Tarama sistemi tablosu.....</b>	<b>377</b>
Genel.....	377
Tarama sistemi tablosunu düzenleyin.....	377
Tarama sistemi verileri.....	378

<b>15 Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....</b>	<b>381</b>
15.1 Genel bakış.....	382
15.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temel ilkeleri.....	383
Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....	383
Yarı otomatik mod.....	385
Toleransların değerlendirilmesi.....	389
Bir gerçek pozisyonun aktarımı.....	390
15.3 DÜZLEM TARAMA (döngü 1420, DIN/ISO: G1420, seçenek no. 17).....	391
Döngü akışı.....	391
Programlama sırasında dikkat edin!.....	392
Döngü parametresi.....	393
15.4 KENAR TARAMA (döngü 1410, DIN/ISO: G1410, seçenek no. 17).....	395
Döngü akışı.....	395
Programlama sırasında dikkat edin!.....	396
Döngü parametresi.....	397
15.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411, seçenek no. 17).....	399
Döngü akışı.....	399
Programlama sırasında dikkat edin!.....	400
Döngü parametresi.....	401
15.6 4xx tarama sistemi döngülerinin temel ilkeleri.....	404
Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü.....	404
15.7 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400, seçenek no. 17).....	405
Döngü akışı.....	405
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	405
Döngü parametresi.....	406
15.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401, seçenek no. 17).....	408
Döngü akışı.....	408
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	409
Döngü parametresi.....	410
15.9 İki pim üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402, seçenek no. 17).....	412
Döngü akışı.....	412
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	413
Döngü parametresi.....	414
15.10 TEMEL DEVİRİ bir döner eksen üzerinden dengeleme (döngü 403, DIN/ISO: G403, seçenek no. 17).....	417
Döngü akışı.....	417



Programlama esnasında dikkatli olun!.....	418
Döngü parametresi.....	419
<b>15.11 C ekseninden rotasyon (döngü 405, DIN/ISO: G405, seçenek no. 17).....</b>	<b>422</b>
Döngü akışı.....	422
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	423
Döngü parametresi.....	424
<b>15.12 TEMEL DEVRİ AYARLAMA (döngü 404, DIN/ISO: G404, seçenek no.17).....</b>	<b>426</b>
Döngü akışı.....	426
Döngü parametresi.....	426
<b>15.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin.....</b>	<b>427</b>

<b>16 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....</b>	<b>429</b>
<b>16.1 Temel ilkeler.....</b>	<b>430</b>
Genel bakış.....	430
Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....	432
<b>16.2 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410, seçenek no. 17).....</b>	<b>433</b>
Döngü akışı.....	433
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	434
Döngü parametresi.....	435
<b>16.3 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411, seçenek no. 17).....</b>	<b>437</b>
Döngü akışı.....	437
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	438
Döngü parametresi.....	439
<b>16.4 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI(döngü 412, DIN/ISO: G412, seçenek no. 17).....</b>	<b>441</b>
Döngü akışı.....	441
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	442
Döngü parametresi.....	443
<b>16.5 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413, seçenek no. 17).....</b>	<b>446</b>
Döngü akışı.....	446
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	447
Döngü parametresi.....	448
<b>16.6 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414, seçenek no. 17).....</b>	<b>451</b>
Döngü akışı.....	451
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	452
Döngü parametresi.....	453
<b>16.7 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, seçenek no. 17).....</b>	<b>456</b>
Döngü akışı.....	456
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	457
Döngü parametresi.....	458
<b>16.8 DELİKLİ DAİRE MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416, seçenek no. 17).....</b>	<b>461</b>
Döngü akışı.....	461
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	462
Döngü parametresi.....	463
<b>16.9 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417, seçenek no. 17).....</b>	<b>466</b>
Döngü akışı.....	466
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	466
Döngü parametresi.....	467

<b>16.10 4 DELİĞİN MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418, seçenek no. 17).....</b>	<b>468</b>
Döngü akışı.....	468
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	469
Döngü parametresi.....	470
<b>16.11 TEKLİ EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419, seçenek no. 17).....</b>	<b>473</b>
Döngü akışı.....	473
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	473
Döngü parametresi.....	474
<b>16.12 YİV MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, seçenek no. 17).....</b>	<b>476</b>
Devre akışı.....	476
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	477
Döngü parametresi.....	478
<b>16.13 ÇUBUK MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, seçenek no. 17).....</b>	<b>480</b>
Döngü akışı.....	480
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	481
Döngü parametresi.....	482
<b>16.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama.....</b>	<b>484</b>
<b>16.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama.....</b>	<b>485</b>

<b>17 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....</b>	<b>487</b>
<b>17.1 Temel ilkeler.....</b>	<b>488</b>
Genel bakış.....	488
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....	489
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları.....	491
Ölçüm durumu.....	491
Tolerans denetimi.....	491
Alet denetimi.....	492
Ölçüm sonuçları için referans sistemi.....	493
<b>17.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55, seçenek no. 17).....</b>	<b>494</b>
Devre akışı.....	494
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....	494
Döngü parametresi.....	494
<b>17.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (döngü 1, seçenek no. 17).....</b>	<b>495</b>
Döngü akışı.....	495
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	495
Döngü parametresi.....	495
<b>17.4 AÇI ÖLÇME (döngü 420, DIN/ISO: G420, seçenek no. 17).....</b>	<b>496</b>
Döngü akışı.....	496
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	496
Döngü parametresi.....	497
<b>17.5 DELİK ÖLÇME (döngü 421, DIN/ISO: G421, seçenek no. 17).....</b>	<b>499</b>
Döngü akışı.....	499
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	500
Döngü parametresi.....	501
<b>17.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422, seçenek no. 17).....</b>	<b>504</b>
Döngü akışı.....	504
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	504
Döngü parametresi.....	505
<b>17.7 İÇ DİKDÖRTGENİ ÖLÇME (döngü 423, DIN/ISO: G423, seçenek no. 17).....</b>	<b>508</b>
Döngü akışı.....	508
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	508
Döngü parametresi.....	509
<b>17.8 DIŞ DİKDÖRTGENİ ÖLÇME (döngü 424, DIN/ISO: G424, seçenek no. 17).....</b>	<b>511</b>
Döngü akışı.....	511
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	511
Döngü parametresi.....	512

<b>17.9 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇME (döngü 425, DIN/ISO: G425, seçenek no. 17).....</b>	<b>514</b>
Döngü akışı.....	514
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	514
Döngü parametresi.....	515
<b>17.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426, seçenek no. 17).....</b>	<b>517</b>
Döngü akışı.....	517
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	517
Döngü parametresi.....	518
<b>17.11 KOORDİNAT ÖLÇME (döngü 427, DIN/ISO: G427, seçenek no. 17).....</b>	<b>520</b>
Döngü akışı.....	520
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	520
Döngü parametresi.....	521
<b>17.12 DELİKLİ DAİRE ÖLÇME (döngü 430, DIN/ISO: G430, seçenek no. 17).....</b>	<b>523</b>
Döngü akışı.....	523
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	524
Döngü parametresi.....	524
<b>17.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431, seçenek no. 17).....</b>	<b>526</b>
Döngü akışı.....	526
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	527
Döngü parametresi.....	527
<b>17.14 Programlama örnekleri.....</b>	<b>529</b>
Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme.....	529
Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....	531

<b>18 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....</b>	<b>533</b>
<b>18.1 Temel bilgiler.....</b>	<b>534</b>
Genel bakış.....	534
<b>18.2 ÖLÇME (döngü 3, seçenek no. 17).....</b>	<b>535</b>
Döngü akışı.....	535
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	535
Döngü parametresi.....	536
<b>18.3 3D ÖLÇME (döngü 4, seçenek no. 17).....</b>	<b>537</b>
Döngü akışı.....	537
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	538
Döngü parametresi.....	539
<b>18.4 HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, seçenek no. 17).....</b>	<b>540</b>
Döngü akışı.....	540
Programlama sırasında dikkat edin!.....	540
Döngü parametresi.....	541
<b>18.5 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi.....</b>	<b>542</b>
<b>18.6 Kalibrasyon değerini görüntüleme.....</b>	<b>543</b>
<b>18.7 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461, seçenek no. 17).....</b>	<b>544</b>
<b>18.8 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462, seçenek no. 17).....</b>	<b>546</b>
<b>18.9 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463, seçenek no. 17).....</b>	<b>549</b>
<b>18.10 TS KALİBRASYONU (döngü 460, DIN/ISO: G460, seçenek no. 17).....</b>	<b>552</b>

<b>19 Tuş sistemi döngüsü: Kinematiğin otomatik ölçümü.....</b>	<b>557</b>
<b>19.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (seçenek no. 48).....</b>	<b>558</b>
Temel bilgiler.....	558
Genel bakış.....	559
<b>19.2 Koşullar.....</b>	<b>560</b>
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	561
<b>19.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (döngü 450, DIN/ISO: G450, seçenek no. 48).....</b>	<b>562</b>
Devre akışı.....	562
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	562
Döngü parametresi.....	563
Protokol fonksiyonu.....	563
Veri saklamaya ilişkin uyarılar.....	564
<b>19.4 KİNEMATİĞİ ÖLÇME (döngü 451, DIN/ISO: G451, seçenek no. 48).....</b>	<b>565</b>
Döngü akışı.....	565
Konumlandırma yönü.....	566
Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler.....	567
A eksenini için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:.....	567
Ölçüm noktası sayısının seçimi.....	568
Makine tezgahı üzerindeki kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi.....	569
Kesinlik.....	569
Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler.....	570
Gevşeklik.....	571
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	572
Döngü parametresi.....	574
Çeşitli modlar (Q406).....	577
Protokol fonksiyonu.....	578
<b>19.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek no. 48).....</b>	<b>579</b>
Döngü akışı.....	579
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	581
Döngü parametresi.....	583
Değiştirme başlıklarının dengelenmesi.....	585
Sapma kompanzasyonu.....	587
Protokol fonksiyonu.....	589

<b>20 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....</b>	<b>591</b>
<b>20.1 Temel ilkeler.....</b>	<b>592</b>
Genel bakış.....	592
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar.....	593
Makine parametrelerini ayarlama.....	594
TOOL.T alet tablosundaki girişler.....	596
<b>20.2 TT'yi kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek no. 17).....</b>	<b>598</b>
Devre akışı.....	598
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	599
Döngü parametresi.....	599
<b>20.3 Alet uzunluğunu ölçme (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, seçenek no. 17).....</b>	<b>600</b>
Döngü akışı.....	600
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	601
Döngü parametresi.....	602
<b>20.4 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, seçenek #17).....</b>	<b>604</b>
Döngü akışı.....	604
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	604
Döngü parametresi.....	605
<b>20.5 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, seçenek #17).....</b>	<b>607</b>
Döngü akışı.....	607
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	607
Döngü parametresi.....	608
<b>20.6 Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek no. 17).....</b>	<b>610</b>
Temel bilgiler.....	610
Döngü akışı.....	610
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	611
Döngü parametresi.....	611



<b>21 Döngü genel bakış tabloları.....</b>	<b>613</b>
<b>21.1 Genel bakış tablosu.....</b>	<b>614</b>
İşleme döngüleri.....	614
Tarama sistemi döngüleri.....	616



# 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:

#### TEHLİKE

**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.

#### *BİLGİ*

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

### Güvenlik uyarıları kapsamında bilgi sırası

Tüm güvenlik uyarılarında aşağıdaki dört bölüm bulunur:

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

**Uyarı bilgileri**

Yazılımın hatasız ve verimli kullanımı için bu kılavuzdaki uyarı bilgilerini dikkate alın.

Bu kılavuzda aşağıdaki uyarı bilgilerini bulabilirsiniz:



Bilgi sembolü bir **ipucu** belirtir.  
Bir ipucu önemli ek veya tamamlayıcı bilgiler sunar.



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



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

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

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar

Bu kullanıcı el kitabı, aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren kumandalarda yer alan programlama fonksiyonlarını tarif eder.

Kumanda tipi	NC Yazılım No.
TNC 620	817600-07
TNC 620 E	817601-07
TNC 620 Programlama yeri	817605-07

E seri kodu, kumandanın dışa aktarım sürümünü tanımlar.

Aşağıdaki yazılım seçenekleri dışa aktarım sürümünde bulunmaz ya da sadece sınırlı şekilde bulunur:

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

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

Her makinede kullanıma sunulmayan kumanda fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

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



### Kullanıcı el kitabı:

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> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konturların silindir üzerinden işlenmesi</li> <li>mm/dak cinsinden besleme</li> </ul> <b>Koordinat dönüştürmeleri:</b> Çalışma düzleminin döndürülmesi
----------------------------	---

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

Gelişmiş fonksiyon grubu 2	<b>3D işleme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi</li> <li>Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi; Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>Aleti kontura dik tutun</li> <li>Alet yönüne dik olan alet yarıçap düzeltmesi</li> <li>Aktif eksen sisteminde manuel hareket</li> </ul> <b>Enterpolasyon:</b> Düz, > 4 eksen (dışa aktarım için izin alınmalıdır)
----------------------------	--

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

Tarama sistemi fonksiyonları	<b>Tarama sistemi döngüleri:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alet dengesizliğini otomatik işletimde telafi etme</li> <li><b>Manuel İşletim</b> türünde referans noktası belirleyin</li> <li>Referans noktasının otomatik işletimde belirlenmesi</li> <li>İşleme parçasını otomatik ölçmek</li> <li>Aletleri otomatik ölçmek</li> </ul>
------------------------------	---

### 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 ölçümlenmiş 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 dişlileri 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 grafiğı:**

- Üstten görünüş
- Üç düzlemde 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 Managment (seçenek no. 22)****Palet yönetimi**

Malzemelerin istenen sırada işlenmesi

**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 kinematiğı kaydetme/geri yükleme
- Etkin kinematiğı kontrol etme
- Etkin kinematiğı optimize etme

**Extended Tool Management (seçenek #93)****Gelişmiş alet yönetimi**

Python bazlı



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

Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayrı bilgisayar biriminde Windows</li> <li>Kumanda yüzeyine bağlı</li> </ul>
---	---

**State Reporting Interface – SRI (seçenek #137)**

Numerik kontrol durumuna http erişimleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durum değişikliklerinin zamanlarının okunması</li> <li>Aktif NC programlarının okunması</li> </ul>
--	---

**Cross Talk Compensation – CTC (seçenek #141)**

Aks bağlantıları denkleştirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti</li> <li>TCP (Tool Center Point) kompanzasyonu</li> </ul>
-------------------------------	--

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

Adaptif pozisyon kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi</li> <li>Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi</li> </ul>
---------------------------	---

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

Adaptif yük kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> <li>İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi</li> <li>Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi</li> </ul>
----------------------	---

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

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

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

Etkin titreşim sönümlemesi	Malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerinin sönümlendirilmesi
----------------------------	---

**Batch Process Manager (seçenek no. 154)**

Batch Process Manager	Üretim görevlerinin planlanması
-----------------------	---------------------------------

**Component Monitoring (seçenek #155)**

Harici sensörler olmadan bileşen denetimi	Yapılandırılmış makine bileşenlerinin aşırı yük bakımından denetlenmesi
---	---

**Seç. Contour Milling (seçenek no. 167)**

Optimize edilmiş kontur döngüleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Döngü 271: OCM KONTUR VERILERI</li> <li>Döngü 272: OCM KUMLAMA</li> <li>Döngü 273: OCM DER. PERDAHLAMA</li> <li>Döngü 274: OCM YAN PERDAHLAMA</li> </ul>
-----------------------------------	---

## Gelişim durumu (güncelleme 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 öngörülmüştür.

## Yasal Uyarı

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

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

## İsteğe bağlı parametreler

HEIDENHAIN kapsamlı döngü paketini sürekli olarak geliştirmektedir; bu nedenle döngülerde her yeni yazılımla birlikte yeni Q parametreleri de mevcut olabilir. Bu yeni Q parametreleri isteğe bağlı parametrelerdir. Bu parametrelerin bir kısmı yazılımın daha eski sürümlerinde mevcut değildi. Bu parametreler döngüde her zaman döngü tanımının sonunda yer alır. Bu yazılıma isteğe bağlı Q parametrelerden hangilerinin eklendiğini genel bakış bölümünde bulabilirsiniz " 81760x-07 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları". İsteğe bağlı Q parametrelerini tanımlamak veya NO ENT tuşuyla silmek isteyip istemediğinize karar verebilirsiniz. Ayrıca, belirlenmiş standart değeri devralabilirsiniz. İsteğe bağlı bir Q parametresini istemeyerek sildiyseniz veya bir yazılım güncellemesinden sonra mevcut NC programlarınızın döngülerini geliştirmek isterseniz isteğe bağlı Q parametrelerini sonradan da döngülere ekleyebilirsiniz. Prosedür aşağıda açıklanmaktadır.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

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

### Uyumluluk

Daha eski HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B'den itibaren) oluşturduğunuz NC programlarının büyük bir kısmı, bu yeni TNC 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 çalıştırmak istediğinizde, ilgili isteğe bağlı Q parametrelerini NO ENT tuşuyla döngü tanımından silebilirsiniz. Böylece NC programı önceki numerik kontrolle uyumlu hale gelir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar dosya açıldığında numerik kontrol tarafından ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

### 1.3 81760x-06 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 1410 KENAR TARAMASI (seçenek no. 17), bkz. "KENAR TARAMA (döngü 1410, DIN/ISO: G1410, seçenek no. 17)", Sayfa 395
- Yeni döngü 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI (seçenek no. 17),bkz. "İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411, seçenek no. 17)", Sayfa 399
- Yeni döngü 1420 DÜZLEM TARAMASI (seçenek no. 17), bkz. "DÜZLEM TARAMA (döngü 1420, DIN/ISO: G1420, seçenek no. 17)", Sayfa 391
- Döngü 24 YANAL PERDAHLAMA ögesinde son sevkte ilk ve son yuvarlama teğetsel helezon ile gerçekleşir, bkz. "YANAL PERDAHLAMA (döngü 24, DIN/ISO: G124, seçenek no. 19)", Sayfa 264
- Döngü 233 PLANLI FREZELEME, Q367 YUZEY KONUMU parametresiyle genişletildi, bkz. "SATIŞ FREZELEME (döngü 233, DIN/ISO: G233, seçenek no. 19)", Sayfa 195
- Döngü 257 CIRCULAR STUD, Q207 FREZE BESLEMESİ parametresini kumlama işleme için de kullanır, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, seçenek no. 19)", Sayfa 185
- 408 ila 419 otomatik tarama sistemi döngüleri referans noktası ayarlama için chkTiltingAxes (No. 204600) parametresini dikkate alırlar, bkz. "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 429
- 41x tarama sistemi döngüleri, referans noktalarını otomatik tespit et: Q303 OLCU DEĞERİ AKTARIMI ve Q305 TABLODAKI NO. sayı parametrelerinin yeni davranışı vardır, bkz. "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 429
- Döngü 420 ACI OLCUMU'nde ön konumlandırma sırasında döngü ve tarama sistemi tablosu bilgileri dikkate alınır, bkz. "AÇI ÖLÇME (döngü 420, DIN/ISO: G420, seçenek no. 17)", Sayfa 496
- Döngü 450 SAVE KINEMATICS restore ederken aynı değerleri yazmaz, bkz. "KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (döngü 450, DIN/ISO: G450, seçenek no. 48)", Sayfa 562
- Döngü 451 MEASURE KINEMATICS, Q406 MOD döngü parametresinde 3 değeri kadar genişletildi, bkz. "KİNEMATİĞİ ÖLÇME (döngü 451, DIN/ISO: G451, seçenek no. 48)", Sayfa 565
- Döngü 451 MEASURE KINEMATICS 'da kalibrasyon bilyesinin yarıçapı yalnızca ikinci ölçümde denetlenir, bkz. "KİNEMATİĞİ ÖLÇME (döngü 451, DIN/ISO: G451, seçenek no. 48)", Sayfa 565
- Tarama sistemi tablosu REACTION sütunuyla genişletildi, bkz. "Tarama sistemi tablosu", Sayfa 377
- Makine parametresi CfgThreadSpindle (No. 113600) kullanıma sunuldu, bkz. "DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206)", Sayfa 119 , bkz. "DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207)", Sayfa 122, bkz. "TALAŞ KIRILMALI DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209, seçenek no. 19)", Sayfa 126 , bkz. "DİŞ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G86, seçenek no. 19)", Sayfa 367

## 1.4 81760x-07 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Bir veri matrisi kodu oluşturabileceğiniz yeni nokta örnek döngüsü 224 ORNEK VERİ MATRİSİ KODU, bkz. "ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU (döngü 224, DIN/ISO: G224, seçenek no. 19) ", Sayfa 240
- Makine bileşenlerinin aşınma durumunu denetleyebileceğiniz yeni döngü 238 MAKİNE DURUMUNU OLC, bkz. "MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155)", Sayfa 363
- OCM döngüleri için işleme bilgilerini tanımlayabileceğiniz yeni döngü 271 OCM KONTUR VERİLERİ, bkz. "OCM KONTUR VERİLERİ (döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167) ", Sayfa 295
- Açık cepleri işleyebileceğiniz ve erişim açısını koruyabileceğiniz yeni döngü 272 OCM KUMLAMA, bkz. "OCM KUMLAMA (döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167) ", Sayfa 297
- Açık cepleri işleyebileceğiniz ve erişim açısını koruyabileceğiniz yeni döngü 273 OCM DER. PERDAHLAMA, bkz. "OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek no. 167)", Sayfa 300
- Açık cepleri işleyebileceğiniz ve erişim açısını koruyabileceğiniz yeni döngü 274 OCM YAN PERDAHLAMA, bkz. "OCM YAN PERDAHLAMA (döngü 274, DIN/ISO: G274, seçenek no. 167)", Sayfa 302

- Program akışı tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde yeni yazılım tuşu SIFIR NOK TABLOSU. Ayrıca program akışı tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde sıfır noktası tablosuna gerçek değer devri gerçekleştirilebilir, bkz. "Tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde sıfır noktası tablosunu düzenleme", Sayfa 213
- Döngü 205 EVR. DELME DERİNLİĞİ ve 241 TEK AGIZ DELME DRN. öğelerinde Q379 BASLANGIC NOKTASI'na girilen değer kontrol edilir ve Q201 DERİNLİK ile kıyaslanır. Gerekirse bir hata mesajı verilir, bkz. "ÜNİVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205, seçenek no. 19)", Sayfa 92 veya Sayfa 103
- Döngü 225 GRAVURLE ile bir NC programının yolu veya adı kazınabilir, bkz. "Bir NC programının adını ve yolunu kazıma", Sayfa 357
- Döngü 233'te bir sınırlama programlanmışsa SATIH FREZELEME döngüsü, konturu sevk yönünde köşe yarıçapı kadar uzatır, bkz. "SATIH FREZELEME (döngü 233, DIN/ISO: G233, seçenek no. 19)", Sayfa 195
- Döngü 239 YUKLEME BELIRLE, yalnızca makine üreticisi tanımladıysa görüntülenir, bkz. "YÜKLEME BELİRLEME (döngü 239, DIN/ISO: G239, seçenek no. 143)", Sayfa 365
- Döngü 256 RECTANGULAR STUD, Q224 DONUS DURUMU öğesindeki yardım resmi değiştirildi, bkz. "DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256, DIN/ISO: G256, seçenek no. 19)", Sayfa 180
- Döngü 415 IC KOSE RFNK., Q326 1. EKSEN MESAFESI ve Q327 2. EKSEN MESAFESI'ndeki yardım resmi değiştirildi, bkz. "İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, seçenek no. 17)", Sayfa 456
- Döngü 481 ve 31 ALET UZUNLUGU ile döngü 482 ve 32 ALET YARICAPI, Q341 KESIM OLCUSU öğesindeki yardım resmi değiştirildi, bkz. "Alet uzunluğunu ölçme (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, seçenek no. 17)", Sayfa 600 veya Sayfa 604
- 14xx döngülerinde yarı otomatik modda el çarkıyla ön konumlandırma yapılabilir. Tarama sonrasında manuel olarak güvenli yüksekliğe hareket edilebilir, bkz. "Yarı otomatik mod", Sayfa 385

# 2

**Esaslar/ Genel  
bakış**

## 2.1 Giriş

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngüler kapsamlı çalışmaları uygulamaktadır. Çarpışma tehlikesi!

- İşlemden önce bir program testi uygulayın



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

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

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

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



## 2.2 Mevcut döngü gurupları

### İşlem döngülerine genel bakış



► CYCL DEF tuşuna basın

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
DELME/ DİŞLİSİ	Derin delme, sürtünme, tornalama ve indirme döngüleri	74
DELME/ DİŞLİSİ	Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	118
CEPLER/ TİPALAR/ YIVLER	Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi ve dikdörtgen cep ve tipaların	156
KOORD. - HESAP DÖN	İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler	206
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)	248
NOKT. NUMUNE	Nokta örneklerinin üretilmesi için döngüler; ör. delikli daire veya delikli yüzey, veri matrisi kodu	234
ÖZEL DÖNGÜLER	Bekleme süresi, program çağırısı, mil oryantasyonu, kazıma, tolerans, yüklemeyi belirleme, özel döngüleri	344



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

## Tarama sistemi döngülerine genel bakış



► TOUCH PROBE tuşuna basın

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	381
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	430
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	488
	Özel döngüler	534
	Tuş sistemini kalibre edin	542
	Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler	559
	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	592
	► Gerekirse makineye özgü tarama sistemi döngülerine geçiş yapın, bu tür tarama sistemi döngülerini makine üreticiniz entegre edebilir	

# 3

**İşlem döngülerini  
kullanın**

### 3.1 İşleme döngülerle çalışma

#### Makineye özgü döngüler (seçenek no. 19)

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

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



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

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

Çoklu olarak kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazılmasıyla ilgili problemlerden kaçının.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- DEF etkin döngülerini CALL etkin döngülerinden önce programlayın



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

**Diğer bilgiler:** "Döngülerini çağırın", Sayfa 54

## Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

Aşağıdaki işlemleri yapın:

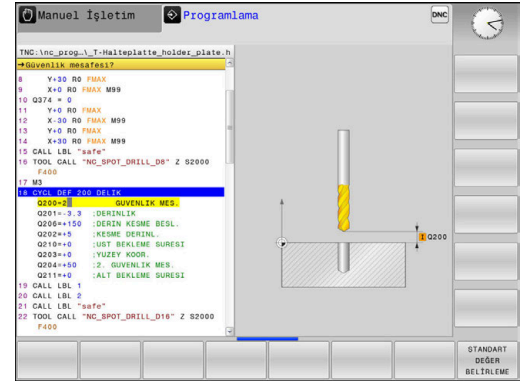
CYCL  
DEF

- ▶ **CYCL DEF** tuşuna basın
- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir.
- ▶ Döngü grubunu seçin, ör. delme döngüleri

DELME/  
DİSLİSİ

262

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



## GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama

Aşağıdaki işlemleri yapın:

CYCL  
DEF

- ▶ **CYCL DEF** tuşuna basın
- ▶ Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir.
- ▶ **GOTO** tuşuna basın
- ▶ Kumanda, bir açılır pencerede döngülere genel bakışı gösterir.
- ▶ Ok tuşlarıyla istenilen döngüyü seçin
- ▶ Alternatif olarak döngü numarasını girin
- ▶ Her seferinde **ENT** tuşuyla onaylayın
- ▶ Kumanda, döngü diyalogunu yukarıda açıklandığı gibi açar.

GOTO

## Örnek

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

## Döngüleri çağırın



### Ön koşullar

Bir döngü çağırısından önce her halükarda şunları programlayın:

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

Aşağıdaki döngü açıklamalarında sunulmuş olan diğer önkoşulları da dikkate alın.

Aşağıdaki döngüler NC programında tanımlandıktan sonra etkili olurlar. Bu döngüleri çağıramazsınız ve çağırmamalısınız:

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

Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağırabilirsiniz.

### CYCL CALL ile döngü çağırısı

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:



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

### CYCL CALL PAT ile döngü çağırısı

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

**Diğer bilgiler:** "Örnek tanımı PATTERN DEF", Sayfa 62

**Diğer bilgiler:** "Nokta tabloları", Sayfa 69

**CYCL CALL POS ile döngü çağırısı**

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

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

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



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

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

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

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

**M99/M89 ile döngü çağırısı**

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

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

**M89**'un etkisini kaldırmak için aşağıdaki şekilde ilerleyin:

- **M99**'un konumlandırma tümcesinde programlama
- Kumanda, son başlangıç noktasına ilerler.
- Alternatif olarak **CYCL DEF** ile yeni bir işleme döngüsünün tanımlanması



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

### SEL CYCLE ile döngü çağırısı

**SEL CYCLE** ile istenilen NC programını işleme döngüsü olarak kullanabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM  
CALL

- ▶ **PGM CALL** tuşuna basın
- ▶ **DÖNGÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
- ▶ **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- ▶ Bir NC programının seçilmesi

CYCL  
CALL

- ▶ **CYCL CALL M**, **CYCL CALL PAT** veya **CYCL CALL POS** yazılım tuşunu seçin
- ▶ Alternatif olarak **M99**'u programlayın



**SEL CYCLE** ile seçilmiş bir NC programını işlerseniz tekil tümce program akışında durma olmadan her NC tümcesinden sonra işlem yapılır. Aynı şekilde tümce takibi program akışında da sadece bir NC tümcesi halinde görülür.

Döngü uygulamaya geçmeden önce **CYCL CALL PAT** ve **CYCL CALL POS**, bir konumlandırma mantığı kullanır. Konumlandırma mantığı ile ilgili olarak **SEL CYCLE** ve döngü 12 **PGM CALL** aynı şekilde davranır: Nokta örneğinde hareket edilecek güvenli yüksekliğin hesaplanması, örneğin başlaması sırasında Z pozisyonundaki maksimum üzerinden ve nokta örneklerindeki tüm Z pozisyonlarından gerçekleşir. **CYCL CALL POS** durumunda alet eksen yönünde bir ön konumlandırma yapılmaz. Çağrılan dosya dahilinde bir ön konumlandırmayı bu durumda kendiniz programlamalısınız.



## 3.2 Döngüler için program bilgileri

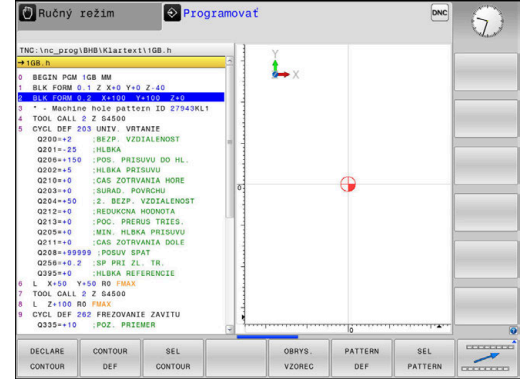
### Genel bakış

20 ile 25 arası ve 200'den büyük numaralara sahip tüm döngüler, her defasında aynı döngü parametrelerini kullanır, ör. her döngü tanımlanmasında 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 tanımlanmış olduğunuz değere atıfta bulunursunuz.

Aşağıdaki **GLOBAL DEF** fonksiyonları kullanıma sunulur:

Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
100 GLOBAL DEF GENEL	GLOBAL DEF GENEL Genel geçerli döngü parametrelerinin tanımlaması	60
105 GLOBAL DEF DELİK	GLOBAL DEF DELME Özel delme döngü parametresinin tanımlaması	60
110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	GLOBAL DEF CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametresinin tanımlaması	60
111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	GLOBAL DEF KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlaması	60
125 GLOBAL DEF POZİSYON	GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA <b>CYCL CALL PAT</b> 'ta konumlama davranışının tanımlanması	61
120 GLOBAL DEF TARAMA	GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama sistemi döngüleri parametrelerinin tanımlanması	61



## GLOBAL TAN girin

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- **PROGRAMLAMA** tuşuna basın



- **SPEC FCT** tuşuna basın



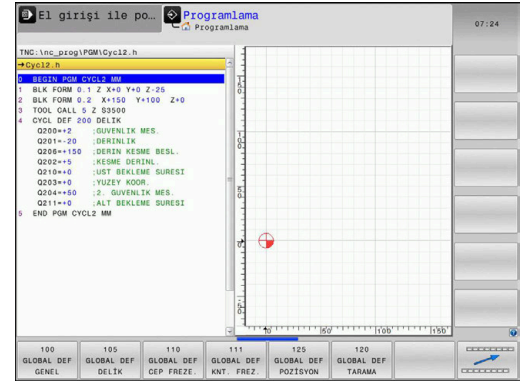
- **PROGRAM BİLGİLERİ** yazılım tuşuna basın



- **GLOBAL DEF** yazılım tuşuna basın



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



## GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:



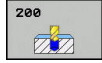
► **PROGRAMLAMA** tuşuna basın



► **CYCL DEF** tuşuna basın



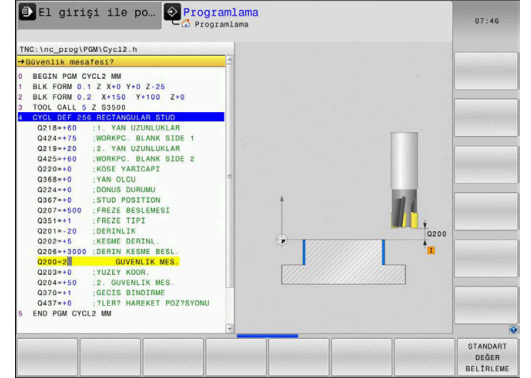
► İstenilen döngü grubunu seçin, örn. delme döngüleri



► İstenilen döngüyü seçin, ör. **DELİK**.  
 > Bunun için global bir parametre bulunuyorsa kumanda **STANDART DEĞER BELİRLEME** yazılım tuşunu açar.



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



## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

### Genel geçerli global veriler

- **SAFETY CLEARANCE:** Alet eksenindeki döngü başlangıç noktası pozisyonuna otomatik yaklaşımda alet ön yüzeyi ve üst yüzeyi arasındaki mesafe
- **2. GUVENLIK MES.:** Kumandanın aleti bir işleme adımının sonunda konumlandığı pozisyon (bu yükseklikte sonraki işleme düzlemindeki işleme pozisyonuna yaklaşılr)
- **F KONUMLANDIRMA:** Kumandanın aleti bir döngü dahilinde sürdürdüğü besleme
- **F GERİ ÇEKME:** Kumandanın aleti geri konumlandığı besleme



Parametreler bütün işleme döngüleri 2xx için geçerlidir.

### Delme işlemleri için global veriler

- **TALAŞ KIRILMASI GERİ ÇEKME:** Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri çektiği değer
- **ALT BEKLEME SURESI:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre
- **UST BEKLEME SURESI:** Aletin saniye cinsinden güvenlik mesafesinde beklediği 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

- **BİNDİRME FAKTÖRÜ:** Alet yarıçapı x hat bindirmesi yan sevki verir
- **FREZE TIPI:** Eşit/karşı çalışma
- **DALDIRMA TÜRÜ:** Materyale helezon biçiminde, sallantılı veya dikine dalma



Parametreler 251 ile 257 arası freze döngüleri için geçerlidir.

### Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler

- **GUVENLIK MES.:** Alet eksenindeki döngü başlangıç noktası pozisyonuna otomatik yaklaşımda alet ön yüzeyi ve üst yüzeyi arasındaki mesafe
- **GUVENLI YUKSEKLIK:** Malzemeyle çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için)
- **BİNDİRME FAKTÖRÜ:** Alet yarıçapı x hat bindirmesi yan sevki verir
- **FREZE TIPI:** Eşit/karşı çalışma



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

## Pozisyonlama davranışı için global veriler

- **KONUMLANDIRMA DAVRANIŞI:** Bir işleme adımının sonunda alet ekseninde 2. güvenlik mesafesine veya Unit başlangıcındaki pozisyona geri çekme



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

## Tarama işlevleri için global veriler

- **SAFETY CLEARANCE:** Tarama pozisyonuna otomatik sürüş sırasında tarama pimi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **GUVENLI YUKSEKLIK:** Kumandanın tarama sistemini, **GUVENLI YUKS. SURME** seçeneğinin etkin olması durumunda ölçüm noktaları arasında hareket ettirdiği tarama sistemi eksen koordinatları
- **GUVENLI YUKS. SURME:** Kumandanın ölçüm noktaları arasında güvenli mesafede mi yoksa güvenli yükseklikte mi hareket edeceğinin seçilmesi



Parametre tüm tarama sistemi döngüleri 4xx için geçerlidir.

### 3.3 Örnek tanımlama PATTERN DEF

#### Uygulama

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







#### BİLGİ

##### 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 eksenleriyle kullanılmalıdır

Aşağıdaki işleme örnekleri kullanıma sunulmuştur:

Yazılım tuşu	İşleme deseni	Sayfa
	NOKTA 9 adede kadar herhangi işleme konumlarının tanımlanması	64
	SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş	64
	ÖRNEK Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	65
	ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	66
	DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması	67
	Kısmi daire Bir kısmi dairenin tanımlanması	68

## PATTERN DEF girme

Aşağıdaki işlemleri yapın:

-  ► **PROGRAMLAMA** tuşuna basın
-  ► **SPEC FCT** tuşuna basın
-  ► **KONTUR/NOKTA İŞL.** yazılım tuşuna basın
-  ► **PATTERN DEF** yazılım tuşuna basın
-  ► İstediğiniz işleme örneğini seçin, ör. tek sıra yazılım tuşuna basın
- Gerekli tanımları girin
- Her defasında **ENT** tuşu ile onaylayın

## PATTERN DEF kullanma

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

**Diğer bilgiler:** "Döngüleri çağırın", Sayfa 54

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



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

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

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

**PATTERN DEF** dahilindeki koordinat yüzeyi döngüdekinden büyükse güvenlik mesafesi ve 2. güvenlik mesafesi **PATTERN DEF** ögesinin koordinat yüzeyi üzerine eklenerek hesaplanır.

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

## Tekli işleme pozisyonlarını tanımlama



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 etkiye bulunur.



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

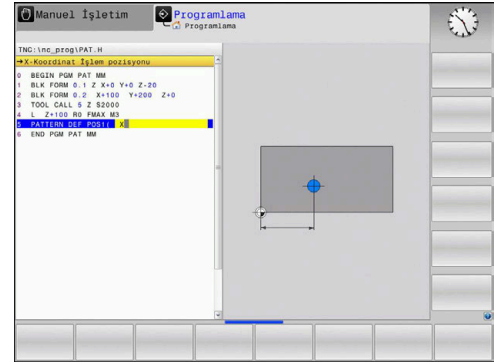
## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

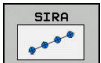
POS2 (X+15 Y+6,5 Z+0)



## Münferit sıraların tanımlanması



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



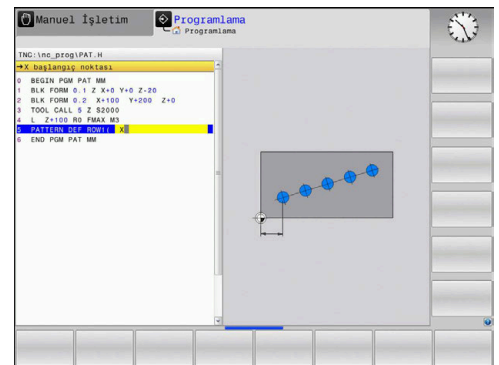
- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **İşleme pozisyon aralıkları** (artan): İşleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **İşlem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

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

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





## Tekli örnek tanımlama



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

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

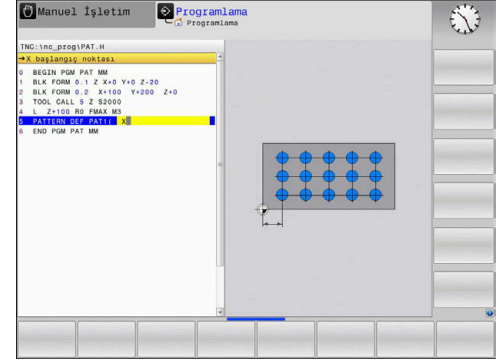


- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **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 işleme düzleminin ana eksen (ör. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Ana eksen dönme durumu**: Sadece çalışma düzlemi ana ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Yan eksen dönme pozisyonu**: Sadece çalışma düzlemi yan ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başlayacağı Z koordinatını girin

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## Tekli çerçeve tanımlama



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

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

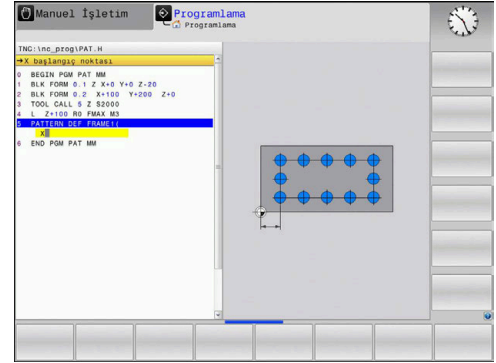


- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif 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 işleme düzleminin ana eksenini (ör. Z alet ekseninde X). Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **Ana eksen dönme durumu**: Sadece çalışma düzlemi ana ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Yan eksen dönme pozisyonu**: Sadece çalışma düzlemi yan ekseninin girilen başlangıç noktasına göre etrafında burulduğu dönme açısı. Değer pozitif veya negatif girilebilir.
- ▶ **Malzeme yüzeyi koordinasyonu** (mutlak): İşlemenin başladığı Z koordinatını girin

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## Tam daire tanımlama



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

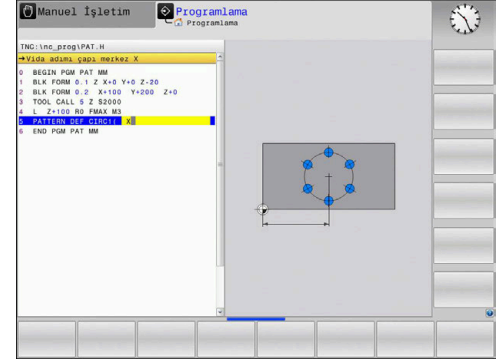


- ▶ **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı**: Delikli dairenin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans eksen: Etkin işleme düzleminin ana 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)



## Daire kesiti tanımlama



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

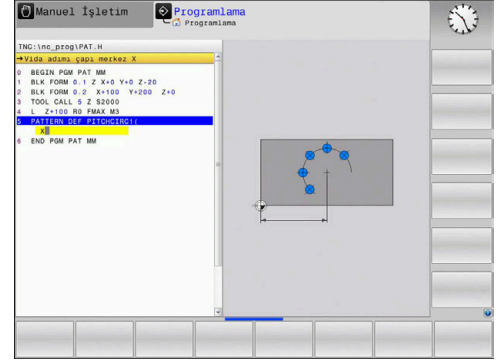


- ▶ **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı**: Delikli dairenin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans eksen: Etkin işleme 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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

-  ► **PROGRAMLAMA** tuşuna basın
-  ► **PGM MGT** tuşuna basın
  - > Kumanda, dosya yönetimini açar.
  - > Yeni dosyayı oluşturmak istediğiniz klasörü seçin
  - > Adı ve dosya türünü (.PNT) girin
-  ► **ENT** tuşuyla onaylayın
-  ► **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın.
  - > Kumanda program penceresine geçiş yapar ve boş bir nokta tablosu oluşturur.
-  ► **SATIR UYARLA** yazılım tuşuyla yeni satır ekleyin
  - > İsteddiğiniz işleme yerinin koordinatlarını girin

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın.



Nokta tablosunun adı, SQL ataması yapıldığında bir harfle başlamalıdır.

**SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE** yazılım tuşuyla nokta tablosuna hangi koordinatları gireceğinizi 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.

Aşağıdaki işlemleri yapın:



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



- **FADE** sütununu seçin



- Gizlemeyi etkinleştirmek için **ENT** tuşuna basın



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

### NC programındaki nokta tablosunu seçin

**Programlama** işletim türünde nokta tablosunun etkinleştirileceği NC programını seçin.

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- **PGM CALL** tuşuna basın



- **NOKTALARI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın



- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın

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

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

### Örnek

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

## Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma

Nümerik kontrol, son tanımlanmış işleme döngüsünü, bir nokta tablosunda tanımlanmış noktalardan çağırması gerekiyorsa, döngü çağırısını **CYCL CALL PAT** ile programlayın:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

CYCL  
CALL

- **CYCL CALL** tuşuna basın

CYCLE  
CALL  
PAT

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

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

**CYCL CALL PAT** öncesinde **GLOBAL DEF 125** fonksiyonunu (**SPEC FCT**/program talimatlarında bulunur) **Q352=1** ile kullanabilirsiniz. Bu durumda kumanda, 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

Nümerik kontrol, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumlar.

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

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

### Nokta tablolarının 251 ile 254 döngülerle etki biçimi

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

#### BİLGİ

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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












# 4

**İşlem döngüsü:  
Delme**

## 4.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Nümerik kontrol, farklı delme için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	<b>240 MERKEZLEME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, seçmeli olarak merkezleme çapı/merkezleme derinliği girişi	111
	<b>200 DELME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	75
	<b>201 SÜRTÜNME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	77
	<b>202 TORNALAMA</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	79
	<b>203 ÜNİVERSAL DELME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, düşüş	82
	<b>204 GERİ İNDİRME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	88
	<b>205 ÜNİVERSAL DERİN DELME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, önde tutma mesafesi	92
	<b>208 MATKAP FREZELEME</b> Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	100
	<b>241 TEK AĞIZLI DERİN DELME</b> Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir sayısı soğutma maddesi tanımlaması	103

## 4.2 DELME (döngü 200, DIN/ISO: G200)

### 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 Kumanda, aleti **FMAX** ile güvenlik mesafesine geri getirir, girilmişse burada bekler ve ardından tekrar **FMAX** ile ilk sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine hareket eder
- 4 Ardından alet, girilmiş besleme **F** ile diğer bir sevk derinliğini deler
- 5 Kumanda girilen delme derinliğine ulaşınca kadar bu akışı (2 ila 4) tekrarlar (**Q211**'deki bekleme süresi her sevkte etkili olur)
- 6 Son olarak alet, **FMAX** ile delme tabanından güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### 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 sürülür!

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



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

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

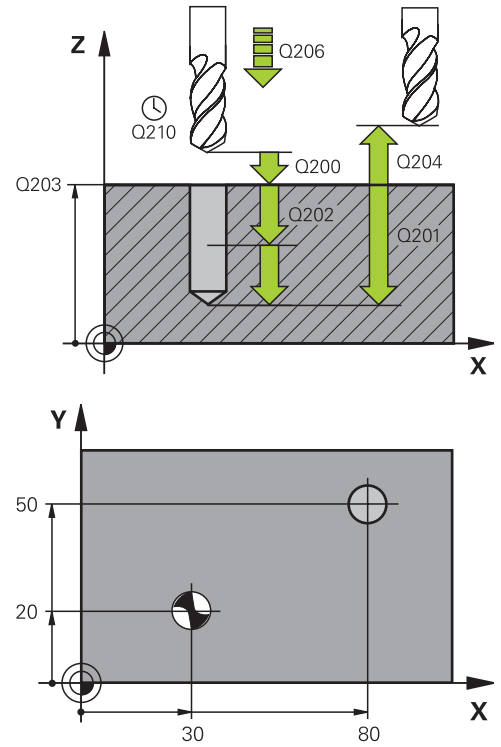
Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; değeri pozitif girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?** Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999  
Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Q210 Üst bekleme süresi?** Kumandanın, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): 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 eksen 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 alacağını seçimi. Kumanda, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamalısınız.  
**0** = Derinlik, alet ucunu referans alıyor  
**1** = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor



### Örnek

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

### 4.3 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201, seçenek no. 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!

##### 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 sürülür!

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



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

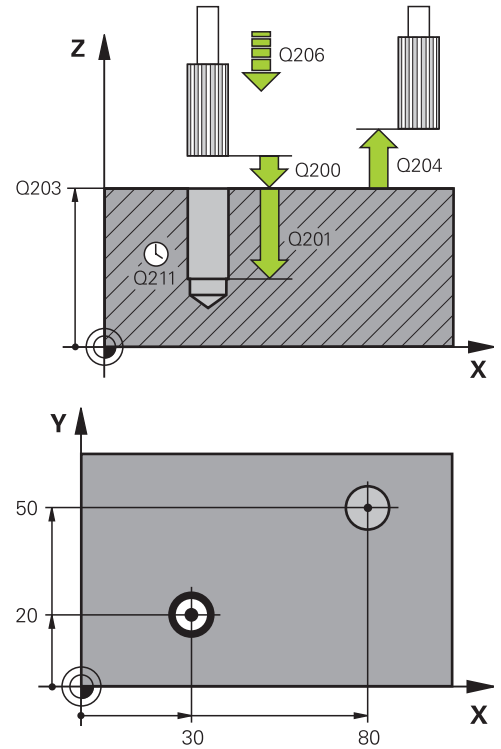
Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

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

## Döngü parametresi



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



## Örnek

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

#### 4.4 TORNALAMA (döngü 202, DIN/ISO: G202, seçenek no. 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

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

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

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



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

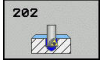
Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

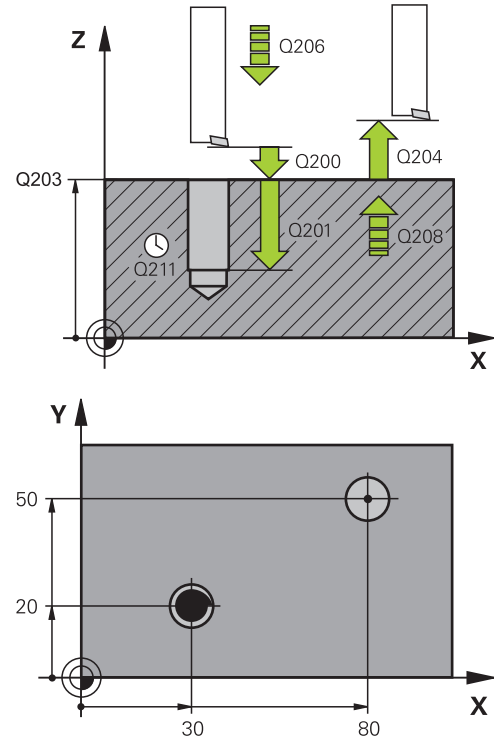
Döngü çağırma öncesinde M7 veya M8 fonksiyonunun etkin olması halinde, numerik kontrol bu durumu döngü sonunda tekrar geri yükler.



## Döngü parametresi



- **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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/dk cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Alt bekleme süresi?**: Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- **Q208 Besleme geri çekme?**: Delikten çıkma sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı. **Q208=0** olarak giderseniz derinlik sevki beslemesi geçerli olur. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q214 Serbest Seyir Yönü (0/1/2/3/4)?**: Kumandanın aleti delik tabanında geri çektiği (mil oryantasyonundan sonra) yönü belirleme  
**0**: Aleti serbest hareket ettirme  
**1**: Aleti ana eksenin eksi yönünde serbest hareket ettir  
**2**: Aleti yan eksenin eksi yönünde serbest hareket ettir  
**3**: Aleti ana eksenin artı yönünde serbest hareket ettir  
**4**: Aleti yan eksenin artı yönünde serbest hareket ettir
- **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): Kumandanın aleti serbest hareket ettirmeden önce konumlandığı açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000



## Örnek

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

## 4.5 ÜNİVERSAL DELME (döngü 203, DIN/ISO: G203, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

- 1 Kumanda, aleti mil ekseninde hızlı çalışma **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **GUVENLIK MES. Q200** pozisyonuna konumlandırır
- 2 Alet, girilen **DERIN KESME BESL. Q206** ile ilk **KESME DERINL. Q202** değerine kadar delme işlemini gerçekleştirir
- 3 Ardından kumanda, aleti delikten çıkarıp şu konuma getirir; **GUVENLIK MES. Q200**
- 4 Ardından kumanda, aleti yeniden hızlı çalışmada deliğe daldırır ve sonrasında tekrar şunun kadar bir sevk ile deler; **KESME DERINL. Q202 DERIN KESME BESL. Q206**
- 5 Talaş kırılması olmadan çalışma durumunda kumanda her sevkten sonra aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200**'e getirir ve orada gerekirse **UST BEKLEME SURESI Q210**'u bekler
- 6 Bu işlem **Derinlik Q201** elde edilinceye kadar tekrarlanır
- 7 **DERINLIK Q201**'e ulaşıldığında kumanda, aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** üzerine getirir **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES.** ögesinden daha büyük olarak programlanmışsa etki eder. **GUVENLIK MES. Q200**

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

- 1 Kumanda, aleti mil ekseninde hızlı çalışma **FMAX**'ta, girilen **GUVENLIK MES. Q200** malzeme yüzeyinin üzerinde konumlandırır
- 2 Alet, girilen **DERIN KESME BESL. Q206** ile ilk **KESME DERINL. Q202** değerine kadar delme işlemini gerçekleştirir
- 3 Ardından kumanda, aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine geri çeker
- 4 Ardından yeniden **KESME DERINL. Q202** değeri ile **DERIN KESME BESL. Q206** dahilinde bir sevk gerçekleşir
- 5 Kumanda, **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 kumanda, aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** değeriyle delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir
- 6 Girilmişse, kumanda **UST BEKLEME SURESI Q210** değerini bekler
- 7 Ardından kumanda hızlı çalışmada son sevk derinliği üzerindeki **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine kadar deliğe dalar
- 8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşılınca kadar tekrarlanır
- 9 **DERINLIK Q201**'e ulaşıldığında kumanda, aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** üzerine getirir **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES.** ögesinden daha büyük olarak programlanmışsa etki eder. **GUVENLIK MES. Q200**

**Talaş kırma ile eksilme miktarı ile davranış**

- 1 Kumanda, aleti mil ekseninde hızlı çalışma **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **SAFETY CLEARANCE Q200** konumuna konumlandırır
- 2 Alet, girilen **DERIN KESME BESL. Q206** ile ilk **KESME DERINL. Q202** değerine kadar delme işlemini gerçekleştirir
- 3 Ardından kumanda, aleti **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine geri çeker
- 4 **KESME DERINL. Q202** eksi **ALMA TUTARI Q212** kadar, **DERIN KESME BESL. Q206**'da yeniden bir sevk gerçekleşir. Güncellenmiş **KESME DERINL. Q202** eksi **ALMA TUTARI Q212**'den elde edilen ve devamlı azalan fark **MIN. KESME DERINL. Q205**'den asla daha küçük olamaz (örnek: **Q202=5**, **Q212=1**, **Q213=4**, **Q205= 3**: İlk sevk derinliği 5 mm, ikinci sevk derinliği  $5 - 1 = 4$  mm, üçüncü sevk derinliği  $4 - 1 = 3$  mm, dördüncü sevk derinliği 3 mm'dir)
- 5 Kumanda, **PARCA KIRILMA SAYISI Q213** değerine 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 kumanda, aleti **BESLEME GERI CEKME Q208** değeriyle delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** konumuna getirir
- 6 Girilmişse, kumanda şimdi **UST BEKLEME SURESI Q210** değerini bekler
- 7 Ardından kumanda hızlı çalışmada son sevk derinliği üzerindeki **PRC KIRL. GERI CEKM. Q256** değerine kadar deliğe dalar
- 8 İşlem 2 ila 7, **DERINLIK Q201** değerine ulaşılınca kadar tekrarlanır
- 9 Girilmişse, kumanda şimdi **ALT BEKLEME SURESI Q211** değerini bekler
- 10 **DERINLIK Q201**'e ulaşıldığında kumanda, aleti **FMAX** ile delikten çıkarıp **GUVENLIK MES. Q200** veya **2. GUVENLIK MES.** üzerine getirir **2. GUVENLIK MES. Q204** ancak **GUVENLIK MES.** ögesinden daha büyük olarak programlanmışsa etki eder.**GUVENLIK MES. Q200**

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

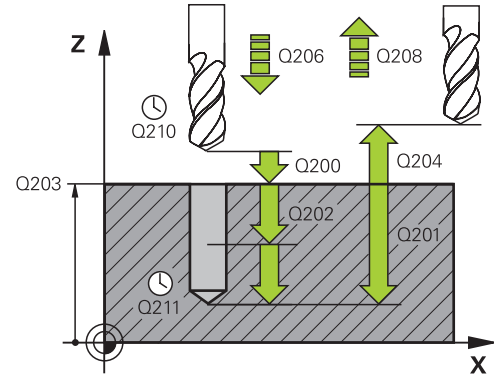
Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
  - Derinlik, sevk derinliğinin katı olmak zorunda değildir. Numerik kontrol aşağıdaki durumlarda tek bir çalışma adımında derinliğe iner:
    - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
    - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Q210 Üst bekleme süresi?**: Kumandanın, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı sürdükten sonra saniye cinsinden aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q212 Alma tutarı?** (artan): Kumandanın **Q202 Besleme derinliği** değerini her sevkten sonra küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q213 Geri çekme ön. par. kır. sayısı?**: Kumandanın talaş kaldırma için aleti delikten çıkarmadan önceki talaş kırılmalarının sayısı. Talaş kırılması için kumanda, aleti geri çekme değeri **Q256** kadar geri çeker. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz kumanda sevk **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



## Örnek

<b>11 CYCL DEF 203 EVRENSEL DELİK</b>	
<b>Q200=2</b>	<b>;GUVENLIK MES.</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DERINLIK</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q210=0</b>	<b>;UST BEKLEME SURESI</b>
<b>Q203=+20</b>	<b>;YUZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GUVENLIK MES.</b>
<b>Q212=0,2</b>	<b>;ALMA TUTARI</b>
<b>Q213=3</b>	<b>;PARCA KIRILMA SAYISI</b>
<b>Q205=3</b>	<b>;MIN. KESME DERINL.</b>
<b>Q211=0,25</b>	<b>;ALT BEKLEME SURESI</b>
<b>Q208=500</b>	<b>;BESLEME GERI CEKME</b>
<b>Q256=0,2</b>	<b>;PRC KIRL. GERI CEKM.</b>
<b>Q395=0</b>	<b>;DERINLIK REFERANSI</b>
<b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>	
<b>13 CYCL CALL</b>	

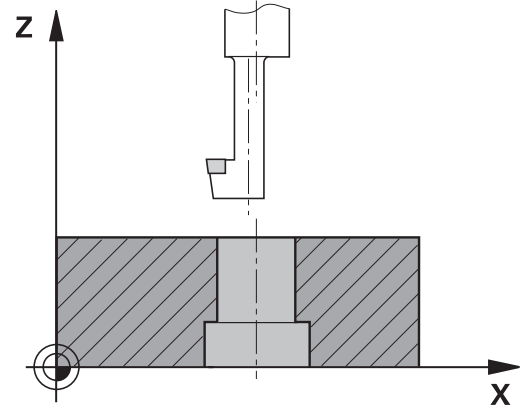
- ▶ **Q211 Alt bekleme süresi?:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?:** Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. **Q208=0** girerseniz kumanda, aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı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

## 4.6 GERİ HAVŞALAMA (döngü 204, DIN/ISO: G204, seçenek no. 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° konumuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
- 3 Daha sonra alet besleme ön konumlama ile önceden delinmiş deliğin içine dalar, ta ki kesici malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesinde bulunana kadar
- 4 Numerik kontrol şimdi aleti yeniden delik ortasına getirir. Mili ve gerekiyorsa soğutucu maddeyi devreye sokar ve daha sonra besleme havşalama ile verilen derinlikteki havşaya hareket eder
- 5 Girilmişse, alet merkez tabanında bekler. Ardından alet tekrar delikten dışarı sürülür, bir mil yönlendirmesi uygular ve tekrar eksantrik ölçüsü kadar kayar
- 6 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine gider. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder
- 7 Son olarak numerik kontrol, aleti tekrar delik ortasına konumlandırır





**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



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

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

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

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

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

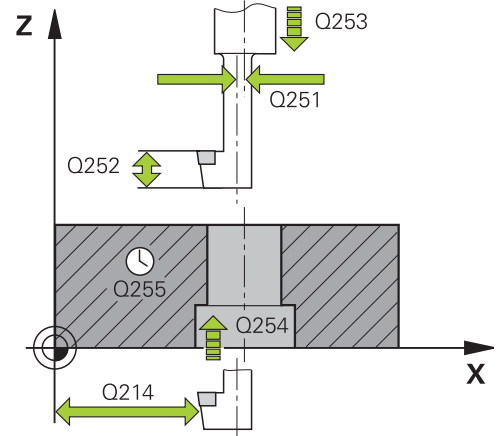
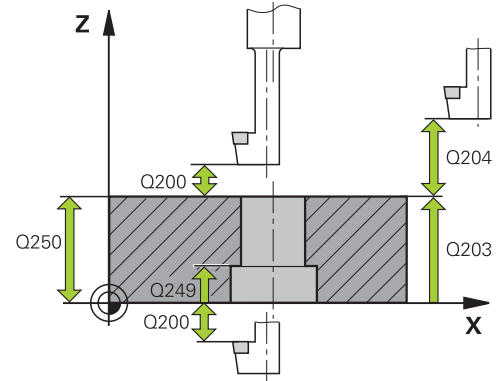
Numerik kontrol, havşanın başlangıç noktasının hesaplanması sırasında delme çubuğunun bıçak uzunluğunu ve materyal kalınlığını dikkate alır.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



### Örnek

11 CYCL DEF 204 GERİYE DUSURULMESİ	
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)?:**  
Kumandanın aleti eksantrik ölçü kadar (mil oryantasyonundan sonra) öteleyeceği yönü belirleyin; 0 girişine izin verilmez  
 1: Aleti ana eksenin negatif yönünde serbest hareket ettir  
 2: Aleti yan eksenin negatif yönünde serbest hareket ettir  
 3: Aleti ana eksenin pozitif yönünde serbest hareket ettir  
 4: Aleti yan eksenin pozitif yönünde serbest hareket ettir
- **Q336 Mil yönlendirme açısı? (mutlak):**  
Kumandanın aleti daldırmadan önce ve delikten dışarı sürmeden önce konumlandığı açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000

Q252=15	;KESİM YUKSEKLİĞİ
Q253=750	;BESLEME POZİSYONL.
Q254=200	;BESLEME DUSURULMESİ
Q255=0	;BEKLEME SÜRESİ
Q203=+20	;YÜZEY KOOR.
Q204=50	;2. GÜVENLİK MES.
Q214=1	;SERBEST SEYİR YONU
Q336=0	;MİL ACISI

## 4.7 ÜNİVERSAL DERİN DELME (döngü 205, DIN/ISO: G205, seçenek no. 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 önde tutma mesafesine kadar hareket ettirir
- 5 Sonra alet, besleme ile diğer bir sevk derinliği kadar deler. Sevk derinliği, her sevk ile (girilmişse) alma tutarı kadar azalır
- 6 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlar
- 7 Alet serbest kesim için delik tabanında bekler – eğer girilmişse – ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesine geri çekilir. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

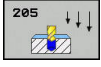
Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

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

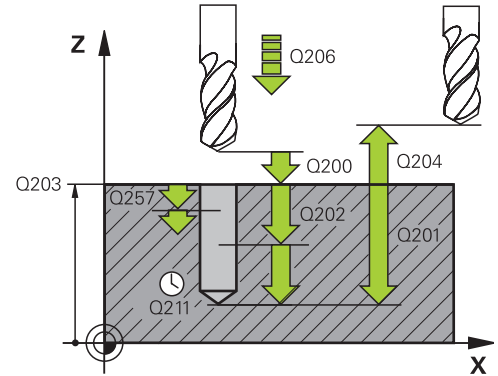
Önde tutma mesafelerini **Q258** ile **Q259** eşit girmezseniz numerik kontrol, ilk ve son sevk arasındaki önde tutma mesafesini eşit şekilde değiştirir.

**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.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q212 Alma tutarı?** (artan): Kumandanın sevk derinliği **Q202** değerini küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz kumanda sevk **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): Kumandanın aleti delikten geri çektikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı çalışma konumlandırma için güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q259 Ön mesafe tutucusu aşağıda?** (artan): Kumanda aleti delikten geri çektikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğindeki hızlı çalışma konumlandırma için güvenlik mesafesi; son sevkteki değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



## Örnek

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

- ▶ **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): Kumanda bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer. Giriş aralığı 0,000 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 referans alınan **Q203 YUZEY KOOR.**, **Q200** dikkate alınır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. Kumanda, **Q253 BESLEME POZISYONL.** ile **Q200 GUVENLIK MES.** değeri kadar derinleştirilen başlangıç noktasının üzerinden hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Aletin **Q201 DERINLIK** ögesine **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** sonrasında yeniden yaklaşması sırasındaki hareket hızını tanımlar. Ayrıca bu besleme, alet **Q379 BASLANGIC NOKTASI** (0'a eşit değildir) üzerine konumlandırıldığında da geçerlidir. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?:** İşlemeden sonraki çıkma sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. **Q208=0** girerseniz kumanda, aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Çap referansı (0/1)?:** Girilen derinliğin alet ucunu mu yoksa aletin silindirik kısmını mı referans alacağını seçimi. Kumanda, derinlik için aletin silindirik kısmını referans almak durumundaysa aletin uç açısını **TOOL.T** alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlamalısınız.  
**0** = Derinlik, alet ucunu referans alıyor  
**1** = Derinlik, aletin silindirik kısmını referans alıyor

### Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

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

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

#### Delme başlangıcı

**BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresi **YUZEY KOOR. Q203**

öğesini ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır.

Parametrelerin neyle ilgili olduğunu ve başlama konumunun nasıl hesaplandığını aşağıdaki örnek göstermektedir:

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

- Kumanda, mili **GUVENLIK MES. Q200'e**, **YUZEY KOOR. Q203** üzerine ayarlar

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

Delme başlangıcı belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası **Q379** üzerindedir. Bu değer şöyle hesaplanır:  $0,2 \times Q379$ ; 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  $0,4 \text{ mm/inç'tir}$ . Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2'deyse kumanda, delme işlemini  $-1,6 \text{ mm'den}$  başlatır.

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



## Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

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

**Talaş kaldırma**

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

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

- Talaş kaldırma, **GUVENLIK MES. Q200**'de, **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde gerçekleşir

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

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

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203 =0**
- **GUVENLIK MES.Q200 =2**
- **BASLANGIC NOKTASI Q379 =2**

Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır:  
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç'tir. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2'deyse kumanda talaş kaldırma için -0,4'e hareket eder.

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

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

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

## 4.8 DELME FREZELEME (döngü 208, DIN/ISO: G208, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

- 1 Kumanda, aleti mil ekseninde hızlı çalışma **FMAX** ile malzeme yüzeyinin üzerinde, girilen **Q200** güvenlik mesafesine konumlandırır
- 2 Sonraki adımda kumanda, ilk helezon hattına bir yarım daire (merkezden hareketle) ile hareket eder
- 3 Alet girilmiş **F** beslemesi ile girilmiş delme derinliğine kadar frezeliyor
- 4 Delme derinliğine ulaşıldığında numerik kontrol tekrar bir tam daire sürüşü yapar, böylece dalma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir
- 5 Daha sonra kumanda, aleti tekrar delik ortasına ve **Q200** güvenlik mesafesine geri konumlandırır
- 6 İşlem, nominal çapa ulaşılan kadar devam eder (yan sevk, kumanda tarafından hesaplanır)
- 7 Son olarak alet, **FMAX** ile güvenlik mesafesine veya 2. güvenlik mesafesi **Q204**'e hareket eder. 2. güvenlik mesafesi **Q204** ancak güvenlik mesafesi **Q200**'den büyük programlanmışsa etki eder

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

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

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

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

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

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

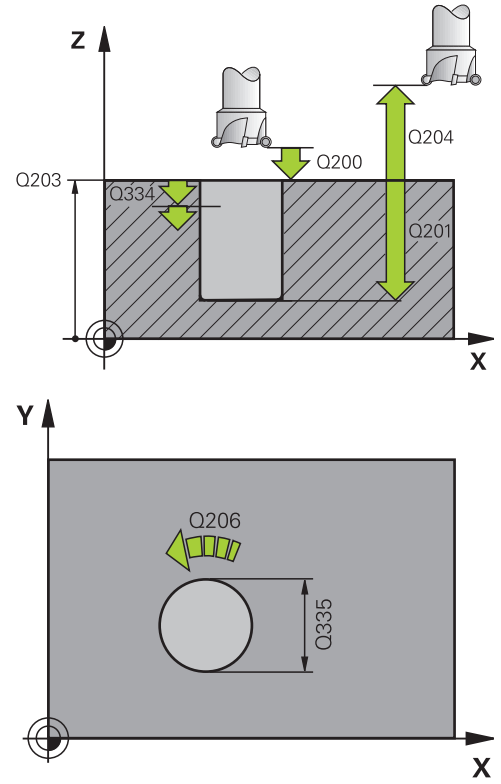
Sevkin ve hat bindirme faktörünün hesaplanmasında güncel aletin DR2 köşe yarıçapı da dikkate alınır.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?** Delme sırasında cıvata hattı üzerinde aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99999,999, alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q334 Her bir vida sarmalına kesme?** (artan): Aletin bir cıvata hattı (=360°) üzerinde kesilmesi gereken ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q335 Nominal Çap?** (mutlak): Delik çapı. Nominal çapı alet çapına eşit olacak şekilde girerseniz kumanda, cıvata hattı interpolasyonu olmadan doğrudan girilen derinliğe deler. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q342 Ön delme çapı?** (mutlak): Önceden delinen çapın ölçüsünü girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q351 Freze tip?** Eşit ak=+1 Krş ak=-1: Freze işleminin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.  
+1 = Eşit çalışma frezeleme  
-1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)



## Örnek

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

## 4.9 TEK DUDAKLI DERİN DELME (döngü 241, DIN/ISO: G241, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

- 1 Kumanda, aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı çalışmayla girilen **Güvenlik mesafesi Q200** 'e, **YUZEY KOOR. Q203** üzerinden konumlandırır
- 2 Öğeye bağlı olarak ( "Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı", Sayfa 96 ) kumanda, mil devir sayısını **Güvenlik mesafesi Q200**'e veya koordinat yüzeyi üzerinde belirli bir değere ayarlar. bkz. Sayfa 96
- 3 Numerik kontrol, içeri sürme hareketini döngüde tanımlanan dönüş yönüne göre sağa dönen, sola dönen ya da duran mil ile uygular
- 4 Alet, **F** beslemesiyle delme derinliğine veya daha küçük bir sevk değeri girilmişse sevk derinliğine kadar deler. Sevk derinliği, her kesme ile alma tutarı kadar azalır. Bir bekleme derinliği girmişseniz numerik kontrol, beslemeyi bekleme derinliğine ulaşıldıktan sonra besleme faktörü kadar azaltır
- 5 Girilmişse, serbest kesme için takım, delik tabanında bekler
- 6 Numerik kontrol, delme derinliği elde edilene kadar bu akışı (4 ile 5 arası) tekrarlar
- 7 Kumanda, delme derinliğine ulaştıktan sonra devir sayısı **Q427 DEVIR IC/DIS BESL.** dahilinde tanımlanmış değere ulaştığında soğutma sıvısını kapatır.
- 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



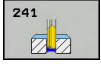
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

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

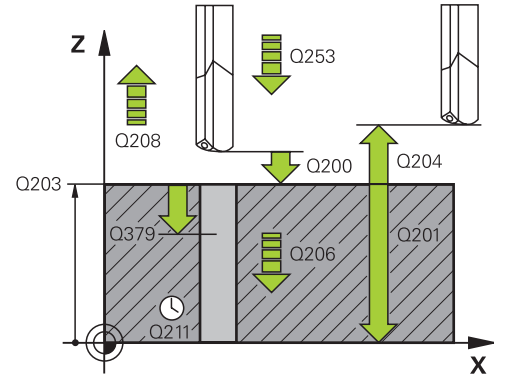
Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.



## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu – **Q203 YUZEY KOOR.** mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): **Q203 YUZEY KOOR.** – delme tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?** Delme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q379 Derinleştirilen başlan. noktası?** (artan şekilde referans alınan **Q203 YUZEY KOOR.**, **Q200** dikkate alınır): Gerçek delme işleminin başlangıç noktası. Kumanda, **Q253 BESLEME POZISYONL.** ile **Q200 GUVENLIK MES.** değeri kadar derinleştirilen başlangıç noktasının üzerinden hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?** Aletin **Q201 DERINLIK** öğesine **Q256 PRC KIRL. GERI CEKM.** sonrasında yeniden yaklaşması sırasındaki hareket hızını tanımlar. Ayrıca bu besleme, alet **Q379 BASLANGIC NOKTASI** (0'a eşit değildir) üzerine konumlandırıldığında da geçerlidir. mm/dak cinsinden giriş 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?** Delikten çıkma sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı. **Q208=0** girerseniz kumanda aleti **Q206 DERIN KESME BESL.** ile dışarı sürer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q426 Dön. diz. giriş/çıkış (3/4/5)?** Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği dönüş yönü. Giriş:  
3: Mili M3 ile döndür  
4: Mili M4 ile döndür  
5: Duran mille hareket et



## Örnek

11 CYCL DEF 241 TEK AGIZ DELME DRN.	
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q201=-80	;DERINLIK
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q211=0,25	;ALT BEKLEME SURESI
Q203=+100	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q379=7,5	;BASLANGIC NOKTASI
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q208=1000	;BESLEME GERI CEKME
Q426=3	;FAR. YORUNGE YONU
Q427=25	;DEVIR IC/DIS BESL.
Q428=500	;DEVIRLI DELME
Q429=8	;SOGUTUCU ACIK
Q430=9	;SOGUTUCU KAPALI
Q435=0	;BEKLEME DERINLIGI
Q401=100	;BESLEME FAKTORU
Q202=9999	;MAKS. KESME DERINL.
Q212=0	;ALMA TUTARI
Q205=0	;MIN. KESME DERINL.

- ▶ **Q427 Giriş/çıkış mil hızı?**: Aletin deliğe girerken ve delikten çıkarken döneceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Q428 Delme için mil hızı?**: Aletin deleceği devir sayısı. Giriş aralığı 0 ila 99999
- ▶ **Q429 Soğutucu M fonksiyonu açık?**: Soğutma maddesini devreye almak için ek fonksiyon M. Kumanda, alet delikte **Q379 BASLANGIC NOKTASI** üzerinde durduğu zaman soğutma maddesini devreye alır. Giriş aralığı 0 ila 999
- ▶ **Q430 Soğutucu M fonksiyonu kapalı?**: Soğutma maddesini kapatmak için ek fonksiyon M. Kumanda, alet **Q201 DERINLIK** üzerinde durduğu zaman soğutma maddesini kapatır. Giriş aralığı 0 ila 999
- ▶ **Q435 Bekleme derinliği?** (artan): Aletin üzerinde beklemesi gereken mil eksen 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?**: Kumandanın, **Q435 BEKLEME DERINLIGI** ögesine ulaşıldıktan 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 gerekmemektedir. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q212 Alma tutarı?** (artan): Kumandanın **Q202 Besleme derinliği** değerini her sevkten sonra küçülttüğü değer. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimum kesme derinliği?** (artan): **Q212 ALMA TUTARI** girmişseniz kumanda sevki **Q205** ile sınırlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

**Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı**

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

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

**Delme başlangıcı**

**BASLANGIC NOKTASI Q379** parametresi **YUZEY KOOR. Q203**

öğesini ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır.

Parametrelerin neyle ilgili olduğunu ve başlama konumunun nasıl hesaplandığını aşağıdaki örnek göstermektedir:

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

- Kumanda, mili **GUVENLIK MES. Q200'e**, **YUZEY KOOR. Q203** üzerine ayarlar

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

Delme başlangıcı belirli bir değer üzerinde derinleştirilmiş başlangıç noktası **Q379** üzerindedir. Bu değer şöyle hesaplanır:  $0,2 \times Q379$ ; 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  $0,4 \text{ mm/inç'}$ tir. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2'deyse kumanda, delme işlemini -1,6 mm'den başlatır.

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

## Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

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

**Talaş kaldırma**

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

**BASLANGIC NOKTASI Q379=0**

- Talaş kaldırma, **GUVENLIK MES. Q200**'de, **YUZEY KOOR. Q203** üzerinde gerçekleşir

**BASLANGIC NOKTASI Q379>0**

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

Örnek:

- **YUZEY KOOR. Q203 =0**
- **GUVENLIK MES.Q200 =2**
- **BASLANGIC NOKTASI Q379 =2**

Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır:  
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç'tir. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2'deyse kumanda talaş kaldırma için -0,4'e hareket eder.

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

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

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

## 4.10 MERKEZLEME (döngü 240, DIN/ISO: G240, seçenek no. 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!

#### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

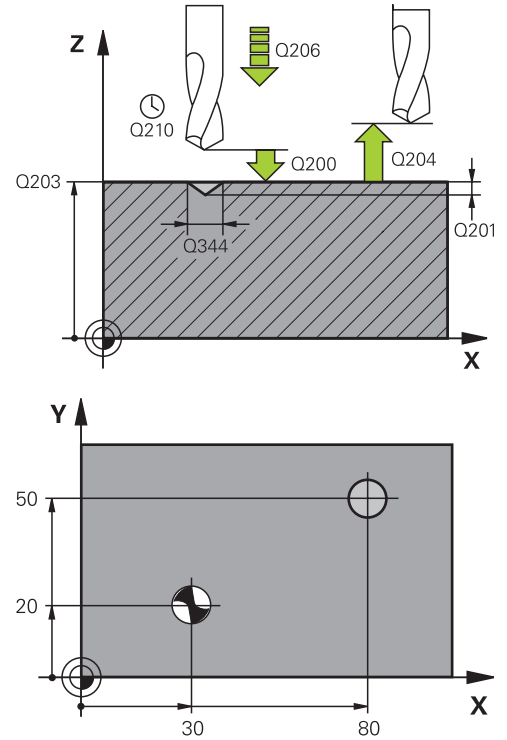
Konumlandırma tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik merkezi) **R0** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

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

## Döngü parametresi



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



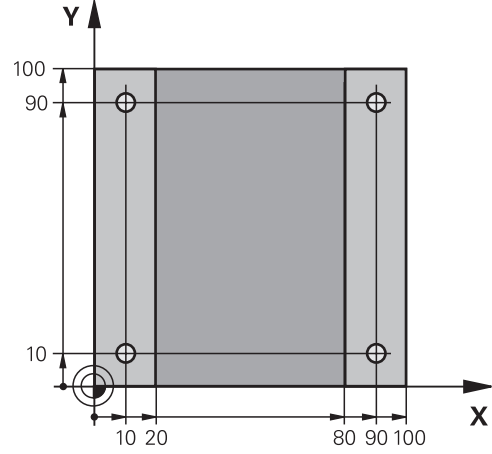
### Örnek

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



## 4.11 Programlama örnekleri

### Örnek: Delme döngüleri



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

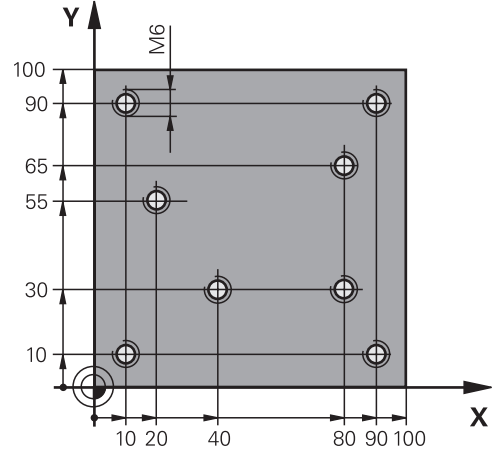
## Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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

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

### Program akışı

- Merkezleme (alet yarıçapı 4)
  - Delme (alet yarıçapı 2,4)
  - Dış delme (alet yarıçapı 3)
- Diğer bilgiler:** "Temel bilgiler", Sayfa 118



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

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



# 5

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

## 5.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	<b>206 DİŞLİ DELME YENİ</b> Dengeleme dolgulu, otomatik ön konumlandırılmalı, 2. güvenlik mesafesi	119
	<b>207 DİŞLİ DELME GS YENİ</b> Dengeleme dolgusuz, otomatik ön konumlandırılmalı, 2. güvenlik mesafesi	122
	<b>209 DİŞ AÇMA TALAŞ KIRMA</b> Dengeleme mandreni olmadan, otomatik ön konumlandırılmalı, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırma	126
	<b>262 DİŞ FREZESİ</b> Önceden delinmiş materyale bir dişin frezelenmesi için döngü	133
	<b>263 HAVŞA DİŞ FREZELEME</b> Önceden delinmiş materyale bir havşa şekli oluşturarak bir dişin frezelenmesi için döngü	137
	<b>264 DELME DİŞ FREZELEME</b> Dolu materyale delme ve daha sonra dişin bir aletle frezelenmesi için döngü	141
	<b>265 HELİKS DELME DİŞ FREZELEME</b> Dolu materyale dişin frezelenmesi için döngü	145
	<b>267 DİŞ DİŞLİ FREZELEME</b> Dış dişlinin, bir havşa pahı oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü	149

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

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

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



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

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

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

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

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

Kumanda, döngü 206'da dış hatvesini programlanmış devir sayısı ve döngüde tanımlanmış besleme vasıtasıyla hesaplar.



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

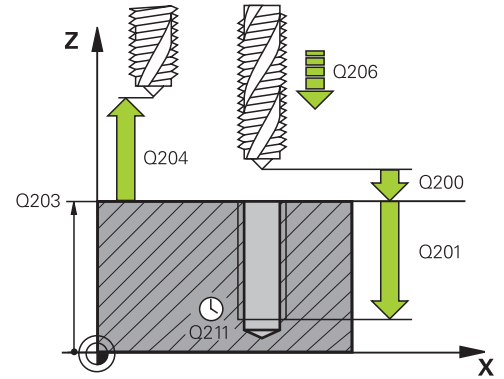
- **sourceOverride** (no. 113603):  
**FeedPotentiometer (Default)** (devir sayısı Override'ı etkin değil), kumanda, devir sayısını daha sonra uygun şekilde ayarlar  
**SpindlePotentiometer** (besleme Override'ı etkin değil) ve
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Bu süre, dış tabanında mil durduktan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



## Döngü parametresi



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



### Örnek

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

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

**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

Nümerik kontrol, diş bir veya birçok iş adımında uzunlamasına dengeleme mandreni olmadan açar.

- 1 Nümerik 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 nümerik kontrol aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir
- 4 Nümerik kontrol, güvenlik mesafesinde mili durdurur

#### Programlama sırasında dikkat edin!

##### BİLGİ

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



Makine ve nümerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

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

Dişli delme sırasında mil ve alet eksenini 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) diş daha sonra derinleştirmek mümkündür. Ancak güvenlik mesafesi **Q200**, alet eksenini bu yol içinde hızlanma yolunu terk edecek kadar büyük seçilmelidir.



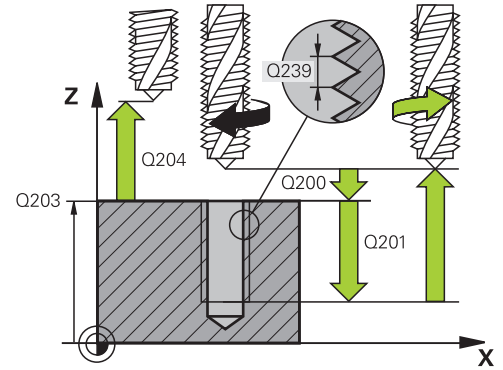
**CfgThreadSpindle** (no. 113600) parametreleri üzerinden aşağıdakilerin ayarlanması mümkündür:

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

## Döngü parametresi



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

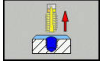
## Program kesintisinde serbest hareket ettirme

### El girişiyle konumlandırma işletim türünde serbest hareket ettirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:



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



- ▶ Serbest sürüş yazılım tuşuna basın



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

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

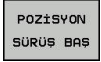
Aşağıdaki işlemleri yapın:



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



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



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



- ▶ Ardından **NC start** ögesine basın
- ▶ Kumanda, aleti tekrar **NC durdur** öncesindeki pozisyona hareket ettirir.

## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

## 5.4 TALAŞ KIRILMALI DİŞLİ DELME (döngü 209, DIN/ISO: G209, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### 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 sürülür!

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



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

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 sayısı ile).

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

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

Dişli delme sırasında mil ve alet eksen daima birbirine göre senkronize edilir. Senkronizasyon, miller duruyorken gerçekleşebilir.

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



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

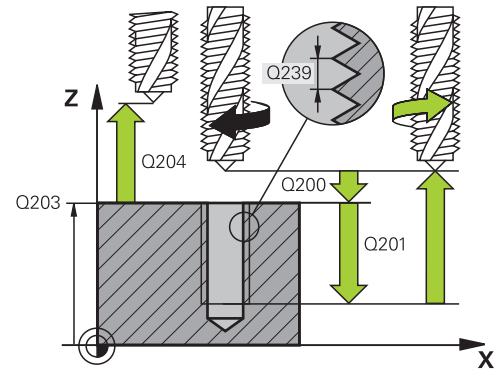
- **sourceOverride** (no. 113603):  
**FeedPotentiometer (Default)** (devir sayısı Override'ı etkin değil), kumanda, devir sayısını daha sonra uygun şekilde ayarlar  
**SpindlePotentiometer** (besleme Override'ı etkin değil) ve
- **thrdWaitingTime** (No. 113601): Bu süre, diş tabanında mil durduktan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



## Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q239 Hatve?**: Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:  
 + = Sağ dişli  
 - = Sol dişli  
 Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koordinatı?** (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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): Kumanda bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?**: Kumanda, Q239 hatvesini girilen değerle çarpıp ve aleti talaş kırılmasında hesaplanan bu değer kadar geri çeker. Q256 = 0 girerseniz kumanda, talaş kaldırma için delikten tamamen dışarı çıkar (güvenlik mesafesine). Giriş aralığı 0,000 ila 99999,999
- ▶ **Q336 Mil yönlendirme açısı?** (mutlak): Kumandanın, aleti diş kesme işleminden önce konumlandığı açı. Bu sayede diş gerekiyorsa sonradan kesebilirsiniz. -360,0000 ila 360,0000 arası girdi alanı
- ▶ **Q403 Devir sayısı değişimi çekme fak?**: Kumandanın, mil devir sayısını ve böylece geri çekme beslemesini delikten çıkarma sırasında artırdığı faktör. Giriş aralığı 0,0001 ila 10. Azami olarak etkin 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 ettirme

### El girişiyle konumlandırma işletim türünde serbest hareket ettirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:



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



- ▶ Serbest sürüş yazılım tuşuna basın



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

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:



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



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



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



- ▶ Ardından **NC start** ögesine basın
- ▶ Kumanda, aleti tekrar **NC durdur** öncesindeki pozisyona hareket ettirir.

## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

## 5.5 Dişli frezeleme temel ilkeleri

### Ön koşullar

- Makine, mil içten soğutması ile (soğutma yağlama maddesi min. 30 bar, basınçlı hava min. 6 bar) donatılmıştır
- Dişli frezeleme sırasında genellikle diş profilinde burulmalar oluştuğundan, genel itibarıyla alete özgü düzeltmeler 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 dönen aletlerde kullanılabilir, 265 döngüsü için sağa ve sola dönen aletler kullanabilirsiniz
- Çalışma yönü aşağıdaki giriş parametrelerinden elde edilir: Dişli artışı **Q239** ön işareti (+ = sağdan dişli /- = soldan dişli) ve freze türü **Q351** (+1 = eşit çalışma /-1 = karşı çalışma)

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

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

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

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Derinlik sevk verilerini farklı ön işaretlerle programlarsanız bir çarpışma oluşabilir.

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

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

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

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



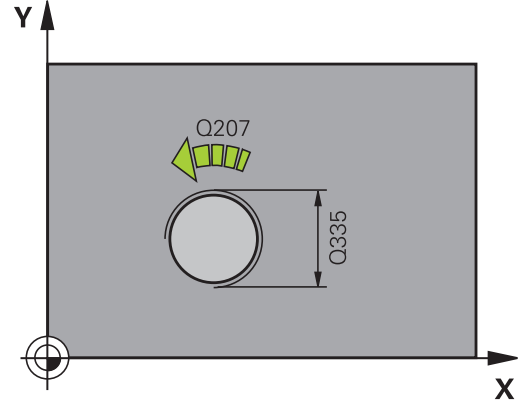
Nümerik kontrol, diş frezeleme sırasında programlanmış beslemeyi alet bıçağına göre ayarlar. Ancak nümerik kontrol beslemeyi merkez noktası hattına göre gösterdiği için gösterilen değer programlanmış değer ile uyuşmamaktadır.

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

## 5.6 DİŞLİ FREZELEME (döngü 262, DIN/ISO: G262, seçenek no. 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 sürüş hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi gerçekleştirilir, böylece programlanmış başlatma düzleminde diş hattı ile başlanır
- 4 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet dişi tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler.
- 5 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 6 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir



**Programlama esnasında dikkatli olun!****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 sürülür!

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



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

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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

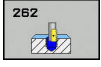
Diş derinliğini = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

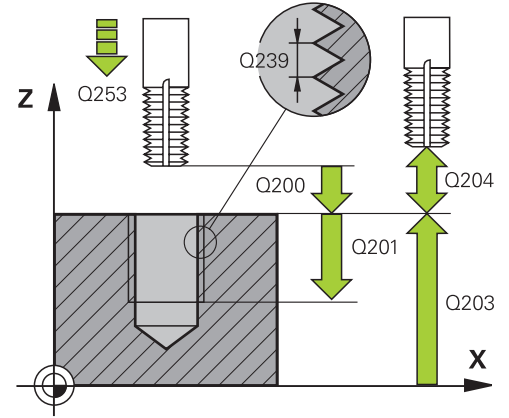
Numerik kontrolün sürüş hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uyguladığını dikkate alın. Dengeleme hareketinin büyüklüğü maksimum yarım dişli eğimi kadardır. Delikte yeterince alanın olmasına dikkat edin!

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

## 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 dişli geçişlerinin sayısı:  
 0 = Dişli derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı  
 1 = Tüm dişli uzunluğunun üzerindeki sürekli cıvata hattı  
 >1 = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helezon hattı, aralarda kumanda, aleti hatvenin **Q355** katı kadar kaydırır. 0 ila 99999 arası girdi alanı



- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Malzemeye giriş veya malzemedan 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:** Freze işleminin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.  
+1 = Eşit çalışma frezeleme  
-1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**
- **Q512 Besleme başlatılsın mı?:** Çalıştırma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Küçük diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**

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	;BESLEMESİ BASLAT



## 5.7 HAVŞA DIŞLI FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263, seçenek no. 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 yanlamasına ön konumlama ile çekirdek çapına yumuşakça yaklaşır ve bir daire hareketi uygular

### Ön kısım havşalama

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

### Dişli frezesi

- 8 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş hatvesi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan diş için başlangıç düzlemine sürer
- 9 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle diş nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile dişli 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler.

Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

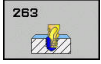
1. Diş derinliği
2. Havşa derinliği
3. Ön taraftaki derinlik

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

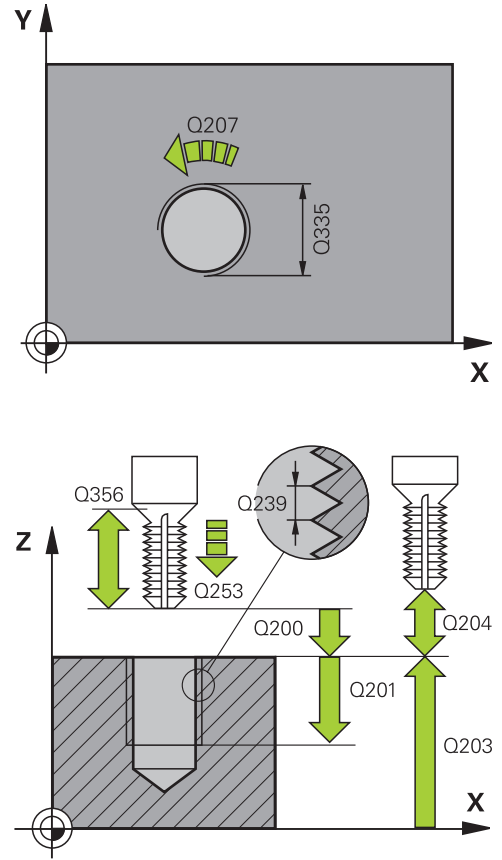
Eğer ön tarafta havşalama yapmak istiyorsanız, o zaman havşa derinliği parametresini 0 ile tanımlayın.

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

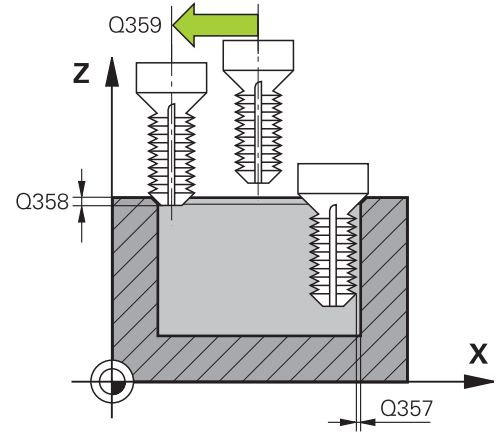
## Döngü parametresi



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



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



### Örnek

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

## 5.8 DELME DİŞLİ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

#### Delik

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

#### Ön kısım havşalama

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

#### Diş frezesi

- 9 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş hatvesi ile frezeleme tipinin işaretinden oluşan diş için başlangıç düzlemine sürer
- 10 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle diş nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile diş 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

Diş derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin işareti çalışma yönünü belirler.

Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:

1. Diş derinliği
2. Havşa derinliği
3. Ön taraftaki derinlik

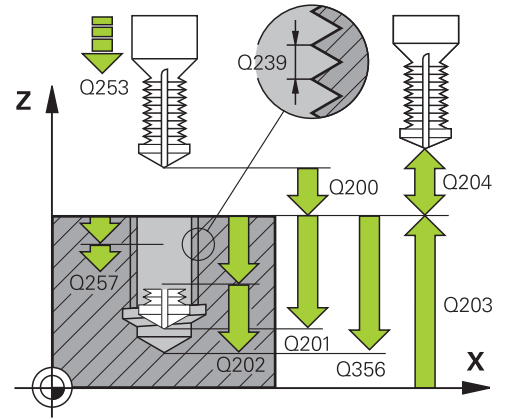
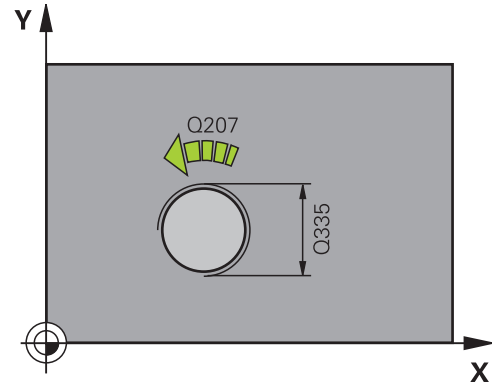
Bir derinlik parametresine 0 vererseniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q335 Nominal Çap?:** Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q239 Hatve?:** Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:  
 + = Sağ dişli  
 - = Sol dişli  
 Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- ▶ **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q356 Delme Derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile delik tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1:** Freze işleminin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.  
 +1 = Eşit çalışma frezeleme  
 -1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. **Q201 DERINLIK** ögesinin, **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 iner:
  - Sevk derinliği ve derinlik eşitse
  - Sevk derinliği derinlikten büyükse
- ▶ **Q258 Ön mesafe tutucusu yukarıda?** (artan): Kumandanın aleti delikten geri çektikten sonra yeniden güncel sevk derinliğine hareket ettirdiğinde hızlı çalışma konumlandırma için güvenlik mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



### Örnek

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

- ▶ **Q257 Parça kırıl. kadar delme derin.?** (artan): Kumanda bir talaş kırma uygulandıktan sonraki sevk. Eğer 0 girilmişse germe kırılması yoktur. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q256 Parça kırılması geri çekmesi?** (artan): Kumandanın aleti talaş kırılması sırasında geri getirdiği değer. Giriş aralığı 0,000 ile 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): Kumandanın alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst yüzeyi arasındaki mesafe. 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 eksen koordinatı. 0 ile 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?:** Giriş 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 diş çaplarında azaltılmış bir sürüş beslemesi sayesinde alet kırılması tehlikesini azaltabilirsiniz. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**

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



## 5.9 HELEZON DELME DİŞLİ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

### Ön kısım havşalama

- 2 Dişli işlemeden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Dişli işlemeden sonraki daldırma işleminde kumanda aleti ön konumlandırma beslemesindeki daldırma derinliğine hareket ettirir
- 3 Numerik kontrol, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta konumlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular
- 4 Daha sonra numerik kontrol aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

### Diş frezesi

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

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

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

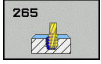
1. diş derinliği
2. Ön taraftaki derinlik

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

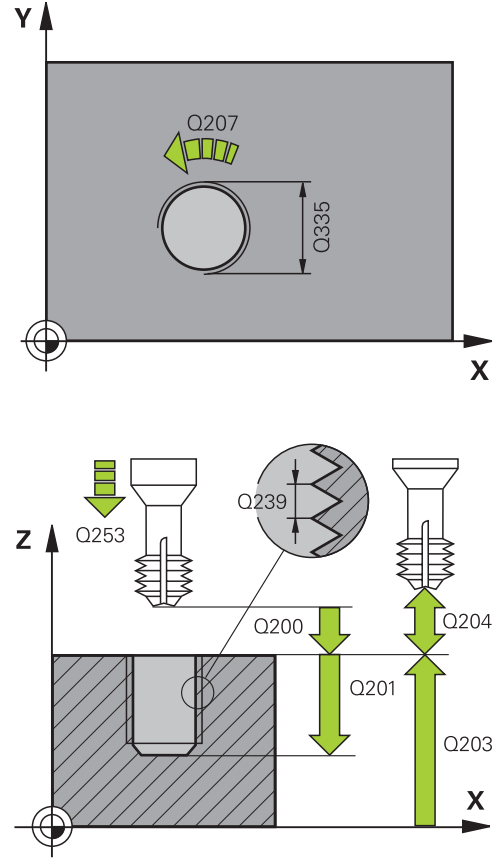
Diş derinliğini değiştirirseniz numerik kontrol, otomatik olarak helezon hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

Sadece malzeme yüzeyinden parçanın içine çalışma yönü mümkün olduğu için freze türü (karşı veya eşit çalışma) dişli (sağdan veya soldan dişli) ve aletin dönüş yönü üzerinden belirlenir.

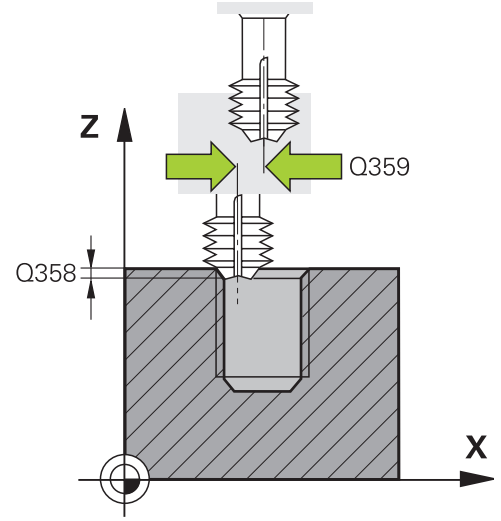
## Döngü parametresi



- ▶ **Q335 Nominal Çap?:** Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q239 Hatve?:** Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:  
+ = Sağ dişli  
- = Sol dişli  
Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- ▶ **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe. -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): Kumandanın alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q360 Düşürme işlemi (önce/sonra:0/1)?** : Pah uygulaması  
0 = dişli işleminden önce  
1 = dişli işleminden sonra
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q254 Besleme düşürülmesi?**: Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**



#### Örnek

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

## 5.10 DIŞ DIŞLI FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267, seçenek no. 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 eksenini üzerindeki tıpa ortasından çıkarak 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 dış 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 dışı tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler.
- 10 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 11 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

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

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

1. diş derinliği
2. Ön taraftaki derinlik

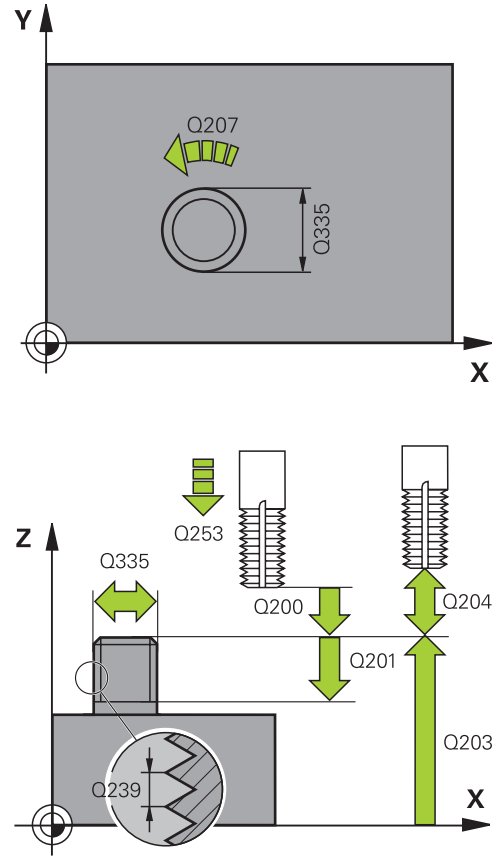
Bir derinlik parametresine 0 vererseniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q335 Nominal Çap?:** Nominal dişli çapı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q239 Hatve?:** Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:  
 + = Sağ dişli  
 - = Sol dişli  
 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 dişli geçişlerinin sayısı:  
 0 = Dişli derinliğinin üzerindeki bir cıvata hattı  
 1 = Tüm dişli uzunluğunun üzerindeki sürekli cıvata hattı  
 >1 = yaklaşmalı ve uzaklaşmalı birden fazla helezon hattı, aralarda kumanda, aleti hatvenin Q355 katı kadar kaydırır. 0 ila 99999 arası girdi alanı
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1:** Freze işleminin türü. Milin dönüş yönü dikkate alınır.  
 +1 = Eşit çalışma frezeleme  
 -1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



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

Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



### Örnek

25 CYCL DEF 267 DIS DISLI FREZESI	
Q335=10	;NOMINAL CAP
Q239=+1,5	;HATVE
Q201=-20	;DISLI DERINLIGI
Q355=0	;ILAVE ETMEK
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q358=+0	;DERINLIK ON KISMI
Q359=+0	;ON TARAF KAYDIRMA
Q203=+30	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q254=150	;BESLEME DUSURULMESI
Q207=500	;FREZE BESLEMESI
Q512=0	;BESLEMENI BASLAT





Q202=5	;KESME DERINL.	
Q210=0	;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0	;YUZEY KOOR.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0	;2. GUVENLIK MES.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q211=0,2	;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0	;DERINLIK REFERANSI	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırma
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Aleti geri çekme
17 TOOL CALL 3 Z S200		Diş açma alet çağırma
18 L Z+50 R0 FMAX		Aleti emniyetli yüksekliğe sürme
19 CYCL DEF 206 DISLI DELME		Diş açma döngü tanımı
Q200=2	;GUVENLIK MES.	
Q201=-25	;DISLI DERINLIGI	
Q206=150	;DERIN KESME BESL.	
Q211=0	;ALT BEKLEME SURESI	
Q203=+0	;YUZEY KOOR.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0	;2. GUVENLIK MES.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırma
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Aleti geri çekme, program sonu
22 END PGM 1 MM		

#### TAB1.PNT nokta tablosu

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

# 6

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

## 6.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Nümerik kontrol cep, pim ve yiv işlemleri için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	<b>251 DİKDÖRTGEN CEP</b> İşleme kapsamı ve helezon biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama ve perdahlama döngüsü	157
	<b>252 DAİRESEL CEP</b> İşleme kapsamı ve helezon biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama ve perdahlama döngüsü	163
	<b>253 YİV FREZELEME</b> İşleme kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama ve perdahlama döngüsü	170
	<b>254 YUVARLAK YİV</b> Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama ve perdahlama döngüsü	174
	<b>256 DİKDÖRTGEN PİM</b> Çoklu dönüş gerekiyorsa yan sevke sahip kumlama ve perdahlama döngüsü	180
	<b>257 DAİRESEL PİM</b> Çoklu dönüş gerekiyorsa yan sevke sahip kumlama ve perdahlama döngüsü	185
	<b>258 ÇOK KÖŞELİ PİM</b> Düzenli bir poligonun üretilmesi için kumlama ve perdahlama döngüsü	189
	<b>233 SATI H FREZELEME</b> 3 sınıra kadar olan satı h yüzeyi işleme	195

## 6.2 DİKDÖRTGEN CEP (döngü 251, DIN/ISO: G251, seçenek no. 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 Kumanda; cebi hat bindirmesi (**Q370**) ve ek perdahlama ölçülerini (**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 ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Perdahlama

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

**Programlama sırasında dikkat edin!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

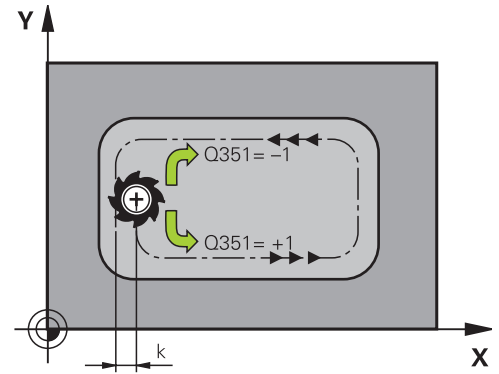
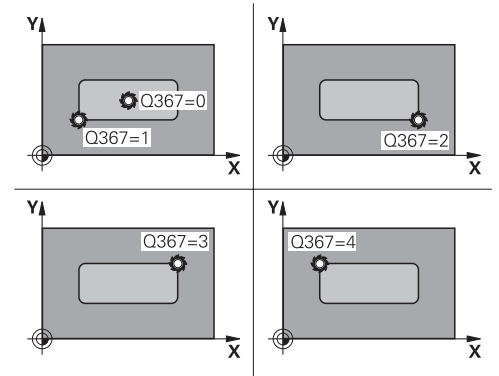
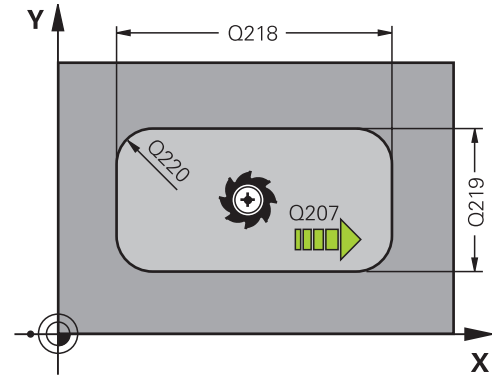
Helezon ile daldırma esnasında, dahili olarak hesaplanan helezon çapı alet çapının iki katından daha küçük ise numerik kontrol bir hata mesajı verir. Ortadan kesen bir alet kullanırsanız bu denetimi **suppressPlungeErr** (No. 201006) makine parametresiyle kapatabilirsiniz.

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.

## Döngü parametresi

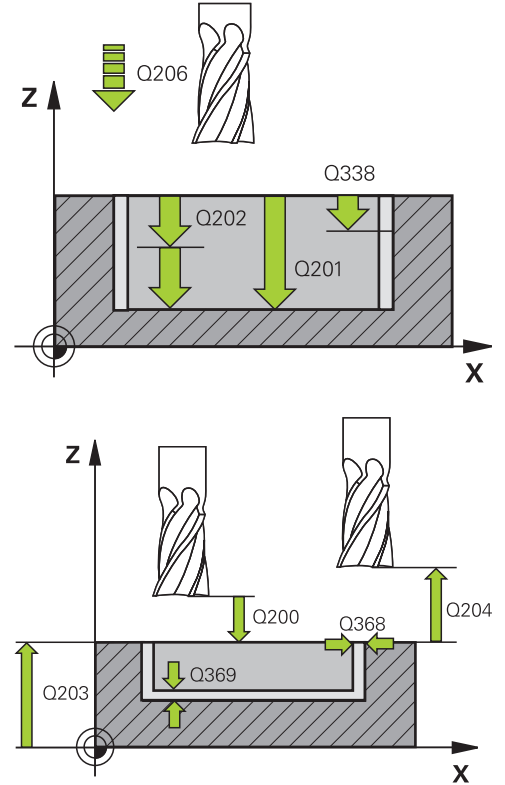


- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:  
**0**: Kumlama ve perdahlama  
**1**: Sadece kumlama  
**2**: Sadece perdahlama  
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q220 Köşe yarıçapı?**: Cep köşesinin yarıçapı. 0 ile girilmişse kumanda, köşe yarıçapını alet yarıçapına eşit olarak ayarlar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm işlemenin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyonondadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q367 Cep durumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak cebin konumu:  
**0**: Alet pozisyonu = Cep merkezi  
**1**: Alet pozisyonu = Sol alt köşe  
**2**: Alet pozisyonu = Sağ alt köşe  
**3**: Alet pozisyonu = Sağ üst köşe  
**4**: Alet pozisyonu = Sol üst köşe
- **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
**+1** = Eşit çalışma frezeleme  
**-1** = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı





- **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdelama 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 olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Q338 Kesme perdelama?** (artan): Aletin perdelama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdelama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?** **Q370 x** alet yarıçapı yanal sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:  
**0**: Dik olarak daldır. Alet tablosunda tanımlanan **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak kumanda diklemesine dalar  
**1**: Helezon şeklinde daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir  
**2**: Sallanarak daldır. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır. Kumanda, minimum değer olarak çift alet çapını kullanır  
**PREDEF**: Kumanda 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=500	;BESLEME PERDAHLAMA

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

Q439=0 ;BESLEME REFERANSI

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

### 6.3 DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252, seçenek no. 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 Kumanda, aleti önce hızlı çalışmada malzeme yüzeyinin üzerindeki **Q200** güvenlik mesafesine hareket ettirir
- 2 Alet, sevk derinliği değeri kadar cebin ortasına dalar. Dalma stratejisini **Q366** parametresi ile belirleyin
- 3 Kumanda; cebi hat bindirmesi (**Q370**) ve ek perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
- 4 Boşaltma işleminin sonunda kumanda, aleti işleme düzleminde güvenlik mesafesi **Q200** kadar cep duvarından teğetsel olarak uzaklaştırır, aleti hızlı çalışmada **Q200** kadar kaldırır ve oradan hızlı çalışmada yeniden cebin ortasına geri hareket eder
- 5 Programlanan cep derinliğine ulaşılan kadar 2 ila 4 adımları kendini tekrarlanır. Bu sırada ek perdahlama ölçüsü **Q369** dikkate alınır
- 6 Sadece kumlama programlanmışsa (**Q215=1**) alet, **Q200** güvenlik mesafesi kadar cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, alet ekseninde 2. güvenlik mesafesi **Q204**'e hızlı çalışmada kaldırır ve hızlı çalışmada cep ortasına geri hareket eder

**Perdahlama**

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

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

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

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

Kumanda aleti, alet ekseninde otomatik olarak ön konumlandırır. **Q204 2. GÜVENLİK MES.** ögesini dikkate alın.

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

Güvenlik mesafesini, aletin hareket sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacağı şekilde girin.

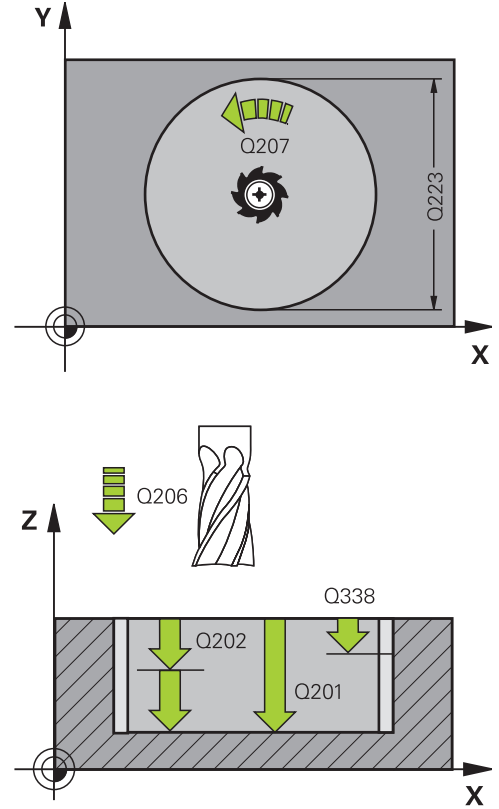
Helezon ile daldırma esnasında, dahili olarak hesaplanan helezon çapı alet çapının iki katından daha küçük ise numerik kontrol bir hata mesajı verir. Ortadan kesen bir alet kullanırsanız bu denetimi **suppressPlungeErr** (No. 201006) makine parametresiyle kapatabilirsiniz.

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.

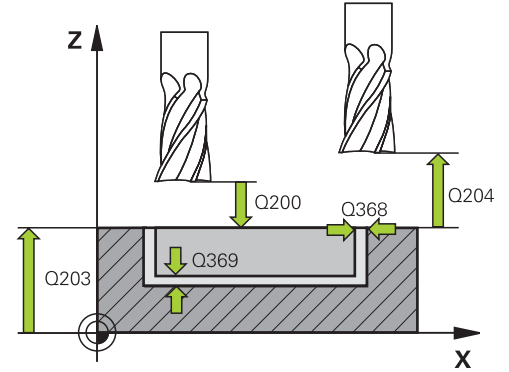
## Döngü parametresi



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



- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q370 Geçiş bindirme faktörü?** **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- **Q366 Batırma stratejisi (0/1)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Etkin alet için alet tablosunda **ANGLE** daldırma açısı 0 veya 90 olarak girilmelidir. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - 1 = Helezon biçimde daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**



### Örnek

8 CYCL DEF 252 DAIRE CEBİ	
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	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME
Q366=1	;BATIRMA
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=3	;BESLEME REFERANSI
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



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

## 6.4 YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253, seçenek no. 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 Kumanda, yivi perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
- 3 Kumanda, aleti **Q200** güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa kumanda aleti her sevkten sonra yivden dışarı konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

#### Perdahlama

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

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

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

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

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

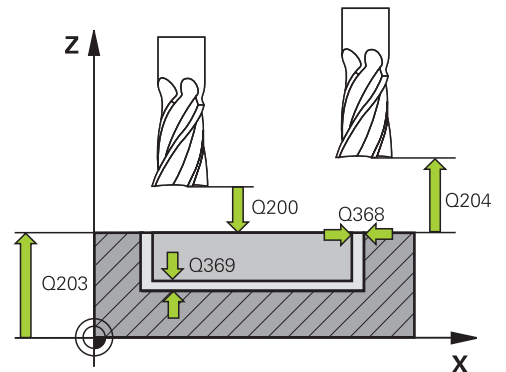
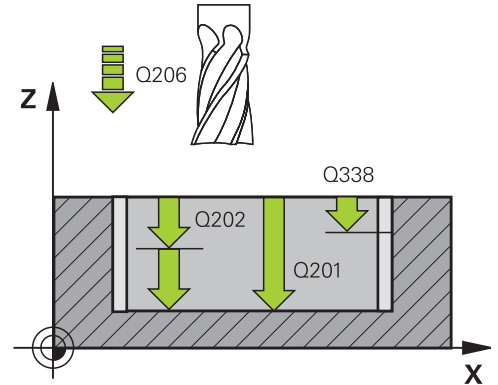
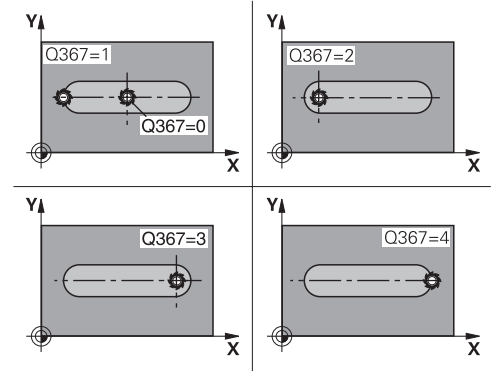
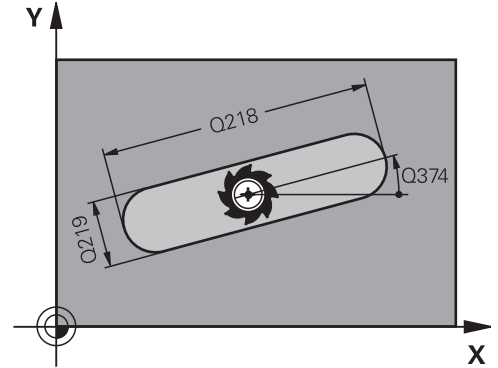
Yiv genişliği, alet çapının iki katından büyükse numerik kontrol, yivi içten dışa doğru uygun şekilde boşaltır. Yani; küçük aletlerle de istediğiniz kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:  
**0**: Kumlama ve perdahlama  
**1**: Sadece kumlama  
**2**: Sadece perdahlama  
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q218 Yiv uzunluğu?** (Değer, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir): Yivin daha uzun olan yanlarını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q219 Yiv genişliği?** (İşleme düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse kumanda sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q374 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyondadır. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q367 Yiv durumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü 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 Krş ak=-1**: Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
**+1** = Eşit çalışma frezeleme  
**-1** = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:
  - 0 = Dikey daldırma. Alet tablosundaki **ANGLE** daldırma açısı değerlendirilmez.
  - 1, 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda etkin alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir
  - Alternatif **PREDEF**
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
  - 0**: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
  - 1**: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  - 2**: Besleme, yan perdahlama ve derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
  - 3**: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

**Örnek**

<b>8 CYCL DEF 253 YİV FREZELEME</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;CALISMA KAPSAMI</b>
<b>Q218=80</b>	<b>;YİV UZUNLUGU</b>
<b>Q219=12</b>	<b>;YİV GENISLIGI</b>
<b>Q368=0,2</b>	<b>;YAN OLCU</b>
<b>Q374=+0</b>	<b>;DONUS DURUMU</b>
<b>Q367=0</b>	<b>;YİV KONUMU</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;FREZE TIPI</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DERINLIK</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q369=0.1</b>	<b>;OLCU DERINLIGI</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q338=5</b>	<b>;KESME PERDAHL.</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GUVENLIK MES.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;YUZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GUVENLIK MES.</b>
<b>Q366=1</b>	<b>;BATIRMA</b>
<b>Q385=500</b>	<b>;BESLEME PERDAHLAMA</b>
<b>Q439=0</b>	<b>;BESLEME REFERANSI</b>
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

## 6.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254, seçenek no. 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 Kumanda, yivi perdahlama ölçülerini (**Q368** ve **Q369**) dikkate alarak içten dışarı doğru boşaltır
- 3 Kumanda, aleti **Q200** güvenlik mesafesi kadar geri çeker. Yiv genişliği freze çapına uyuyorsa kumanda aleti her sevkten sonra yivden dışarı konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

### Perdahlama

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

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

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

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

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

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

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

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

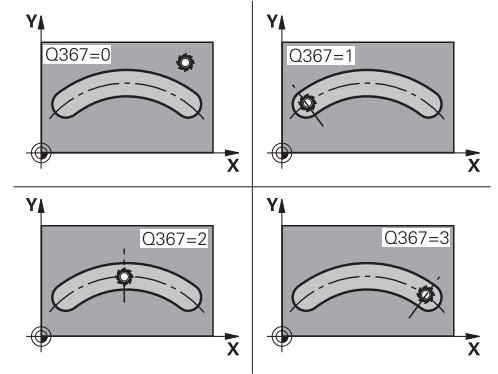
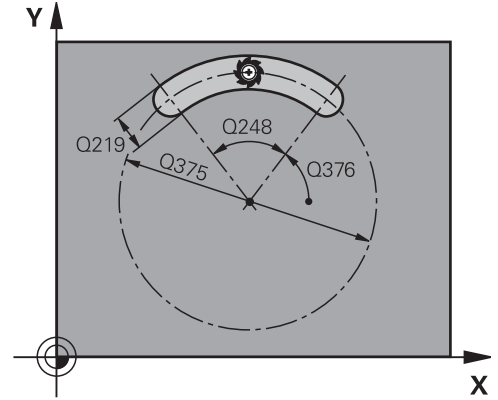
Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.



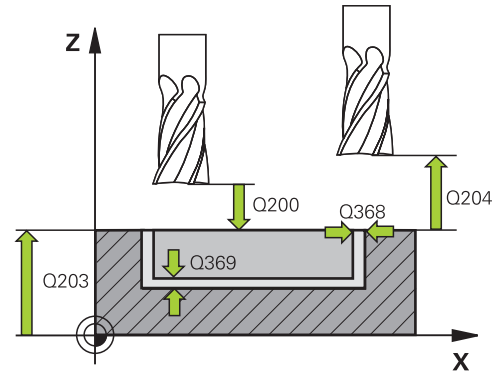
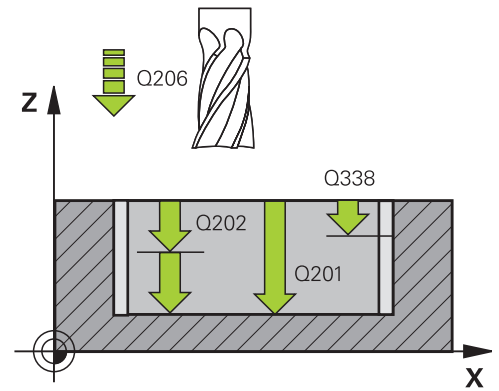
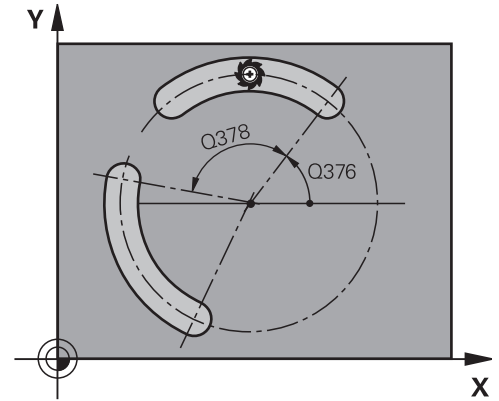
## Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?:** İşleme kapsamını belirleyin:  
**0:** Kumlama ve perdahlama  
**1:** Sadece kumlama  
**2:** Sadece perdahlama  
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q219 Yiv genişliği?** (İşleme düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse kumanda sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q375 Daire kesiti çapı?:** Daire kesitinin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q367 Yiv durumu için ref. (0/1/2/3)?:** Döngü çağırısı 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 referans alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz  
**2:** Alet pozisyonu = Orta eksen merkezi. Başlangıç açısı **Q376** bu pozisyonu referans alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz  
**3:** Alet pozisyonu = Sağ yiv dairesi merkezi. Başlangıç açısı **Q376** bu pozisyonu referans alır. Girilen daire kesiti merkezi dikkate alınmaz
- **Q216 Orta 1. eksen?** (mutlak): İşleme düzlemi ana eksenindeki daire kesitinin merkezi. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerlidir.** Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası



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



### Örnek

8 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. YİV

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 99.999,9999
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q366 Batırma stratejisi (0/1/2)?**: Daldırma stratejisi türü:  
**0**: Dik olarak daldır. Alet tablosundaki ANGLE daldırma açısı değerlendirilmez.  
**1, 2**: Sallanarak daldırın. Alet tablosunda etkin alet için ANGLE daldırma açısı 0'a eşit olmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Aksi halde kumanda bir hata mesajı gösterir  
**PREDEF**: Kumanda GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Besleme referansı (0-3)?**: Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:  
**0**: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili  
**1**: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir  
**2**: Besleme, yan perdahlama ve derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir  
**3**: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

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, seçenek no. 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 ulaşılan kadar birden fazla yan sevk uygular.

- 1 Alet, döngü başlangıç pozisyonundan (pim merkezi) pim işleminin 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 kumanda, aleti güncel sevk derinliğinde yandan sevk eder ve ardından yeniden bir tur frezeler. Kumanda bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan sevk dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılan kadar bu işlem tekrarlanır. Buna karşın başlangıç noktasını yandan seçmeyip bir köşeye yerleştirirseniz (**Q437**, 0'a eşit değildir) kumanda, hazır ölçüye ulaşılan kadar başlangıç noktasından hareketle içe doğru spiral biçiminde frezeleme yapar
- 5 Derinlikte daha fazla sevk gerekliyse alet, konturdan pim çalışmasının başlangıç noktasına teğetsel olarak geri gider
- 6 Daha sonra numerik kontrol, aleti bir sonraki sevk derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
- 7 Programlanan tıpa derinliğine ulaşılan 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!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

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

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

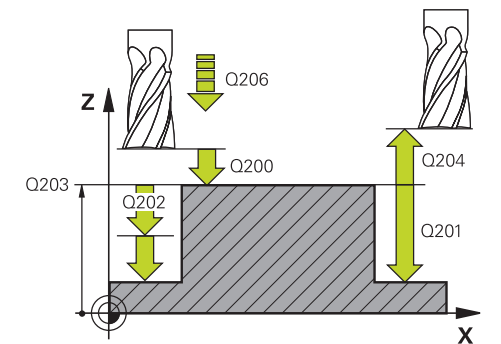
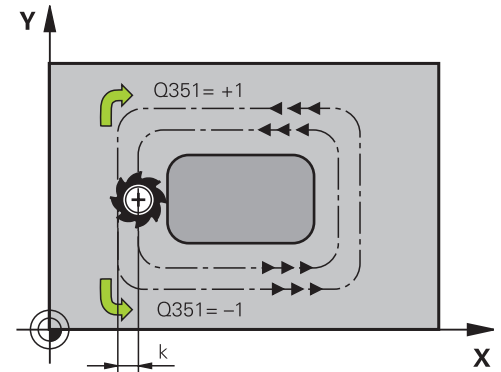
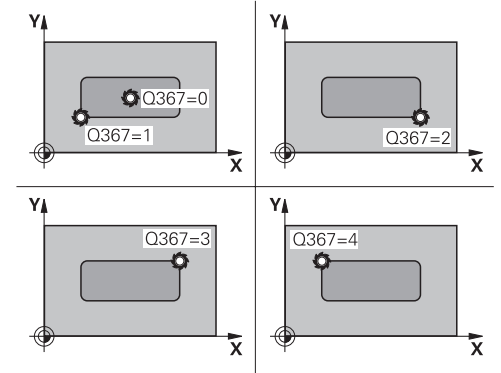
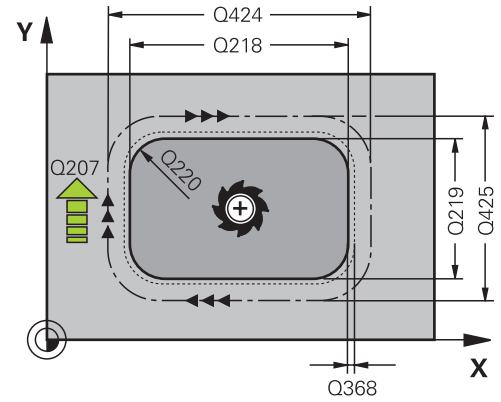
Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk?**: İşleme düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q424 Ham malzeme kenar uzunluğu 1?**: Pim ham parça uzunluğu, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** değerini **1. yan uzunluktan** büyük olarak girin. Ham parça ölçüsü 1 ile hazır ölçü 1 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q219 2. Yan Uzunluk?**: İşleme düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2** değerini **2. yan uzunluktan** büyük olarak girin. Ham parça ölçüsü 2 ile hazır ölçü 2 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q425 Ham malzeme kenar uzunluğu 2?**: Çalışma düzlemi yan eksene paralel pim ham parça uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ile +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde kumanda, 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): Kumandanın işleme düzlemindeki işleme sırasında aynı bıraktığı ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm işlemenin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyondadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q367 Saplama konumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet 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 Krş ak=-1**: Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
+1 = Eşit çalışma frezeleme  
-1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?**: **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yı verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**

#### Örnek

<b>8 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD</b>	
<b>Q218=60</b>	<b>;1. YAN UZUNLUKLAR</b>
<b>Q424=74</b>	<b>;WORKPC. BLANK SIDE 1</b>
<b>Q219=40</b>	<b>;2. YAN UZUNLUKLAR</b>
<b>Q425=60</b>	<b>;WORKPC. BLANK SIDE 2</b>
<b>Q220=5</b>	<b>;KOSE YARICAPI</b>
<b>Q368=0,2</b>	<b>;YAN OLCU</b>
<b>Q224=+0</b>	<b>;DONUS DURUMU</b>
<b>Q367=0</b>	<b>;STUD POSITION</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;FREZE TIPI</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DERINLIK</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GUVENLIK MES.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;YUZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GUVENLIK MES.</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;GECIS BINDIRME</b>
<b>Q437=0</b>	<b>;BASLATMA KONUMU</b>
<b>Q215=1</b>	<b>;CALISMA KAPSAMI</b>
<b>Q369=+0</b>	<b>;OLCU DERINLIGI</b>
<b>Q338=+0</b>	<b>;KESME PERDAHLAMA</b>
<b>Q385=+0</b>	<b>;PERDAHLAMA BESLEMESİ</b>
<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)?**: İşleme kapsamını belirleyin:  
**0**: Kumlama ve perdahlama  
**1**: Sadece kumlama  
**2**: Sadece perdahlama  
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**



## 6.7 DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257, seçenek no. 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 işleminin başlangıç pozisyonuna hareket eder. Başlangıç pozisyonunu, **Q376** parametresiyle pim merkezi temel alan kutupsal açıyla belirleyebilirsiniz
- 3 Kumanda, aleti hızlı çalışma **FMAX** ile **Q200** güvenlik mesafesine ve oradan da derinlik sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 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 ulaşılan 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

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

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

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



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

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

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

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

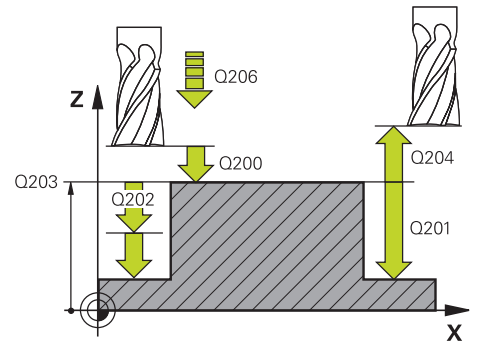
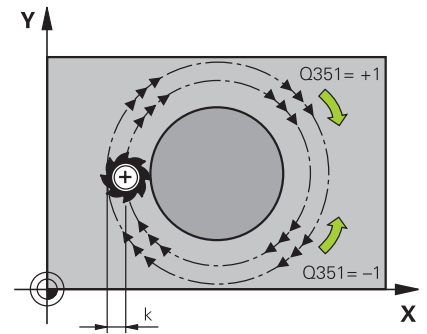
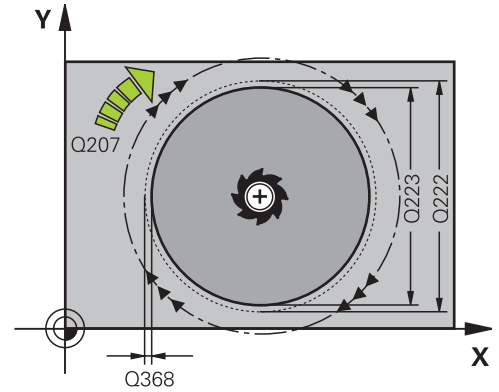
Numerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q223 Bitmiş parça çapı?**: Hazır işlenen pimin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q222 Ham parça çapı?**: Ham parça çapı. Ham parça çapını hazır parça çapından büyük girin. Ham parça çapı ve hazır parça çapı arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
 +1 = Eşit çalışma frezeleme  
 -1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?** **Q370** x alet yarıçapı yanal sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999, alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q376 Başlangıç açısı?** Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına ilişkin olarak kutup açısı. Giriş aralığı 0 ila 359°
- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:  
0: Kumlama ve perdahlama  
1: Sadece kumlama  
2: Sadece perdahlama
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**

## Örnek

<b>8 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD</b>	
<b>Q223=60</b>	<b>;BITMIS PARCA CAPI</b>
<b>Q222=60</b>	<b>;HAM PARCA CAPI</b>
<b>Q368=0,2</b>	<b>;YAN OLCU</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESİ</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;FREZE TIPI</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DERINLIK</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GUVENLIK MES.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;YUZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GUVENLIK MES.</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;GECIS BINDIRME</b>
<b>Q376=0</b>	<b>;BASLANGIC ACISI</b>
<b>Q215=+1</b>	<b>;CALISMA KAPSAMI</b>
<b>Q369=0</b>	<b>;OLCU DERINLIGI</b>
<b>Q338=0</b>	<b>;KESME PERDAHL.</b>
<b>Q385=+500</b>	<b>;BESLEME PERDAHLAMA</b>
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

## 6.8 ÇOK KÖŞELİ PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

- 1 Aletin işleme başlangıcında 2. güvenlik mesafesinin altında durması halinde numerik kontrol aleti 2. güvenlik mesafesine geri çeker
- 2 Kumanda, pim ortasından yola çıkarak aleti pim işleminin başlangıç pozisyonuna hareket ettirir. Başlangıç pozisyonu diğerlerinin yanı sıra ham parça çapına ve pimin dönüş konumuna bağlıdır. Dönüş konumunu **Q224** parametresiyle belirlersiniz
- 3 Alet, **FMAX** hızlı çalışma ile **Q200** güvenlik mesafesine ve oradan da derinlik sevki beslemesiyle ilk sevk derinliğine hareket eder
- 4 Ardından 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 eksenine yönünde bir yüksek hız hareketiyle 2. güvenlik mesafesine kalkar
- 7 Birden fazla derinlik sevki gerekli olduğunda numerik kontrol, aleti tekrar pim işleminin başlangıç noktasına konumlandırır ve aleti derinliğe sevk eder
- 8 Programlanan pim derinliğine ulaşılan 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

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

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

- **Q224** ile çok köşeli pimin ilk köşesinin hangi açıda üretileceğini belirleyin. Giriş aralığı:  $-360^{\circ}$  ila  $+360^{\circ}$
- **Q224** dönüş konumuna göre pimin yanında şu ölçüde alan bulunmalıdır: minimum alet çapı +2 mm

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

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

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



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

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

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

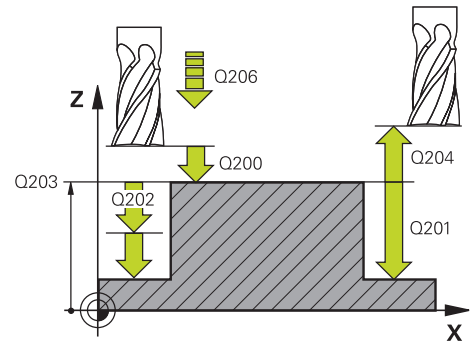
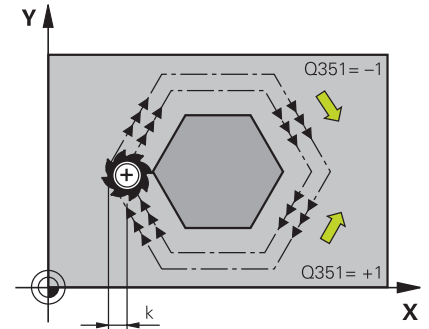
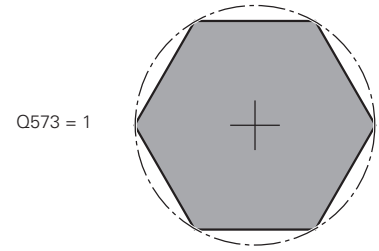
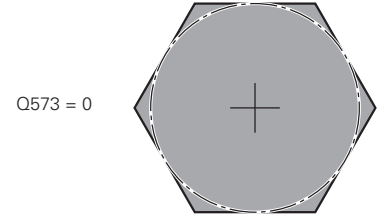
Derinlik döngü parametresinin işareti çalışma yönünü belirler. Derinliği = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan LCUTS kesim uzunluğuna düşürür.

## 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 dairei çapını girin. Buraya girilen çapın çevresel çember için mi yoksa iç çember için mi geçerli olduğunu **Q573** parametresiyle girin. Giriş aralığı: 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q222 Ham parça çapı?**: Ham parça çapını girin. Ham parça çapının referans daire çapından büyük olması gerekir. Ham parça çapı ve referans çemberi çapı arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda kumanda, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Kumanda daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q572 Köşe sayısı?**: Çok köşeli pimin köşe sayısını girin. Kumanda bu köşeleri her zaman pimin üzerine eşit olarak dağıtır. Giriş aralığı 3 ila 30
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?**: Çok köşe pimin ilk köşesinin hangi açıda oluşturulacağını belirleyin. Giriş aralığı: -360° ila +360°
- ▶ **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ile +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde kumanda, 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 şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. Burada negatif bir değer girerseniz kumanda, kumlama sonrasında aleti tekrar ham parça çapının dışında bir çapa konumlandırır. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**





- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krş ak=-1:** Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
+1 = Eşit çalışma frezeleme  
-1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF:** Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q206 Derin kesme beslemesi?** Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999, alternatif olarak **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?: Q370 x alet** yarıçapı yanal sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999, alternatif olarak **PREDEF**

**Örnek**

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

- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  - 0**: Kumlama ve perdahlama
  - 1**: Sadece kumlama
  - 2**: Sadece perdahlamaYan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**

## 6.9 SATIİ FREZELEME (döngü 233, DIN/ISO: G233, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

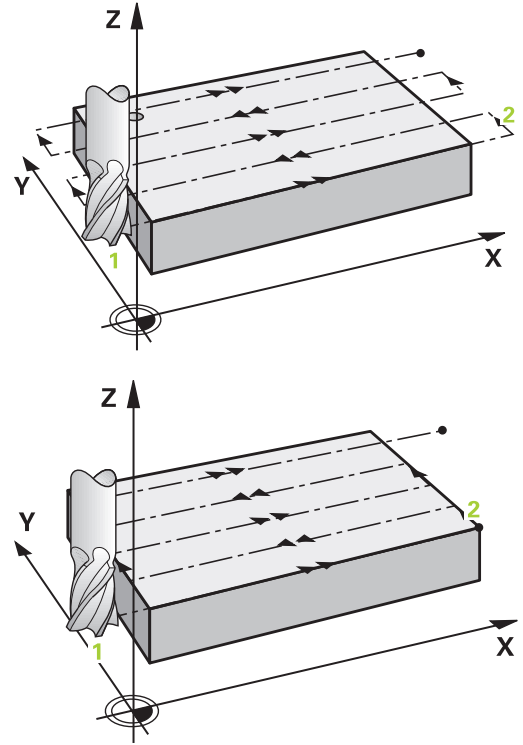
233 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması ile yüzey frezelemesi yapabilirsiniz. İlaveten döngüde yan duvarları da tanımlayabilirsiniz; yan duvarlar böylece düz yüzey çalışması sırasında dikkate alınır. Döngüde farklı çalışma stratejileri mevcuttur:

- **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 ekseninde **Q207** frezeleme beslemesi ile kumanda tarafından hesaplanan birinci sevk derinliğine sürülür

**Strateji Q389=0 ve Q389 =1**

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

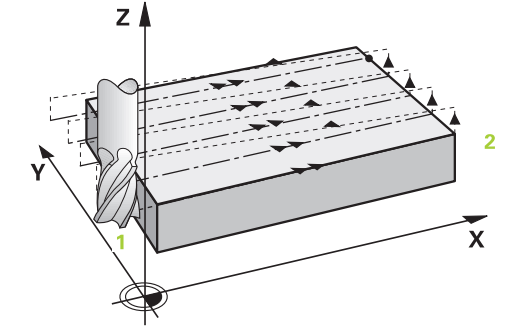
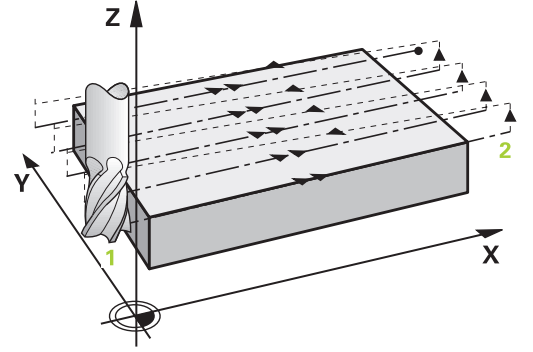
- 4 Numerik kontrol, aleti programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürer
- 5 Numerik kontrol, sonra aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol, kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme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



#### Strateji Q389=2 ve Q389 =3

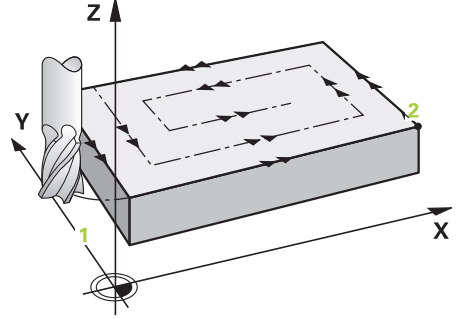
**Q389=2** ve **Q389=3** stratejileri, satıf frezelemedeki taşma vasıtasıyla birbirlerinden farklılık gösterirler. **Q389=2**'da bitiş noktası yüzeyin dışında, **Q389=3**'de ise yüzeyin kenarında bulunur. Kumanda, uç noktası **2**'yi yan uzunluk ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar. Kumanda, **Q389=2**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

- 4 Daha sonra alet, programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** bitiş noktasına hareket eder
- 5 Kumanda, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve **FMAX** ile doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri hareket eder. Kumanda, kaymayı, programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar
- 6 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası **2** yönünde hareket eder
- 7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem tekrarlanır. Kumanda, son hattın bitiminde aleti **FMAX** hızlı çalışmasıyla **1** başlangıç noktasına geri konumlandırır
- 8 Birden fazla sevkın gerekli olması halinde numerik kontrol, aleti mil eksenindeki konumlandırma beslemesiyle bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
- 9 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte perdaqlama beslemesinde girilen perdaqlama ölçüsü frezelenir
- 10 Son olarak kumanda, aleti **FMAX** ile **2. güvenlik mesafesine** geri çeker

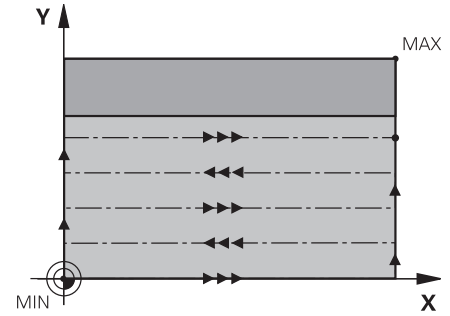


**Strateji Q389=4**

- 4 Ardından alet, programlanan **Freze beslemesi** ile bir teğetsel yaklaşma hareketiyle frezeleme hattının başlangıç noktasına hareket eder
- 5 Numerik kontrol, düz yüzeyi frezeleme beslemesinde dışarıdan içeriye doğru giderek kısalan frezeleme yollarıyla işler. Sabit yan sevk sayesinde, alet sürekli meşguldür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem tekrarlanır. Kumanda, son hattın bitiminde aleti **FMAX** hızlı çalışmasıyla **1** başlangıç noktasına geri konumlandırır
- 7 Birden fazla sevkın 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 perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenir
- 9 Son olarak kumanda, aleti **FMAX** ile **2. güvenlik mesafesine** geri çeker

**Limit**

Ör. işleme sırasında yan duvarları veya girintileri dikkate almak için sınırlandırmalarda satıf frezeleme işlemini sınırlandırabilirsiniz. Sınırlamayla tanımlanmış bir yan duvar sayesinde, satıf frezelemenin başlangıç noktasında veya yan uzunluğundan elde edilen ölçü işlenir. Kumandada, talaş kaldırma işlemi sırasında yan ölçüyü dikkate alır; perdelama işlemi sırasında ölçü, aletin ön konumlandırılmasına yarar.



## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

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

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

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

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

Kesim uzunluğu döngüde girilen sevk derinliği **Q202**'den daha kısa olduğunda kumanda, sevk derinliğini alet tablosunda tanımlanan **LCUTS** kesim uzunluğuna düşürür.

**Q370 GECIS BINDIRME** >1 tanımlarsanız ilk işleme hattından itibaren, programlanmış hat bindirmesi dikkate alınır.

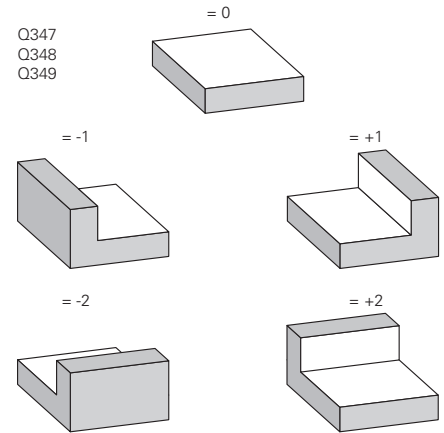
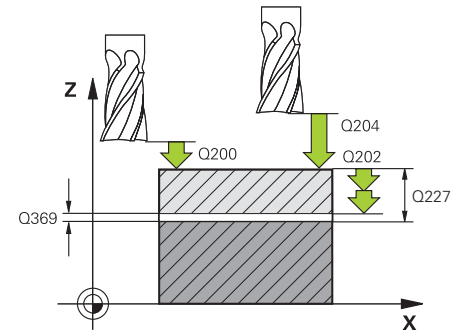
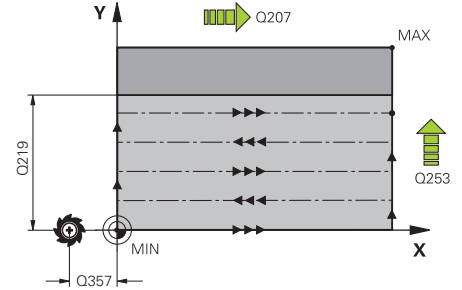
Döngü 233, alet tablosunun **LCUTS** alet veya kesim uzunluğu girişini denetler. Bir perdahlama işleminde alet ya da kesim uzunluğu yeterli değilse kumanda, işlemi birden fazla işlem adımına böler.

**Q350** işleme yönünde bir sınırlandırma (**Q347**, **Q348** veya **Q349**) programlanmışsa döngü, konturu sevk yönünde **Q220** köşe yarıçapı kadar uzatır. Belirtilen yüzey tamamen işlenir.

## Döngü parametresi



- **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:
  - 0: Kumlama ve perdahlama
  - 1: Sadece kumlama
  - 2: Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- **Q389 İşleme stratejisi (0-4)?**: Kumandanın yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  - 0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenecek yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
  - 1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenecek yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
  - 2: Satır satır işle, işlenecek yüzeyin dışındaki konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
  - 3: Satır satır işle, işlenecek yüzeyin kenarındaki konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
  - 4: Helezon şeklinde işle, dıştan içe doğru eşit sevk
- **Q350 Frezeleme yonu?**: Çalışmanın hizalandırılacağı çalışma düzlemi eksen:
  - 1: Ana eksen = Çalışma yönü
  - 2: Yan eksen = Çalışma yönü
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Başlangıç noktası 1. eksen referans alınarak işleme düzleminin ana ekseninde işlenecek olan yüzeyin uzunluğu. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevk yönünü
- **2. EKSEN BASL. NOKT.** ögesine referansla belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevklerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası





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

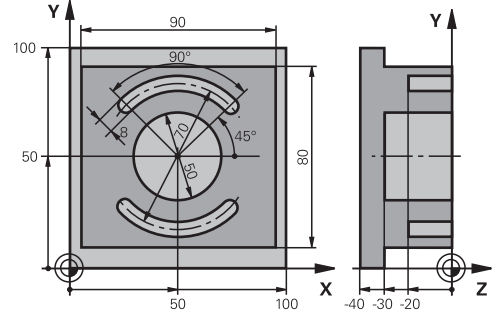
#### Örnek

8 CYCL DEF 233 PLANLI FREZELEME	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q389=2	;FREZE STRATEJISI
Q350=1	;FREZELEME YONU
Q218=120	;1. YAN UZUNLUKLAR
Q219=80	;2. YAN UZUNLUKLAR
Q227=0	;3. EKSEN BASL. NOKT.
Q386=-6	;3. EKSEN SON NOKTASI
Q369=0,2	;OLCU DERINLIGI
Q202=3	;MAKS. KESME DERINL.
Q370=1	;GECIS BINDIRME
Q207=500	;FREZE BESLEMESI
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
Q357=2	;YAN GUV. MESAF.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q347=0	;1.SINIRLAMA
Q348=0	;2.SINIRLAMA
Q349=0	;3.SINIRLAMA
Q220=2	;KOSE YARICAPI
Q368=0	;YAN OLCU
Q338=0	;KESME PERDAHL.
Q367=-1	;YÜZEY KONUMU (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q347 1.Sınırlama?**: Düz yüzeyin bir yan duvarla sınırlandırılacağı malzeme tarafını seçin (helezon şeklindeki çalışmada mümkün değil). Yan duvarın konumuna göre kumanda, düz yüzeyin işlenmesini uygun başlangıç noktası koordinatına veya yan uzunluğuna sınırlar: (helezon şeklinde çalışmada mümkün değil):  
 Giriş 0: Sınırlama yok  
 Giriş -1: Negatif ana ekseninde sınırlama  
 Giriş +1: Pozitif ana ekseninde sınırlama  
 Giriş -2: Negatif yan ekseninde sınırlama  
 Giriş +2: Pozitif yan ekseninde sınırlama
- ▶ **Q348 2.Sınırlama?**: Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- ▶ **Q349 3.Sınırlama?**: Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- ▶ **Q220 Köşe yarıçapı?**: Sınırlamalardaki köşe için yarıçap (Q347 - Q349). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q367 Yüzey konumu (-1/0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısında alet konumunun referans alındığı yüzey konumu:  
 -1: Alet konumu = Güncel konum  
 0: Alet konumu = Pim merkezi  
 1: Alet konumu= Sol alt köşe  
 2: Alet konumu = Sağ alt köşe  
 3: Alet konumu = Sağ üst köşe  
 4: Alet konumu = Sol üst köşe

## 6.10 Programlama örnekleri

### Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Kumlama/perdahlama alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD	Dış işleme döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUKLAR	
Q424=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUKLAR	
Q425=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2	
Q220=0 ;KOSE YARICAPI	
Q368=0 ;YAN OLCU	
Q224=0 ;DONUS DURUMU	
Q367=0 ;STUD POSITION	
Q207=250 ;FREZE 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 çağırma
7 CYCL DEF 252 DAIRE CEBİ	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	;YUZEY KOOR.	
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.	
Q370=1	;GECIS BINDIRME	
Q366=1	;BATIRMA	
Q385=750	;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0	;BESLEME REFERANSI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Dairesel cep döngü çağırma
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Yiv frezesi alet çağırma
10 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. YIV		Yivler döngü tanımı
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI	
Q219=8	;YIV GENISLIGI	
Q368=0,2	;YAN OLCU	
Q375=70	;DAIRE KESITI CAPI	
Q367=0	;YIV DURUMU REFERANSI	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50	;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50	;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45	;BASLANGIC ACISI	
Q248=90	;ACILIM ACISI	
Q378=180	;ACI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2	;ISLEM SAYISI	
Q207=500	;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1	;FREZE TIPI	
Q201=-20	;DERINLIK	
Q202=5	;KESME DERINL.	
Q369=0,1	;OLCU DERINLIGI	
Q206=150	;DERIN KESME BESL.	
Q338=5	;KESME PERDAHL.	
Q200=2	;GUVENLIK MES.	
Q203=+0	;YUZEY KOOR.	
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.	
Q366=1	;BATIRMA	
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0	;BESLEME REFERANSI	
11 CYCL CALL FMAX M3		Yivler döngü çağırma
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Aleti geri çekme, program sonu
13 END PGM C210 MM		








# 7

**Döngüler:  
Koordinat hesap  
dönüşümleri**

## 7.1 Temel ilkeler

### Genel bakış

Koordinat hesap dönüşümleri ile numerik kontrol, bir kez programlanan bir konturu malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. Numerik kontrol, aşağıdaki koordinat dönüşüm döngülerini sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	7 SIFIR NOKTASI Konturlar doğrudan NC programında veya sıfır noktası tablolarından kaydırılır	207
	8 YANSITMA Konturları yansıtma	215
	10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemin- deki döndürülmesi	217
	11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme	219
	26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları, eksene özel ölçü faktörleri ile küçültme veya büyütme	220
	19 İşleme düzlemi döndür- me kafalarına ve/veya torna tezgahlarına sahip makineler için işleme	222
	247 referans noktası ayarlama Program akışı sırasında referans noktası ayarlama	229

### Koordinat dönüşümlerinin etkinliği

Etkinliğin başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanımınızdan itibaren etkilidir, yani çağrılmaz. Sıfırlanana kadar veya yeniden tanımlanana kadar etkili olur.

#### Koordinat dönüşümünü sıfırlama:

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, ör. ölçü faktörü 1.0
- M2 ve M30 ek fonksiyonlarını veya END PGM NC tümcesini uygulayın (bu M fonksiyonları makine parametresine bağlıdır)
- Yeni NC programı seçilmesi

## 7.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54)

### Etki



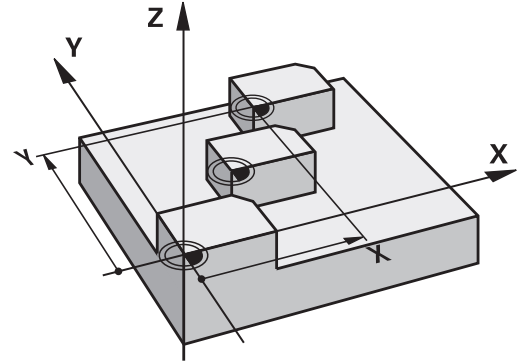
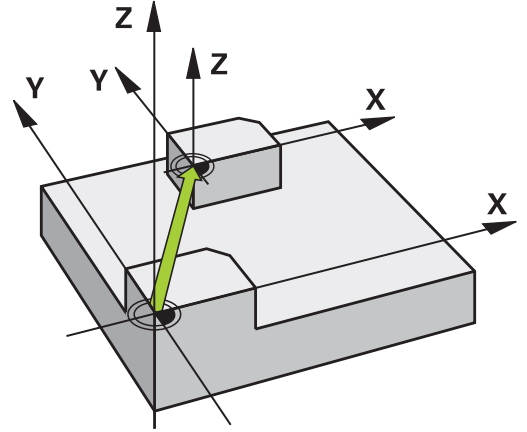
Makine el kitabınızı dikkate alın!

Sıfır noktası kaydırması ile malzemenin istediğiniz yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

Bir sıfır noktası kaydırması döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını referans alır. Numerik kontrol her eksenlerdeki 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 çağırılması



### Programlama sırasında dikkat edin!



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

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



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

## Döngü parametresi



- **Yer Kaydırma:** Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası ayarlama ile belirlenen malzeme sıfır noktasını referans alır; artan değerler, daima en son geçerli olan sıfır noktasını referans alır, bu nokta daha önceden kaydırılmış olabilir. 6 NC eksenine kadar giriş aralığı, her biri -99.999,9999 ila 99.999,9999 arasında

## Örnek

13 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5



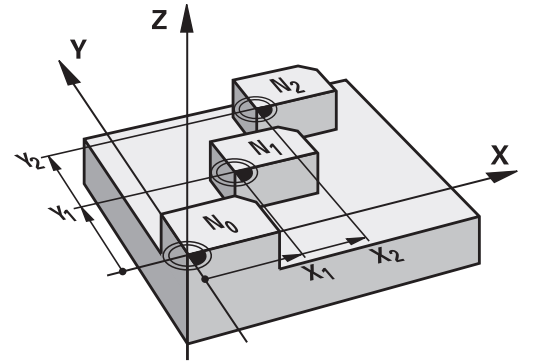
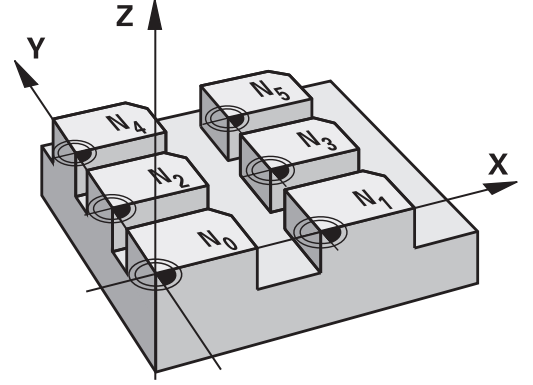
### 7.3 SIFIR NOKTASıkaydırması, sıfır noktası tablolarıyla (döngü 7, DIN/ISO: G53)

#### Etki

Sıfır noktası tablolarını ör. şuralarda kullanabilirsiniz

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

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



#### Geri alma

- Sıfır noktası tablosundan  $X=0$ ;  $Y=0$  vs. koordinatlarına kaydırmanın çağırılması
- $X=0$ ;  $Y=0$  vs. koordinatlarına kaydırma, doğrudan bir döngü tanımlamasıyla çağırma

#### Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde, sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler görüntülenir:

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

**Programlamada bazı hususlara dikkat edin!**

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



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

Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktaları **daima ve sadece** güncel referans noktasını baz alır.

Sıfır noktası kaydırmalarını sıfır noktası tabloları ile kullandığınızda, istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programından etkinleştirmek için **SEL TABLE** fonksiyonunu kullanın.

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

- Program testi için istediğiniz tabloyu **Program Testi** işletim türünde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, S durumunu alır
- Program akışı için istediğiniz tabloyu **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde dosya yönetimi üzerinden seçin: Tablo, M durumunu alır

Sıfır noktası tablolarındaki koordinat değerleri sadece mutlak şekilde etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Sıfır noktası tabloları oluşturduğunuzda dosya adı bir harfle başlamalıdır.

**Döngü parametresi**

- **Yer Kaydırma:** Sıfır noktası tablosundan sıfır noktası numarasını veya bir Q parametresi girin; bir Q parametresi girerseniz kumanda, Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir. Giriş aralığı 0 ila 9999

**Örnek**




77 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

78 CYCL DEF 7.1 no. 5

## NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin

**SEL TABLE** fonksiyonuyla, numerik kontrolün sıfır noktalarını aldığı sıfır noktası tablosunu seçebilirsiniz:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

-  ► **PGM CALL** tuşuna basın
-  ► **0 NOKTASI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın
-  ► Sıfır noktası tablosunun tam yol adını girin
- Alternatif olarak **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- **END** tuşu ile onaylayın



**SEL TABLE** tümcesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.

**SEL TABLE** ile seçilen bir sıfır noktası tablosu, siz **SEL TABLE** ile veya **PGM MGT** üzerinden başka bir sıfır noktası tablosu seçene kadar etkin olarak kalır.




## Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi





















Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşuyla kaydetmeniz gerekir. Aksi takdirde değişiklik, gerekiyorsa bir NC programının işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

-  ► **PGM MGT** tuşuna basın
-  ► **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın
-  ► **TÜMÜNÜ GÖSTER** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- Dosyayı **ENT** tuşuyla seçin

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
	Arama (içine aranılan metni veya değeri girebileceğiniz küçük bir pencere görüntülenir)
	Tablo sıfırlama
	İmleç satır başına
	İmleç satır sonuna
	Geçerli değeri kopyalayın
	Kopyalanan değeri ekleyin
	Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin
	Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)
	Satırı silme
	Sütunları sıralama veya gizleme (bir pencere açılır)
	Ek fonksiyon: Silme, işaretleme, tüm işaretleri kaldırma, altına kaydetme
	Sütunu sıfırlama
	Güncel alanı düzenleme
	Sıfır noktalarını sıralama (sıralama seçimi için bir pencere açılır)

## Tekli tümce ve tümce takibi işletim türünde sıfır noktası tablosunu düzenleme

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- **DÜZELTME TABLOLARI AÇ** yazılım tuşuna basın



- **SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın

Gerçek pozisyonları sıfır noktası tablosuna devralma:



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



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



Bir sıfır noktası tablosunun içindeki bir değeri değiştirdikten sonra, değişikliği **ENT** tuşuyla kaydetmeniz gerekir. Aksi takdirde değişiklik, gerekiyorsa bir NC programının işlenmesi sırasında dikkate alınmaz.

Bir sıfır noktasını değiştirdiğinizde bu değişiklik, ancak döngü 7 yeniden çağırıldığında etkin olur.

NC programının başlangıcından sonra sıfır noktası tablosuna erişim sağlayamazsınız. Program akışı sırasında düzeltme yapmanız için **DÜZELTME TABLOSU T-CS** veya

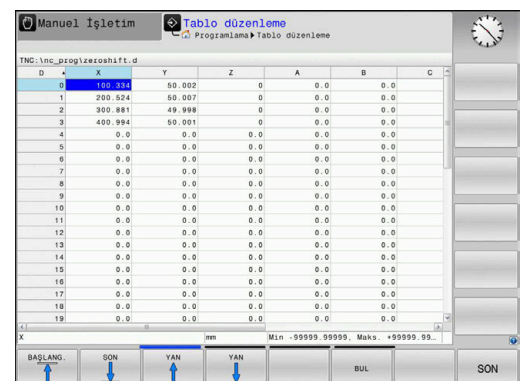
**DÜZELTME TABLOSU WPL-CS** yazılım tuşları sunulur.  
**Daha fazla bilgi:** Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

### Sıfır noktası tablosunu yapılandırın

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



Tabloların özelliklerini değiştirebilirsiniz. Bunun için MOD menüsünde anahtar sayısı 555343'ü girin. Bir tablo seçiliyse kumanda, **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşunu sunar. Bu yazılım tuşuna bastığınızda kumanda, seçili tablonun sütunlarını ilgili özellikleriyle görüntüleyen bir açılır pencere açar. Değişiklikler sadece açılmış tablolar için geçerlidir.



### Sıfır noktası tablosundan çıkın

Dosya yönetiminde başka dosya tiplerini görüntüleyin. İstedığınız dosyayı seçin.

#### **BILGI**

##### **Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda bir sıfır noktası tablosundaki değişiklikleri ancak, değerler kaydedilmişse dikkate alır.

- Tablodaki değişiklikleri **ENT** tuşuyla derhal onaylayın
- Sıfır noktası tablosundaki bir değişiklikten sonra NC programını dikkatli şekilde hareket ettirin

### Durum göstergeleri

Ek durum göstergesinde numerik kontrol, etkin sıfır noktası kaydırmasının değerlerini görüntüler.

## 7.4 YANSITMA (döngü 8, DIN/ISO: G28)

### Etki

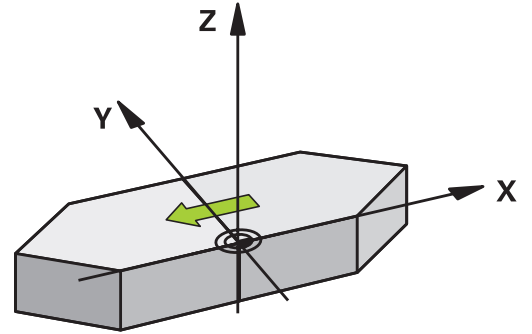
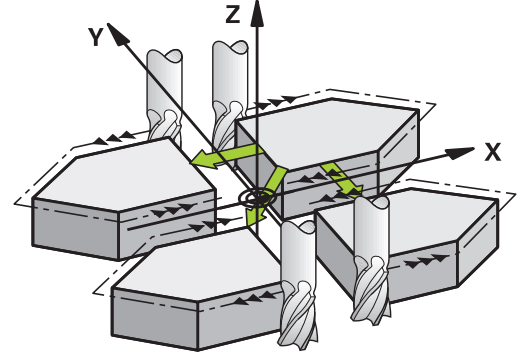
Nümerik kontrol çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtma şeklinde uygulayabilir.

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

- Sadece tek bir eksen yansıtıyorsanız aletin dönüş yönü değişir, SL döngüleri için geçerli değildir
- İki eksen yansıtırsanız dönüş yönü korunur

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

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



### Geri alma

YANSITMA döngüsünü **NO ENT** girişiyle yeniden programlayın.

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



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

Çevrilen sistemde döngü 8 ile çalışıyorsanız aşağıdaki yöntem önerilir:

- **Önce** salınım hareketini programlayıp **ardından** döngü 8 YANSITMA'yı çağırın!

## Döngü parametresi



- **Yansıtılacak eksen?:** Yansıtılacak eksenleri girin; mil eksenine ile ilgili yan eksen hariç ve döner eksenler dahil olmak üzere tüm eksenleri yansıtabilirsiniz. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir. Üç NC eksenine kadar giriş aralığı **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

## Örnek

79 CYCL DEF 8.0 YANSITMA

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z



## 7.5 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73)

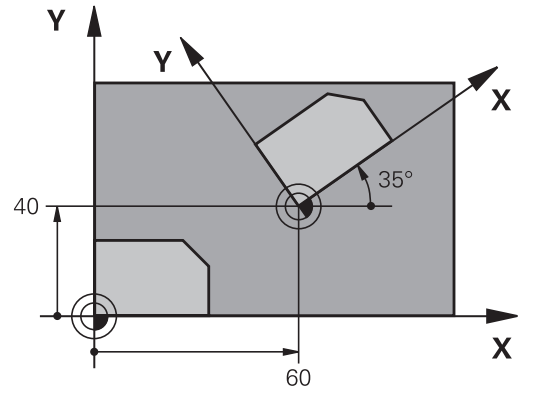
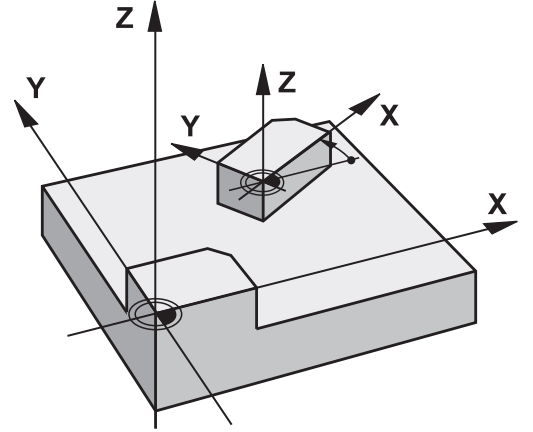
### Etki

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 eksen:

- X/Y düzlemi X eksen
- Y/Z-Düzlemi Y-Eksen
- Z/X düzlemi Z eksen



### Geri alma

DÖNME döngüsünü 0° dönme açısı ile yeniden programlayın.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

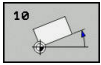


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Kumanda, döngü 10'un tanımlanması ile etkin yarıçap düzeltmesini kaldırır. Gerekliyse yarıçap düzeltmesini yeniden programlayın.

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

## Döngü parametresi



- **Dönme:** Dönme açısını derece (°) olarak girin. Giriş aralığı -360,000° ile +360,000° (mutlak veya artan)

## Örnek

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

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

### Etki

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

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ, NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Kumanda, ek durum göstergesinde etkin ölçü faktörünü gösterir.

Ölçü faktörü etkisi:

- her 3 koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerde ölçü girişlerinde

### Ön koşul

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

Büyütme: SCL büyüttür 1 ila 99,999999

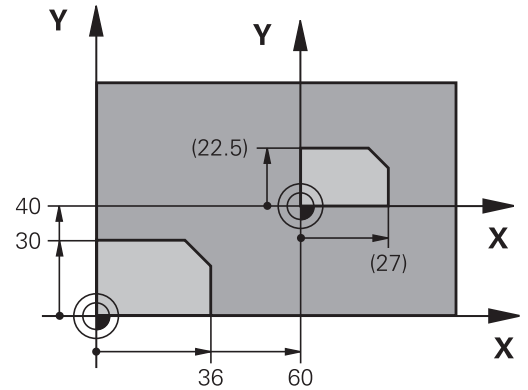
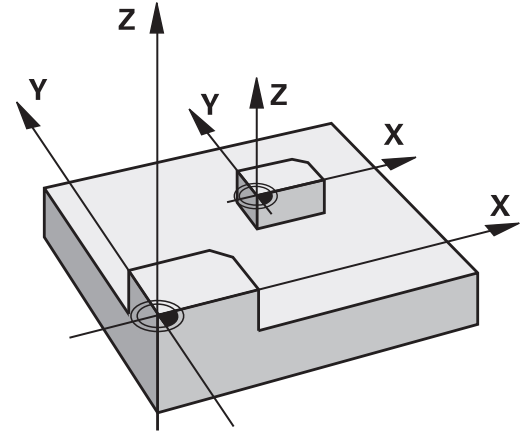
Küçültme: SCL küçültür 1 ila 0,000001



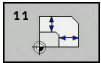
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

### Geri alma

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.



### Döngü parametresi



- **Faktör?:** SCL faktörünü girin (İngilizce: scaling); kumanda koordinatları ve yarıçapları SCL ile çarpar ("Etki"de açıklandığı gibi). Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999

### Örnek

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 OLCU FAKTORU
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0,75
17 CALL LBL 1
```

## 7.7 EKS. ÖZG. ÖLÇÜ FAKTÖRÜ (döngü 26)

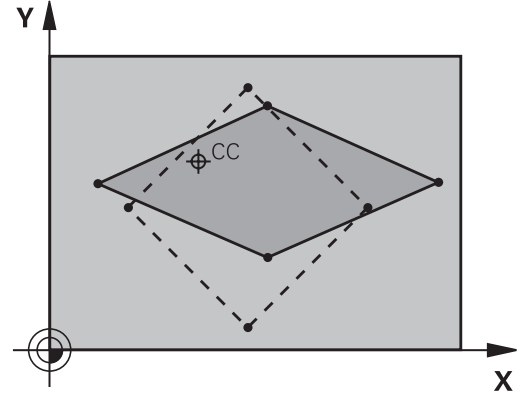
### Etki

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. Kumanda, ek durum göstergesinde etkin ölçü faktörünü gösterir.

### Geri alma

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 faktörü ile ilgili eksen için yeniden programlayın.



### Programlama sırasında dikkat edin!



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

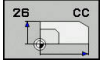
Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya şişirmemeniz gerekir.

Her koordinat eksenini için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.

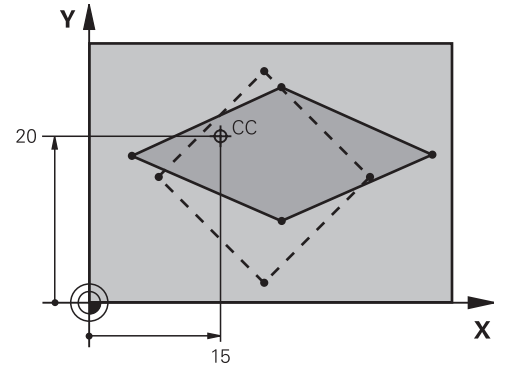
Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

Kontur merkezden uzatılır veya ona doğru şişirilir, yani 11 OLCU FAKTORU döngüsünde olduğu gibi güncel sıfır noktasından veya buna doğru olması şart değil.

## Döngü parametresi



- **Eksen ve Faktör:** Koordinat eksenini (eksenlerini) yazılım tuşuyla seçin. Spesifik eksen uzatma ve şişirme faktörünü (faktörlerini) girin. Giriş aralığı 0,000001 ila 99,999999
- **Merkez koordinatlar:** Spesifik eksen uzama veya şişme merkezi Girdi alanı -99999,9999 ila 99999,9999 arası



### Örnek

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

## 7.8 CALISMA DÜZLEMI (döngü 19, DIN/ISO: G80, seçenek no. 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
  - İşleme düzleminin konumunun, **makine sabit** koordinat sisteminin üç dönüşüne (hacimsel açı) kadar açıklanması.
- Girilecek hacimsel açı, çevrilmiş işleme düzleminin arasından diklemesine bir kesme koymanız ve kesmeyi, etrafında çevirmek istediğiniz eksen tarafından incelemeniz sayesinde elde edersiniz. İki hacimsel açı ile hacimdeki halihazırda her alet konumu açıkça tanımlanmıştır.



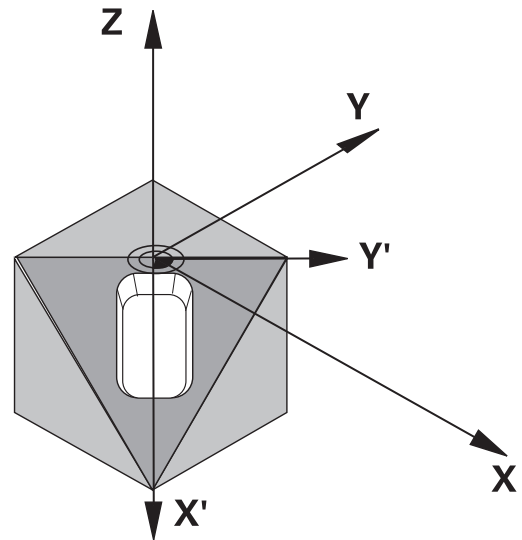
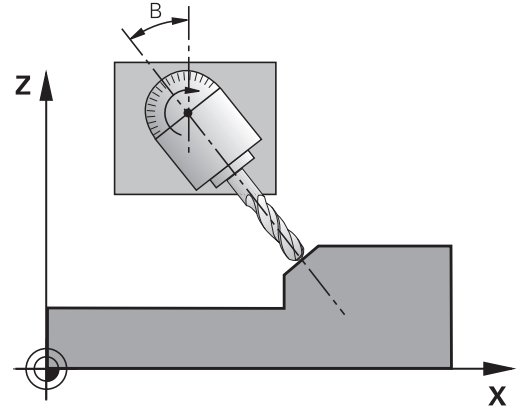
Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzlemi nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.

İşleme düzleminin konumunu hacim açısı üzerinden programlarsanız kumanda, bunun için gerekli hareketli eksen açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları **Q120** (A eksen) - **Q122** (C eksen) arasındaki parametrelere kaydeder. İki çözüm mümkün olduğunda kumanda, döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yolu seçer.

Düzlem konumunun hesaplanması için dönüşlerinin sırası belirlenmiştir: Numerik kontrol önce A eksenini, daha sonra B eksenini ve son olarak C eksenini çevirir.

19 döngüsü NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. Bir eksen çevrilmiş sistemde sürdüğünüzde, bu eksen için düzeltme etkide bulunur. Tüm eksenlerdeki düzeltme hesaplanacaksa, o zaman bütün eksenleri sürmelisiniz.

**Döndürme program akışı** fonksiyonunu Manuel işletim işletim türünde **Etkin** konuma getirdiğinizde bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 işleme düzlemi tarafından yazılır.



## Programlama esnasında dikkatli olun!



**Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonları makine üreticisi tarafından kumandaya 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.

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



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

Döngü, bir düz kaydırıcı kinematiği ile gerçekleştiriliyorsa yalnızca **FUNCTION MODE TURN** işleme modunda kullanılabilir.

Programlanmamış devir ekseni değerleri temel olarak daima değişmez değerler olarak yorumlandığından, bir veya birden fazla açı eşittir 0 olsa bile her zaman bütün üç hacimsel açı tanımlamanız gerekir.

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

Döngü 19'u etkin M120'de kullanırsanız numerik kontrol, yarıçap düzeltmesini ve böylece M120 fonksiyonunu da otomatik olarak kaldırır.

İşlemeyi, sanki döndürülmemiş bir düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın.

Döngüyü diğer açılar için yeniden çağırdığınızda işlemeyi sıfırlamanız gerekmez.

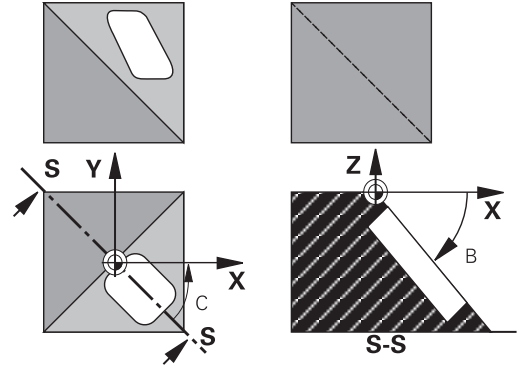
## Döngü parametresi



- **Dönme eksen ve açısı?:** İlgili dönme açısıyla döner eksen girin; A, B ve C döner eksenleri yazılım tuşları üzerinden programlayın. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

Numerik kontrol devir eksenlerini otomatik olarak pozisyonlandırırsa o zaman ayrıca aşağıdaki parametreleri girebilirsiniz

- **Besleme? F=:** Otomatik konumlandırma sırasında döner eksen hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 arası
- **Güvenlik mesafesi? (artan):** Kumanda, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilen pozisyonun malzemeye göreceli olarak değişmeyeceği şekilde döner başlığı konumlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999





## Geri alma

Döndürme açılarını sıfırlamak için çalışma düzlemi döngüsünü yeniden tanımlayın. Tüm döner eksenler için 0° girin. Ardından çalışma düzlemini bir kez daha tanımlayın. Diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.

## Devir eksenini pozisyonlandırma



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, döngü 19'un döner eksenleri otomatik olarak mı konumlandıracağını yoksa döner eksenleri NC programında manuel olarak mı konumlandırmanız gerektiğini belirler.

## Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

Döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırmazsa dönme eksenlerini ör. döngü tanımlamasından bir L tümcesi ile pozisyonlandırın.

Eksen açılarıyla çalıştığınızda, eksen değerlerini doğrudan L tümcesinde belirleyebilirsiniz. Mekan açılarıyla çalıştığınızda, döngü 19 tarafından tanımlanmış **Q120** (A eksen değeri), **Q121** (B eksen değeri) ve **Q122** (C eksen değeri) Q parametresini kullanın.



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

Çoklu çağırımlarda dönüş ekseninin gerçek ve nominal konumu arasında uyumsuzluk elde etmemek için M94 gibi fonksiyonlarından (açı azaltımı) kaçının.

## Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DÜZLEMİ	Düzeltilme hesaplaması için açı tanımlama
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Döngü 19'un hesapladığı değerlerle dönme eksenini konumlandırın
15 L Z+80 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme mil eksenini
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltilme aktifleştirme çalışma düzlemi

### Dönüş eksenlerini otomatik konumlandırma

Eğer döngü 19 dönme eksenlerini otomatik pozisyonlandırırsa, şu geçerlidir:

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

### Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DÜZLEMİ	Düzeltilme 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	Düzeltilme aktifleştirme mil eksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Düzeltilme 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

Nümerik kontrol, döndürülmüş koordinat sisteminde yalnızca hareket ettirilen eksenlerin son şalterlerini kontrol eder. Duruma göre nümerik kontrol bir hata mesajı verir.

### Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla döndürülmüş sistemde de, döndürülmemiş koordinat sistemini referans alan pozisyonlara yaklaşabilirsiniz.

Makine koordinat sistemini baz alan, doğru tümceler ile pozisyonlandırmalar da (M91 veya M92'ye sahip NC tümceleri), çevrilmiş çalışma düzleminde uygulanabilmektedir.

Sınırlandırmalar:

- Pozisyonlandırma uzunluk düzeltme olmadan gerçekleşir
- Pozisyonlandırma makine geometrisi düzeltmesi olmadan gerçekleşir
- Alet yarıçap düzeltmesine izin verilmez

### Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

Koordinat dönüştürme döngülerini kombinasyonu sırasında, çalışma düzleminin çevrilmesinin daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Döngü 19'u etkinleştirmeden önce bir sıfır noktası kaydırması uygulayabilirsiniz: O zaman "makineye sabit koordinat sistemini" kaydırabilirsiniz.

Sıfır noktasını döngü 19'u aktifleştirdikten sonra kaydırırsanız o zaman "döndürülmüş koordinat sistemini" kaydırırsınız.

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

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

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama
2. **Çalışma düzlemi hareketi** öğesini sıfırlayın
3. Sıfır noktası kaydırmasının sıfırlanması

## Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz

Aşağıdaki işlemleri yapın:

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

### NC programı oluşturun:

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

### Referans noktası yerleştirmek için seçenekler mevcuttur:

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

**Daha fazla bilgi:** Ayarlama, NC programını test etme ve işleme kullanıcı el kitabı

**Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 429

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

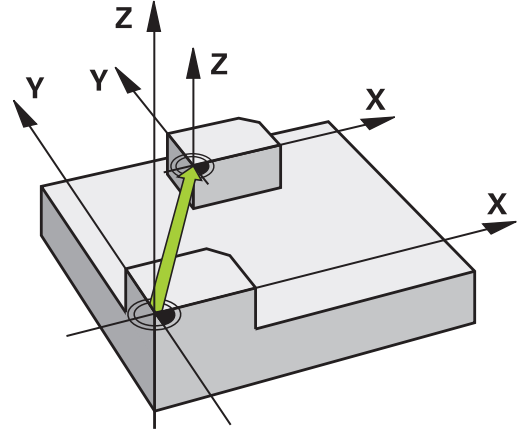
### Etki

Referans noktası ayarlama döngüsüyle, referans noktası tablosunda tanımlı bir referans noktasını yeni referans noktası olarak etkinleştirebilirsiniz.

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

### Durum göstergesi

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



### Programlamadan önce dikkat edin!



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

Referans noktası tablosundan bir referans noktasını etkinleştirirken nümerik kontrol, sıfır noktası kaydırmasını, yansıtmayı, dönmeyi, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü sıfırlar.

Referans noktası numarasını 0 (sıfır 0) etkinleştirdiğinizde **Manuel İşletim** ya da **El. çarkı** işletim türünde en son ayarladığınız referans noktasını etkinleştirirsiniz.

Döngü 247, Program Testi işletim türünde de etki eder.

### Döngü parametresi



- **Referans noktası için numara?:** Referans noktası tablosundan istediğiniz referans noktasının numarasını girin. Alternatif olarak istediğiniz referans noktasını **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden doğrudan referans noktası tablosundan seçebilirsiniz. Giriş aralığı 0 ila 65.535

### Örnek

13 CYCL DEF 247 REFERANS NOKT AYARI

Q339=4 ;REFERANS NOKTASI NO.

### Durum göstergeleri

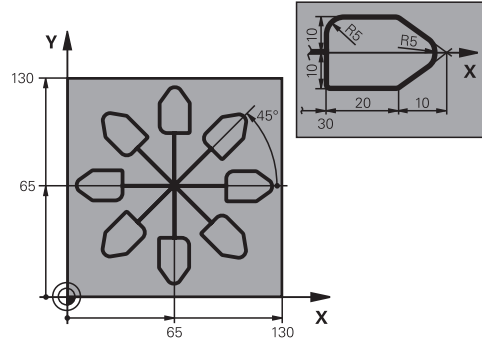
İlave durum göstergesinde (**DURUM POZ. GÖS.**) kumanda, etkin preset numarasını **Ref. nok** diyalogunun arkasında gösterir.

## 7.10 Programlama örnekleri

### Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini

#### Program akışı

- Ana programda koordinat dönüşümleri
- Alt programda çalışma



0 BEGIN PGM KOU MR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI	Merkeze sıfır noktası kaydırması
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Freze çalışması çağırma
9 LBL 10	Program bölümü tekrarı için marka ayarı
10 CYCL DEF 10.0 DONME	Dönme 45° artarak
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Freze işlemesi çağırma
13 CALL LBL 10 REP 6/6	LBL 10'a geri atlama; toplam altı defa
14 CYCL DEF 10.0 DONME	Dönüşü sıfırlayın
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI	Sıfır noktası kaydırmayı sıfırlayın
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
20 LBL 1	Alt program 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Freze çalışmasının belirlenmesi
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	








# 8

**İşleme döngüleri:  
Örnek  
tanımlamalar**

## 8.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

Kumanda, nokta örnekleri üretmenizi sağlayan üç döngü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE	236
	221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE	238
	224 ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU	240

Aşağıdaki işleme döngülerini, döngüler 220, 221 ve 224 ile kombine edebilirsiniz:

Döngü 200 **DELIK**  
 Döngü 201 **SURTUNME**  
 Döngü 203 **EVRENSEL DELİK**  
 Döngü 205 **EVR. DELME DERİNLİĞİ**  
 Döngü 208 **DELIK FREZESİ**  
 Döngü 240 **MERKEZLEME**  
 Döngü 251 **DIKDORTGEN CEP**  
 Döngü 252 **DAİRE CEBİ**

Aşağıdaki işleme döngülerini yalnızca döngü 220 ve 221 ile kombine edebilirsiniz:

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



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

**PATTERN DEF** fonksiyonu ile başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulmuştur.

**Diğer bilgiler:** "Nokta tabloları", Sayfa 69

**Diğer bilgiler:** "Örnek tanımlama PATTERN DEF", Sayfa 62

## 8.2 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (döngü 220, DIN/ISO: G220, seçenek no. 19)

### Devre akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti hızlı harekette güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır.  
Sıra:
  - 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil eksen)
  - İşleme 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 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!



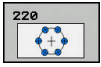
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü 220, DEF etkindir. Ek olarak döngü 220, otomatik olarak en son tanımlanan işleme döngüsünü çağırır.

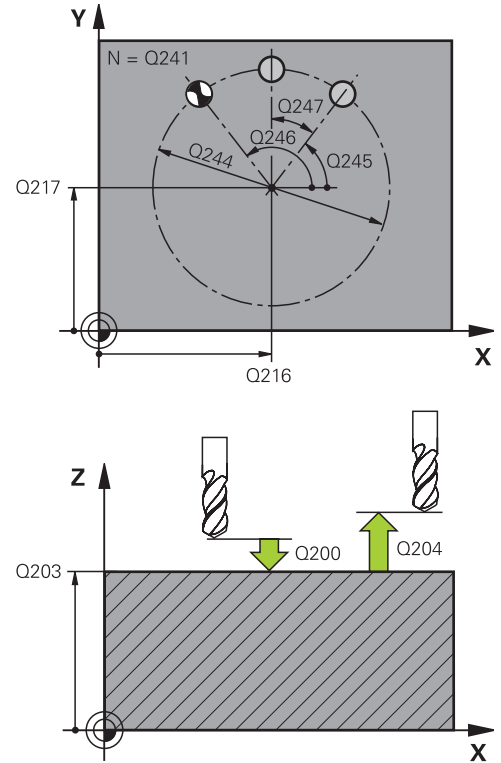
200 ile 209 ve 251 ile 267 işlem döngülerinden birini döngü 220 ya da döngü 221 ile kombine ederseniz güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve döngü 220 ve 221'deki 2. güvenlik mesafesi etkili olur. Bu durum NC programı dahilinde, ilgili parametrelerin üzerine yazılınca kadar geçerli olur. Örnek: Bir NC programında döngü 200, **Q203=0** ile tanımlanırsa ve ardından döngü 220, **Q203=-5** ile tanımlanırsa sonraki **CYCL CALL** ve **M99** çağrılarında **Q203=-5** kullanılır. 220 ve 221 döngüleri yukarıda belirtilen **CALL** etkin parametrelerinin üzerine yazar (her iki döngüde aynı giriş parametreleri 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 -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q217 Orta 2. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin yan ekseninde. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q244 Daire kesiti çapı?**: Daire kesitinin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q245 Başlangıç açısı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenini ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000 arası
- ▶ **Q246 Son açısı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenini ile daire parçasındaki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); başlangıç açısına eşit olmayan son açiyı girin; son açiyı başlangıç açısından daha büyük girerseniz çalışma saat yönü tersine, aksi halde saat yönünde olur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000 arası
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (Artan şekilde): Kısmi dairedeki iki işlem arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse kumanda; açı adımını başlangıç açısı, son açı ve işlem sayısından hesaplar; bir açı adımı girilmişse kumanda son açiyı dikkate almaz; açı adımının ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000 arası
- ▶ **Q241 İşlem sayısı?**: Daire kesitindeki işlemlerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99.999 arası
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koordinatı?** (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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Çalışmalar arasında aletin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
 0: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sür  
 1: Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sür
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Aletin, işlemler arasında hangi hat fonksiyonuyla hareket edeceğini belirleyin:  
 0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
 1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket



## Örnek

### 53 CYCL DEF 220 ORNEK DAİRE

Q216=+50 ; ORTA 1. EKSEN

Q217=+50 ; ORTA 2. EKSEN

Q244=80 ; DAİRE KESİTİ CAPI

Q245=+0 ; BASLANGIC ACISI

Q246=+360 ; SON ACI

Q247=+0 ; ACI ADIMI

Q241=8 ; İŞLEM SAYISI

Q200=2 ; GUVENLIK MES.

Q203=+30 ; YUZEY KOOR.

Q204=50 ; 2. GUVENLIK MES.

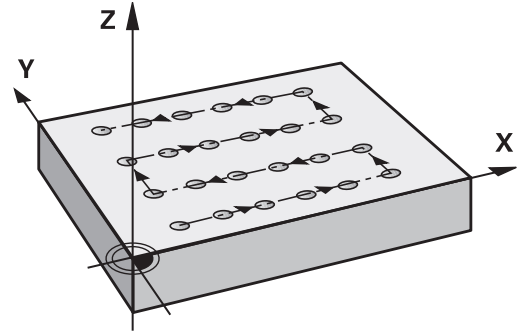
Q301=1 ; GUVENLI YUKS. SURME

Q365=0 ; İŞLEM TIPI

### 8.3 ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221, seçenek #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 ila 3) kendini tekrar eder. Alet birinci satırın son noktasında durur
5. Ardından numerik kontrol aleti ikinci satırın son noktasına kadar sürer ve burada çalışmayı uygular
6. Numerik kontrol aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır
7. İkinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (6) kendini tekrar eder
8. Daha sonra numerik kontrol aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer
9. Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir



#### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Döngü 221, DEF etkindir. Ek olarak döngü 221, otomatik olarak en son tanımlanan işleme döngüsünü çağırır.

200 ile 209 ve 251 ile 267 işleme döngülerinden birini döngü 221 ile kombine ederseniz güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve döngü 221'deki dönme konumu etkili olur.

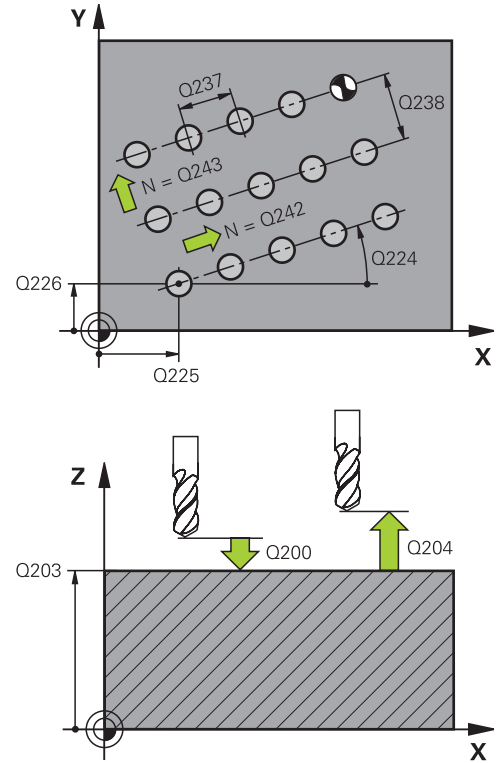
Yuvarlak yiv döngüsü 254'ü döngü 221 ile birlikte kullanırsanız 0 yiv konumuna izin verilmez.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin ana eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzleminin yan eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Q237 1. eksen mesafesi?** (artan): Satırdaki tekli noktaların mesafesi
- ▶ **Q238 2. eksen mesafesi?** (artan): Tekli satırların birbirine mesafesi
- ▶ **Q242 Sütun sayısı?**: Satırdaki işlemlerin sayısı
- ▶ **Q243 Satır sayısı?**: Satırların sayısı
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen 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

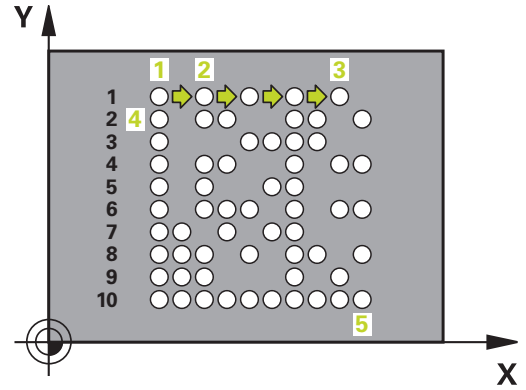
Q225=+15	; 1. EKSEN BASL. NOKT.
Q226=+15	; 2. EKSEN BASL. NOKT.
Q237=+10	; 1. EKSEN MESAFESİ
Q238=+8	; 2. EKSEN MESAFESİ
Q242=6	; SUTUN SAYISI
Q243=4	; SATIR SAYISI
Q224=+15	; DONUS DURUMU
Q200=2	; GUVENLIK MES.
Q203=+30	; YUZEY KOOR.
Q204=50	; 2. GUVENLIK MES.
Q301=1	; GUVENLI YUKS. SURME

## 8.4 ÖRNEK VERİ MATRİSİ KODU (döngü 224, DIN/ISO: G224, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

- 1 Kumanda, aleti otomatik olarak programlanan başlangıç noktasında güncel pozisyonun önüne konumlandırır. Bu, sol alt köşede bulunur.  
Sıra:
  - İkinci güvenlik mesafesine yaklaşma (mil eksen)
  - İşleme düzlemindeki başlama noktasına yaklaşma
  - Malzeme yüzeyi üzerinden Güvenlik mesafesi yerine hareket (mil eksen)
- 2 Ardından kumanda, aleti yan eksenin pozitif yönünde birinci satırın ilk başlangıç noktasına **1** hareket ettirir
- 3 Bu konumdan itibaren kumanda son tanımlanmış işleme döngüsünü uygular
- 4 Ardından kumanda, aleti ana eksenin pozitif yönünde, bir sonraki işlemin ikinci başlangıç noktasına **2** konumlandırır. Bu sırada alet, 1. güvenlik mesafesinde bulunur
- 5 Birinci satırın tüm işlemleri uygulanana kadar bu işlem tekrarlanır. Alet birinci satırın son noktasında **3** durur
- 6 Ardından kumanda, aleti ana ve yan eksenin negatif yönünde sonraki satırın birinci başlangıç noktasına **4** hareket ettirir
- 7 Ardından sonraki işleme gerçekleştirilir
- 8 Bu işlemler, veri matrisi kodu gösterilene kadar tekrarlanır. İşleme, sağ alt köşede **5** sonlanır
- 9 Ardından kumanda programlanan ikinci güvenlik mesafesine hareket eder



### Programlama sırasında dikkat edin!

#### BİLGİ

##### Dikkat çarpışma tehlikesi!

İşleme döngülerinden birini döngü 224 ile kombine ederseniz **Güvenlik mesafesi**, koordinat yüzeyi ve döngü 224'deki 2. güvenlik mesafesi etki eder.

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



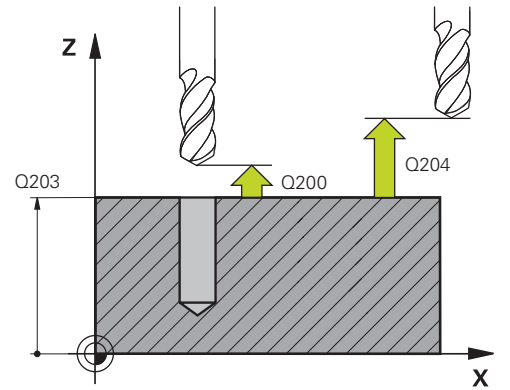
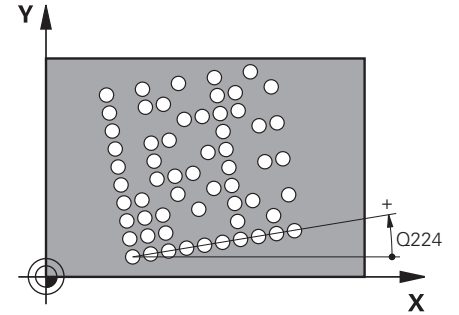
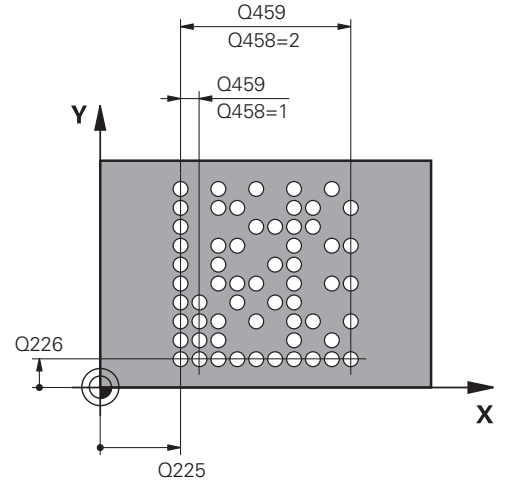
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.  
Döngü 224, DEF etkindir. Ek olarak döngü 224, otomatik olarak en son tanımlanan işleme döngüsünü çağırır.



## Döngü parametresi



- ▶ **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Ana eksenlerdeki kodun sol alt köşesindeki koordinat
- ▶ **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Yan eksenlerdeki kodun sol alt köşesindeki bir koordinatın tanımı
- ▶ **QS501 Metin girişi?** Tırnak işaretinin içerisindeki dönüştürülecek olan metin. İzin verilen metin uzunluğu: 255 karakter
- ▶ **Q458 Hücre/örnek büyüklüğü (1/2)?**: Veri matrisi kodunun **Q459**'de ne şekilde açıklanacağını belirleyin:  
1: Hücre mesafesi  
2: Örnek büyüklüğü
- ▶ **Q459 Örnek büyüklüğü?** (artan): Hücre mesafelerinin veya örnek büyüklüğünün tanımı:  
**Q458=1**: Birinci ve ikinci hücre arasındaki mesafe (hücrelerin merkez noktasından hareketle)  
**Q458=2**: Birinci ve son hücre arasındaki mesafe (hücrelerin merkez noktasından hareketle)  
Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (Artan şekilde): Alet ucu ve malzeme üst 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 eksen koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



## Örnek

### 54 CYCL DEF 224 ORNEK VERİ MATRİSİ KODU

Q225=+0 ;1. EKSEN BASL. NOKT.

Q226=+0 ;2. EKSEN BASL. NOKT.

QS501="ABC";METIN

Q458=+1 ;BOYUT SECIMI

Q459=+1 ;BUYUKLUK

Q224=+0 ;DONUS DURUMU

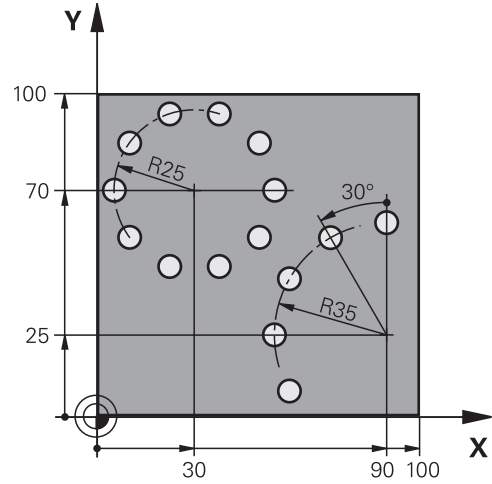
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.

Q203=+0 ;YUZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GUVENLIK MES.

## 8.5 Programlama örnekleri

### Örnek: Çember



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 200 DELIK	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=4 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0.25 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
6 CYCL DEF 220 ORNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 1, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır, Q200, Q203 ve Q204 döngü 220'den etki eder
Q216=+30 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+70 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=50 ;DAIRE KESITI CAPI	
Q245=+0 ;BASLANGIC ACISI	
Q246=+360 ;SON ACI	
Q247=+0 ;ACI ADIMI	
Q241=10 ;ISLEM SAYISI	
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	

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



# 9

**İşlem döngüleri:  
Kontur cebi**

## 9.1 SL döngüleri

### Temel bilgiler

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



Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz. SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar yapmakta ve buradan sonuçlanan işlemleri uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle bir işlem yapmadan önce her seferinde bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede numerik kontrol tarafından belirlenen işlemin doğru çalışıp çalışmadığını kolayca belirleyebilirsiniz. Yerel Q parametreleri **QL** bir kontur alt programında kullanıldığında, bunları kontur alt programının içerisinde de atamanız veya hesaplamanız gerekir.

### Alt programların özellikleri

- Koordinat dönüştürmelerine izin verilir; bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programlarda da etki eder ancak bunların döngü çağrısından sonra sıfırlanması gerekmez
- Numerik kontrol, konturu içten dolaştığınızda bir cebi algılar, ör. konturun saat yönünde RR yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Numerik kontrol, konturu dıştan dolaştığınızda bir ada algılar, ör. konturun saat yönünde RL yarıçap düzeltmesiyle açıklanması
- Alt programlar mil ekseninde koordinatlar içermemelidir
- Alt programın ilk NC tümcesinde daima her iki eksen programlayın
- Q parametresini kullanıyorsanız söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece ilgili kontur alt programı dahilinde uygulayın

### Şema: SL döngüleriyle işleme

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

**Çalışma döngülerinin özellikleri**

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







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

60 LBL 0




...

99 END PGM SL2 MM

## Genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	14 KONTUR (mecburen gerekli)	249
	20 KONTÜR VERİLERİ (mecburen gerekli)	254
	21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)	256
	22 BOŞALTMA (mecburen gerekli)	258
	23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)	262
	24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)	264

## Geliştirilmiş döngüler:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	270 KONTUR ÇEKME VERİLERİ	267
	25 KONTUR ÇEKME	269
	275 KONTUR YİVİ DÖNÜŞLÜ FREZELEME	273
	276 3D KONTUR ÇEKİŞİ	279



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

### Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

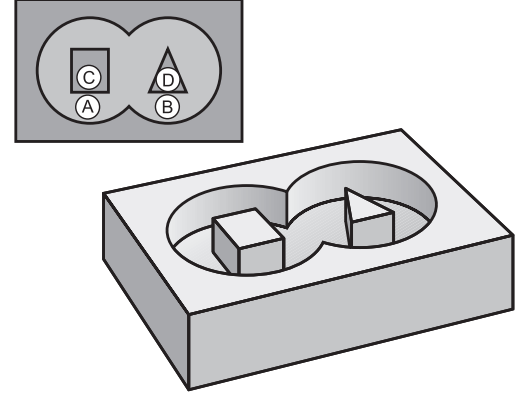
Döngü 14 KONTÜR'de, bir toplam kontura üst üste bindirilen bütün alt programları listelersiniz.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü 14 DEF-Aktiftir, yani NC programındaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Döngü 14'te en fazla 12 alt program (kısmi konturlar) listeleyebilirsiniz.



### Döngü parametresi

14

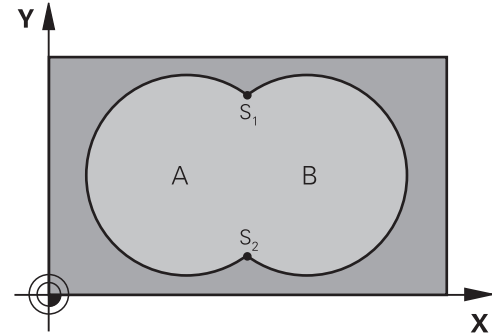
LBL 1...N

- **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

## 9.3 Üste alınan konturlar

### Temel bilgiler

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



### Örnek

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR

13 CYCL DEF 14.1 KONTUR  
ETKT1/2/3/4

### Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler



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

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

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

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

#### Alt program 1: A cebi

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

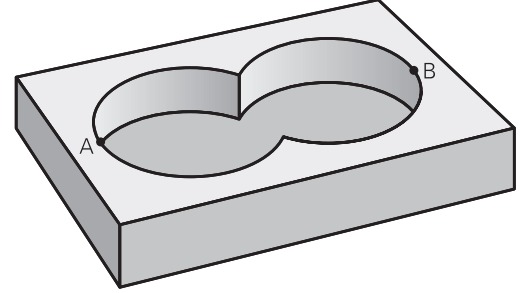
#### Alt program 2: B cebi

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

**"Toplam" yüzey**

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

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

**A yüzeyi:**

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

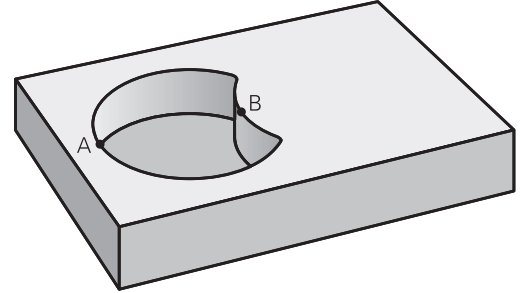
**B yüzeyi:**

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

**"Fark" yüzey**

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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

**A yüzeyi:**

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

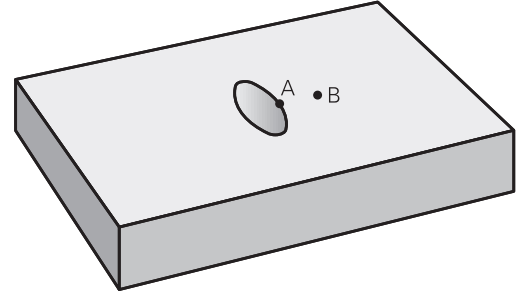
**B yüzeyi:**

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

**"Kesit" yüzey**

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

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

**A yüzeyi:**

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

**B yüzeyi:**

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

## 9.4 KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120, seçenek no. 19)

### Programlama esnasında dikkatli olun!

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



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

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

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

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

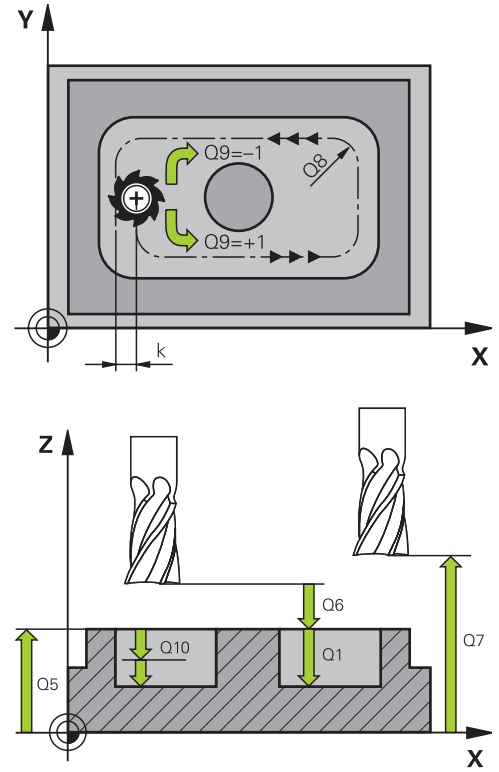
**Q** parametre programlarında SL döngülerini kullanırsanız **Q1** ile **Q20** arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanamazsınız.

## Döngü parametresi

20  
KONTUR-  
VERİLERİ

- **Q1 Freze derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q2 Geçiş bindirme faktörü?** **Q2** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Giriş aralığı -0,0001 ila 1,9999
- **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): İşleme düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q4 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q5 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyinin mutlak koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q6 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ön tarafı ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q7 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeye çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- **Q8 İç dairesel yarıçap?:** İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı; girilen değer, alet merkez noktası hattını referans alır ve kontur elemanları arasında daha yumuşak sürüş hareketleri hesaplamak için kullanılır. **Q8, kumandanın 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 işleme yönü
  - **Q9 = -1** cep ve ada için karşı çalışma
  - **Q9 = +1** cep ve ada için eşit çalışma

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



### Örnek

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

## 9.5 ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121, seçenek no. 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, düzlemdeki delme pozisyonunu belirlemek üzere döngü 21 ÖN DELME işlemi için ihtiyaç duyulur
- **Döngü 20 KONTUR VERİLERİ** - ÖN DELME, döngü 21'e ör. delme derinliğini ve güvenlik mesafesini belirlemek için gereklidir

Döngü akışı:

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



## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

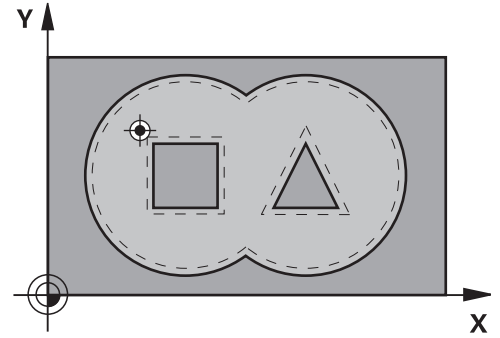
**Q13=0** olduğunda milde bulunan aletin verileri kullanılır.

**ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarlarsanız döngü sonunda aletinizi düzlemde artan biçimde değil mutlak bir pozisyona konumlandırın.

## Döngü parametresi



- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü (negatif çalışma yönündeki ön işaret "-"). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da **QS13:** Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.



## Örnek

58 CYCL DEF 21 ON DELME

Q10=+5 ;KESME DERINL.

Q11=100 ;DERIN KESME BESL.

Q13=1 ;CIKARILAN ALET

## 9.6 BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

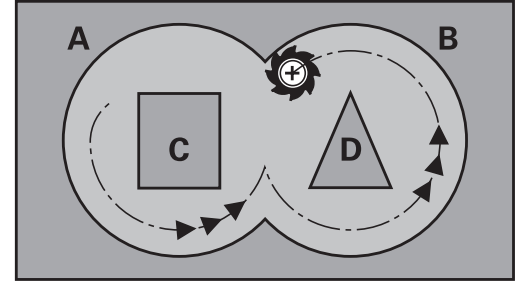
Döngü 22 BOŞALTMA ile boşaltma için teknolojik verileri belirlersiniz.

Döngü 22'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

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

Döngü akışı

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



**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

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

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

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



Döngü 22'nin dalma davranışını parametre **Q19** ve alet tablosunda **ANGLE** ve **LCUTS** sütunları ile belirleyebilirsiniz:

- **Q19=0** olarak tanımlandıysa etkin alet için bir dalma açısı (**ANGLE**) tanımlanmış olsa bile kumanda dikine dalar
- **ANGLE=90°** olarak tanımlarsanız kumanda dikine dalar. Dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi **Q19** kullanılır
- Sallanma beslemesi **Q19** döngü 22'de tanımlanmışsa ve **ANGLE** 0,1 ile 89,999 arasında alet tablosunda tanımlanmışsa kumanda, belirlenmiş **ANGLE** ile helezon biçiminde dalar
- Sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda **ANGLE** bulunmuyorsa kumanda, bir hata mesajı verir
- Geometrik şartlar helezon biçiminde dalınamayacak biçimdeyse (yiv) kumanda, sallanarak dalmayı dener (sallanma uzunluğu **LCUTS** ve **ANGLE**'dan elde edilir ( $\text{sallanma uzunluğu} = \text{LCUTS} / \tan \text{ANGLE}$ ))

## Döngü parametresi



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

## Örnek

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

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

## 9.7 DERİNLİK PERDAHLAMA (döngü 23, DIN/ISO: G123, seçenek no. 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 çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

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

### Döngü akışı

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

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

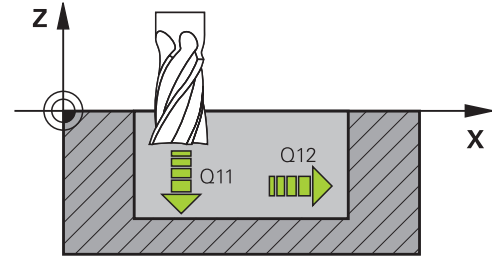
Nümerik kontrol derinlik perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası cepteki alan koşullarına bağlıdır.

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.

**Döngü parametresi**

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

**Örnek**

60 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA  
DERINLIGI

Q11=100 ;DERIN KESME BESL.

Q12=350 ;BESLEME ALANI

Q208=9999 ;BESLEME GERI CEKME

## 9.8 YANAL PERDAHLAMA (döngü 24, DIN/ISO: G124, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

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

Döngü 24'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

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

### Döngü akışı

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



**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

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

Perdahlamadan sonra yanal ek ölçü **Q14** aynı kalır. Bu, aynı zamanda döngü 20'deki ek ölçüden küçük olmalıdır.

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

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

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

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

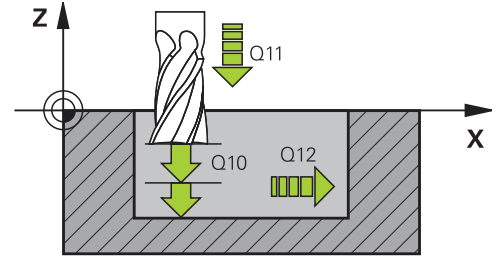
Numerik kontrol başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak da hesaplar. Perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçip ardından NC programını başlatırsanız başlangıç noktası, NC programını tanımlanmış bir sıralamada işlediğinizden farklı bir yerde bulunabilir.

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

## Döngü parametresi



- **Q9 Dönüş yönü? Saat yönü = -1:** Çalışma yönü:  
**+1:** Saat yönünün tersine dönüş  
**-1:** Saat yönünde dönüş
- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Q12 Besleme çıkarma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Ek yan ölçü **Q14** perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü 20'deki ek ölçüden küçük olmalıdır). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438 veya QS438:** Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ile +32.767,9 arası  
**Q438=-1:** En son kullanılan alet, boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)  
**Q438=0:** Boşaltma yapılmamışsa bir alet numarasını 0 yarıçap ile girin. Bu, genellikle 0 numaralı alettir.



### Örnek

61 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA	
Q9=+1	;DONUS YONU
Q10=+5	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q14=+0	;YAN OLCU
Q438=-1	;ÇIKARILAN ALET NUMARA/ISIM?

## 9.9 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (döngü 270, DIN/ISO: G270, seçenek no. 19)

### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngüyle, çeşitli döngü 25 KONTUR ÇEKME özelliklerini belirleyebilirsiniz.



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

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

## Örnek

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

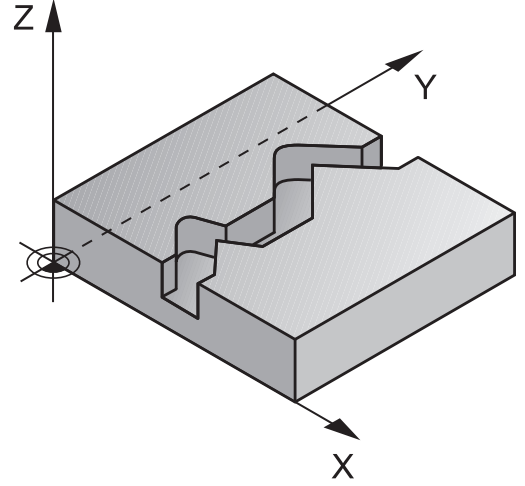
## 9.10 KONTUR ÇEKME (döngü 25, DIN/ISO: G125, seçenek no. 19)

### 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 karşısında önemli avantajlar sunuyor:

- Kumanda, işlemeyi arka plan kesimleri ve kontur hasarları bakımından denetler (konturu test grafiği ile kontrol etme)
- Alet yarıçapı çok büyükse, o zaman kontur iç köşelerde gerekirse ardıl işleme tabi tutulmalıdır
- İşleme devamlı olarak eşit veya karşı çalışmada gerçekleştirilebilir, frezeleme türü konturlar yansıtıldığında dahi korunur
- Birden fazla sevkte numerik kontrol aleti oraya ve buraya hareket ettirebilir: bu sayede çalışma süresi azalır
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdelama için ölçüleri girebilirsiniz



**Programlama sırasında dikkat edin!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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



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

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

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

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

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

Döngü 20 **KONTUR-VERİLERİ** gerekli olmaz.

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

## Döngü parametresi



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

## Örnek

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

- ▶ **Q18 Kama yeri açma aleti? ya da QS18:**  
Kumandanın ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda, tırnak işaretini otomatik ekler. Ön boşaltma yapılmamışsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz kumanda sadece ön boşaltma aleti ile işlenemeyen bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa kumanda sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** kesim uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, isim girişinde azami 16 karakter
- ▶ **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz kumanda, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- ▶ **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Kumanda bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca işleme derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- ▶ **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur alanı başlangıcında ve sonunda uzatılması için değer. Kumanda, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999



## 9.11 TROKOİD KONTUR YİVİ (döngü 275, DIN/ISO: G275, seçenek no. 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 diş başına hedeflenebilir talaşlama hacmini artırabilirsiniz. Buna ek olarak dönüşlü freze makine mekanizmasını 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) başlamalıdır.

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

**Açık yivde perdahlama**

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

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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



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

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

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

Kontur alt programında, tüm mevcut hat fonksiyonlarıyla birlikte yivin merkez çizgisini tanımlayabilirsiniz.

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

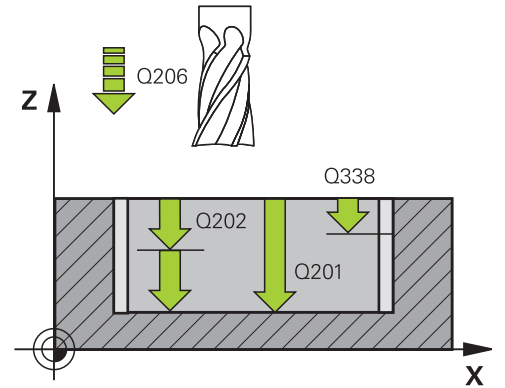
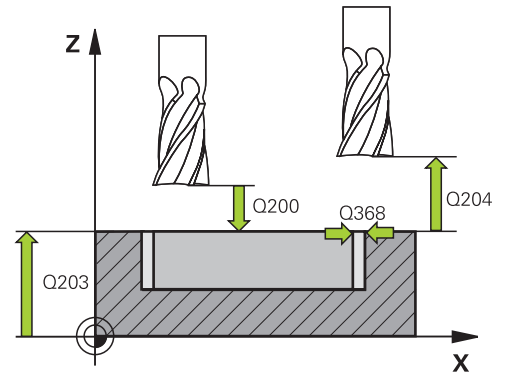
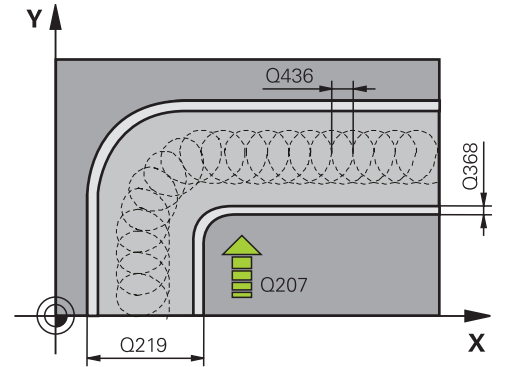
Numerik kontrol, KONTUR VERİLERİ döngü 20'ye döngü 275'le bağlantılı olarak ihtiyaç duymaz.

Başlangıç noktası, kapalı bir yivde konturun bir köşesinde bulunmamalıdır.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: İşleme kapsamını belirleyin:  
**0**: Kumlama ve perdahlama  
**1**: Sadece kumlama  
**2**: Sadece perdahlama  
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (**Q368**, **Q369**) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q219 Yiv genişliği?** (İşleme düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse kumanda sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q436 Her bir tur için kesme?** (mutlak): Kumandanın aleti işleme yönünde tur başına kaydıracağı değer. Giriş aralığı: 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1**: Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
**+1** = Eşit çalışma frezeleme  
**-1** = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası



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

**Örnek**

<b>8 CYCL DEF 275 KONT. YIVI SPIR. FR.</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;CALISMA KAPSAMI</b>
<b>Q219=12</b>	<b>;YIV GENISLIGI</b>
<b>Q368=0,2</b>	<b>;YAN OLCU</b>
<b>Q436=2</b>	<b>;HER TUR ICIN KESME</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;FREZE BESLEMESI</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;FREZE TIPI</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DERINLIK</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;KESME DERINL.</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;DERIN KESME BESL.</b>
<b>Q338=5</b>	<b>;KESME PERDAHL.</b>
<b>Q385=500</b>	<b>;BESLEME PERDAHLAMA</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;GUVENLIK MES.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;YUZEY KOOR.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. GUVENLIK MES.</b>
<b>Q366=2</b>	<b>;BATIRMA</b>
<b>Q369=0</b>	<b>;OLCU DERINLIGI</b>
<b>Q439=0</b>	<b>;BESLEME REFERANSI</b>
<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

## 9.12 3D KONTUR ÇEKME (döngü 276, DIN/ISO: G276, seçenek no. 19)

### Döngü akışı

Bu döngü ile, döngü 14 KONTUR ve döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ 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 ÇEK. ile karşılaştırıldığında kontur alt programında tanımlanmış alet eksen koordinatlarını da işler. Bu sayede bu döngü 3 boyutlu konturları işleyebilir.

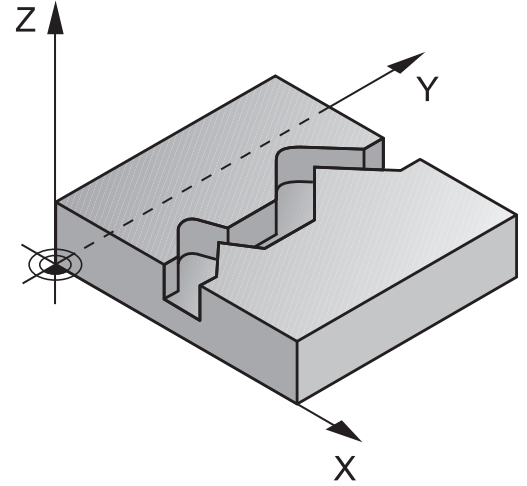
Döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ ögesinin döngü 276 KONTUR HAREKETİ 3D ögesinden önce programlanması önerilir.

Bir konturu sevk olmadan işleme: frezeleme derinliği  $Q1=0$

- 1 Alet, işlemenin başlama noktasına hareket eder. Bu başlangıç noktası; ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ ve ör. Yaklaşma türü ögesinden elde edilir. Burada kumanda, aleti ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 2 Kumanda, önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ uyarınca kontura yaklaşır ve ardından kontur sonuna kadar işlemeyi gerçekleştirir
- 3 Kontur sonunda çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ ögesinde tanımlandığı şekilde gerçekleşir
- 4 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

Bir konturu sevk ile işleme:  $Q1$  frezeleme derinliği 0'a eşit değildir ve sevk derinliği  $Q10$  tanımlıdır

- 1 Alet, işlemenin başlama noktasına hareket eder. Bu başlangıç noktası; ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ ve ör. Yaklaşma türü ögesinden elde edilir. Burada kumanda, aleti ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 2 Kumanda, önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ uyarınca kontura yaklaşır ve ardından kontur sonuna kadar işlemeyi gerçekleştirir
- 3 Eşit ve karşı çalışmada bir işleme seçilmişse ( $Q15=0$ ) kumanda, salınımlı bir hareket gerçekleştirir. Sevk hareketini sonda ve kontur başlama noktasında uygular.  $Q15$ , 0'a eşit değilse kumanda, aleti güvenli yükseklikte işleme başlangıç noktasına geri alır ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
- 4 Çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR ÇEK. VERILERİ ögesinde tanımlandığı şekilde gerçekleşir
- 5 Bu işlem, programlanan derinliğe ulaşıncaya kadar kendini tekrar eder
- 6 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir



**Programlama sırasında dikkat edin!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

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

Döngü çağırma öncesinde aleti bir engelin arkasına konumlandırırsanız çarpışma meydana gelebilir.

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





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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Döngü parametresi



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

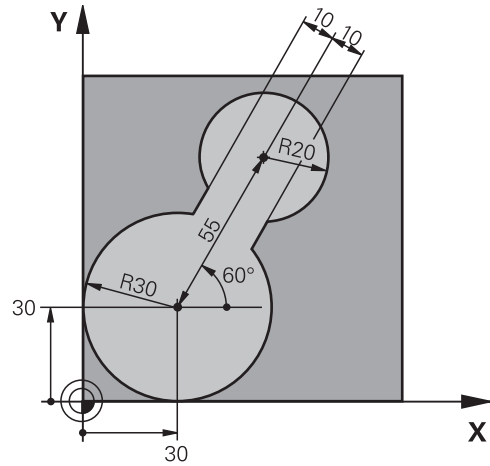
## Örnek

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

## 9.13 Programlama örnekleri

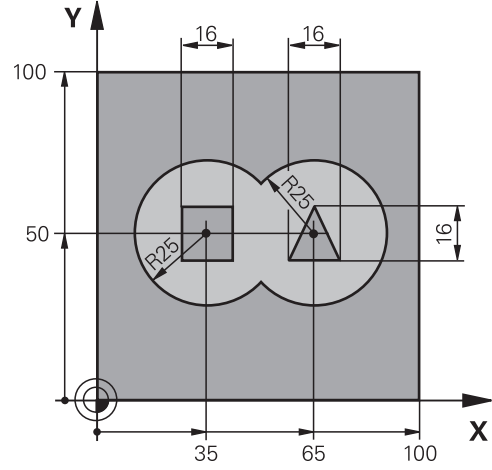
### Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Ham parça tanımı
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Ön boşaltıcı alet çağırma, çap 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel işleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q4=+0 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	
8 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Ön 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 GERI CEKME	
9 CYCL CALL M3	Ön boşaltma döngü çağırma
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme

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

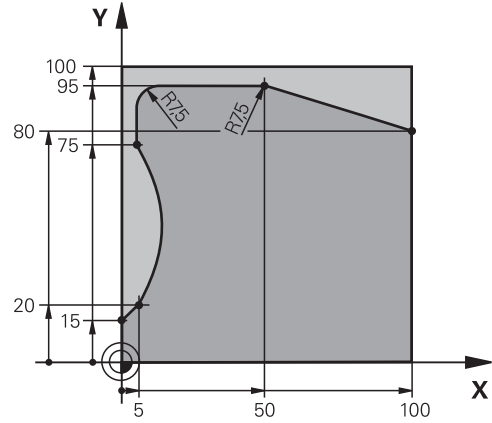
**Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın**



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Delici alet çağırma, çap 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programları belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ	Genel işleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN OLCU	
Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	
8 CYCL DEF 21 ON DELME	Ön delme döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q13=2 ;CIKARILAN ALET	
9 CYCL CALL M3	Ön delme döngü çağırma
10 L +250 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Kumlama/perdahlama alet çağırma, çap 12
12 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	

Q12=350	;BESLEME ALANI	
Q18=0	;KAMA YERI ACMA ALETİ	
Q19=150	;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=30000	;BESLEME GERİ ÇEKME	
13 CYCL CALL M3		Boşaltma döngü çağırma
14 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI		Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100	;DERIN KESME BESL.	
Q12=200	;BESLEME ALANI	
Q208=30000	;BESLEME GERİ ÇEKME	
15 CYCL CALL		Derinlik perdahlama döngü çağırma
16 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA		Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1	;DONUS YONU	
Q10=5	;KESME DERINL.	
Q11=100	;DERIN KESME BESL.	
Q12=400	;BESLEME ALANI	
Q14=+0	;YAN OLCU	
17 CYCL CALL		Yan perdahlama döngü çağırma
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Aleti geri çekme, program sonu
19 LBL 1		Kontur alt programı 1: Sol cep
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Kontur alt programı 2: Sağ cep
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Kontur alt programı 3: Sol dört köşeli ada
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Kontur alt programı 4: Sağ üç köşeli ada
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

## Örnek: Kontur çekme



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırma, çap 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR CEKM.	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q7=+250 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
Q15=+1 ;FREZE TIPI	
Q466= 0.01 ;ARTIK MALZEME	
Q447=+10 ;BAGLANTI ARALIGI	
Q448=+2 ;HAT UZATMA	
8 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
10 LBL 1	Kontur alt programı
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	



18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	



# 10

**İşleme döngüleri:  
Optimize edilmiş  
kontur frezeleme**

## 10.1 OCM döngüleri (seçenek no. 167)

### OCM temel ilkeleri

#### Genel bilgiler

OCM döngüleri ile (**Optimized Contour Milling**) parça konturlardan karmaşık konturlar bir araya getirebilirsiniz. 22 ila 24 döngülerinden daha etkilidirler. OCM döngüleri şu ek fonksiyonları sunar:

- Kumanda, kumlamada girilen erişim açısına tam olarak uyar
- Ceplerin yanı sıra adaları ve açık cepleri de işleyebilirsiniz



Bir OCM döngüsünde maks. 16.384 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

OCM döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar ve buradan ortaya çıkan işlemler uygular. Güvenlik gerekçesiyle bir işlem yapmadan önce her durumda bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede kumanda tarafından belirlenen işlemin doğru çalışıp çalışmadığını kolayca belirleyebilirsiniz.

#### Erişim açısı

Kumanda, kumlamada erişim açısına tam olarak uyar. Erişim açısını hat bindirmesi üzerinden dolaylı şekilde tanımlayabilirsiniz. Hat bindirmesinin maksimum değeri 1 olabilir ve bu, maks. 90° değerinde bir açığa eşdeğerdir.

#### Kontur

Konturu **CONTOUR DEF** ile tanımlayabilirsiniz. Birinci kontur bir cep veya bir sınırlandırma olabilir. Takip eden konturları adalar veya cepler olarak programlarsınız.

Açık cepleri bir sınırlandırma ve bir ada üzerinden programlamanız gerekir.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ **CONTOUR DEF** ögesini programlayın
- ▶ Birinci konturu cep olarak ikincisini ise ada olarak tanımlayın
- ▶ **OCM KONTUR VERILERI** döngüsünü tanımlayın
- ▶ **Q569** döngü parametresinde 1 değerini programlayın
- > Kumanda birinci konturu bir cep olarak değil, açık sınırlandırma olarak yorumlar. Böylece açık sınırlandırmadan ve ardından programlanan adadan açık bir cep meydana gelir.

OCM döngülerinin sonunda bir örnek bulabilirsiniz, bkz. "Örnek: Açık cep ve OCM döngüleriyle boşaltma", Sayfa 304



Birinci konturun dışında bulunan ardıl konturlar dikkate alınmaz.

Kapalı cepleri döngü 14 üzerinden de tanımlayabilirsiniz.

Freze derinliği, ek ölçüler ve güvenlik yüksekliği gibi işlemeye ait ölçü bilgilerini merkezi olarak döngü 271 **OCM KONTUR VERILERI** ögesinde girebilirsiniz.

### İşleme

Döngüler, kumlama sırasında daha büyük aletlerde ön işleme yapmayı ve daha küçük aletlerle atık malzemeyi uzaklaştırma olanağı tanır. Daha önce boşaltılan malzeme, perdahlamada da dikkate alınır.

### Örnek

20 mmØ ile bir boşaltma aleti tanımladınız. Böylece kumlamada minimum 10 mm'lik yarıçaplar elde edilir (döngü parametresi faktörü iç köşe **Q578**, bu örnekte dikkate alınmaz). Sonraki adımda konturunuzu perdahlamak isteyebilirsiniz. Bunun için Ø10 mm ile bir perdahlama frezesi tanımlayın. Bu durumda 5 mm'lik minimum iç yarıçaplar mümkün olurdu. Perdahlama döngüleri de perdahlamada en küçük iç yarıçaplarının 10 mm olması için **Q438** ile bağlantılı olarak ön işlemeyi dikkate alır. Böylece perdahlama frezesinde aşırı yük meydana gelmez.

### Şema: OCM döngüleriyle çalışma

0 BEGIN PGM SL2 MM

...

12 CONTOUR DEF ...

13 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERİLERİ ...

...

16 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA ...

17 CYCL CALL

...

18 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA ...

19 CYCL CALL

...

22 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA ...

23 CYCL CALL

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 1

...

55 LBL 0

56 LBL 2





...

60 LBL 0

...

99 END PGM SL2 MM

**Genel bakış****OCM döngüleri:**

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
271 	271 OCM KONTUR VERİLERİ	295
272 	272 OCM KUMLAMA	297
273 	273 OCM DERİNLİK PERDAHLAMA	300
274 	274 OCM YAN PERDAHLAMA	302

## 10.2 OCM KONTUR VERİLERİ (döngü 271, DIN/ISO: G271, seçenek no. 167)

### Döngü akışı

Döngü 271 **OCM KONTUR VERİLERİ**'da kontur ve alt programlar için işleme bilgilerini kısmi konturlarla birlikte girebilirsiniz. Ayrıca döngü 271'de cebiniz için açık bir sınırlandırma tanımlamak mümkündür.

### Programlama sırasında dikkat edin!

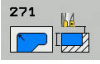


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

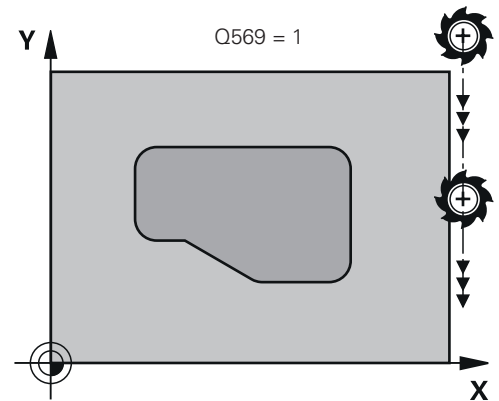
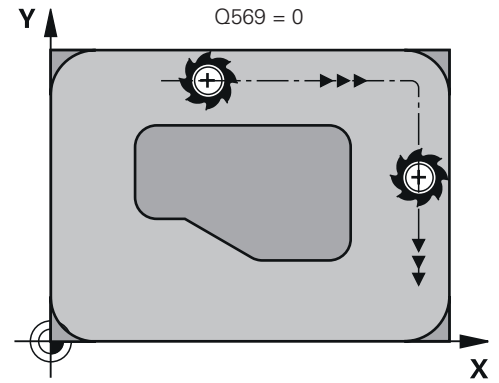
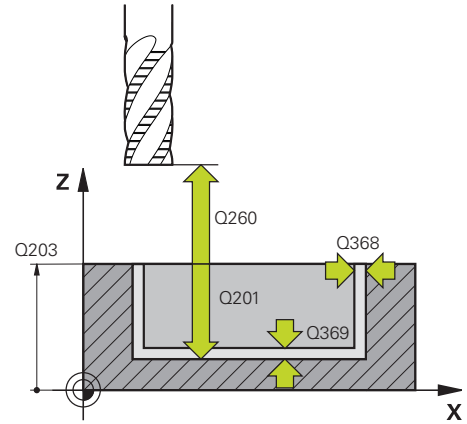
Döngü 271, DEF etkindir. Bu, döngü 271'in NC programında tanımlandığından bu yana etkin olduğu anlamına gelir.

Döngü 271'de verilmiş işleme bilgileri 272 ile 274 arasındaki döngüler için geçerlidir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 0
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (Artan şekilde): Çalışma düzleminde perdahlama ek ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Malzemeye çarpışmanın gerçekleşmeyeceği mutlak yükseklik (döngü sonundaki ara konumlandırma ve geri çekme için). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q578 İç köşelerdeki yarıçap faktörü?** Konturda elde edilen iç yarıçaplar alet yarıçapı artı alet yarıçapındaki ürün ve **Q578**'den elde edilir. Giriş aralığı 0,05 ila 0,99
- ▶ **Q569 İlk cep sınırlama?** Sınırlandırma tanımlama:  
0: CONTOUR DEF'deki ilk kontur, cep olarak yorumlanır.  
1: CONTOUR DEF'deki ilk kontur, açık sınırlandırma olarak yorumlanır.



## Örnek

59 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERİLERİ

Q203=+0 ;YUZEY KOOR.

Q201=-20 ;DERINLIK

Q368=+0 ;YAN OLCU

Q369=+0 ;OLCU DERINLIGI

Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK

Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU

Q569=+0 ;ACIK SINIRLAMA



### 10.3 OCM KUMLAMA (döngü 272, DIN/ISO: G272, seçenek no. 167)

#### Döngü akışı

Döngü 272 OCM KUMLAMA'de kumlama için teknoloji verilerini belirlersiniz.

Döngü 272'yi çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- **CONTOUR DEF**, alternatif döngü 14 **KONTUR**
  - Döngü 271 **OCM KONTUR VERİLERİ**
- 1 Alet, pozisyonlandırma mantığı ile başlangıç noktasına hareket eder.
  - 2 Kumanda, başlangıç noktasını ön konumlandırma ve programlanan kontur nedeniyle otomatik olarak belirler.
    - **Q569=0** olduğunda bir helezon ile malzemede ilk sevk derinliğine daldırma yapılır. Ek yan perdelama ölçüsü dikkate alınır
    - **Q569=1** açık sınırlandırmanın dışında, dik olarak daldırma yapılır
  - 3 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi **Q207** ile konturu dıştan içe doğru veya tersi şekilde frezeler (**Q569**'e bağlıdır)
  - 4 Sonraki adımda kumanda, aleti bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir ve programlanan derinliğe ulaşılan kadar kumlama işlemini tekrarlar
  - 5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

#### Programlama sırasında dikkat edin!



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

Bir **CONTOUR DEF**, en son kullanılan alet yarıçapını sıfırlar. Bir **CONTOUR DEF** sonrasında bu işleme döngüsünü **Q438=-1** ile gerçekleştirirseniz kumanda, henüz bir ön işlemenin yapılmadığını farz eder.

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

Sevk derinliği, **LCUTS** ögesinden büyükse bu sınırlandırılır ve kumanda bir uyarı verir.



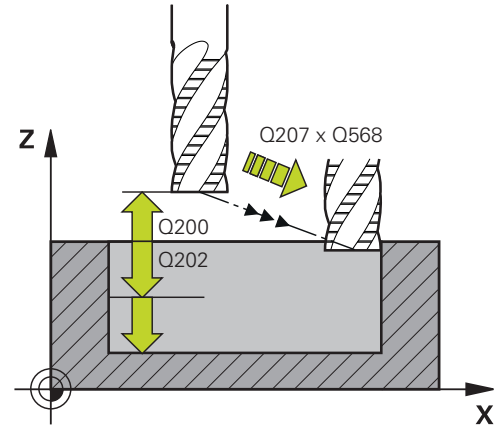
Döngü 272'nin dalma davranışını alet tablosunda **ANGLE** ve **LCUTS** sütunları ile belirleyebilirsiniz.

- **ANGLE**, alet tablosunda 0,1° ile 89,999° arasında tanımlanmışsa kumanda belirlenen **ANGLE** açısıyla helezon biçiminde dalar
- **ANGLE**, alet tablosunda 0,1° değerinden küçükse veya 90° değerine eşit veya bundan büyükse kumanda bir hata mesajı verir
- Geometrik şartlar nedeniyle helezon biçiminde dalınamıyorsa (yiv), kumanda bu konumda dalmanın mümkün olmadığına dair bir uyarı verir. Daha küçük bir alet ile ardıl işleme yapılabilir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q202 Kesme derinl.?** (artan): Aletin her seferinde ilerletileceği ölçü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?** **Q370** x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,01 ila 1 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q207 Freze beslemesi?**: Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Daldırma beslemesi faktörü?** Kumandanın beslemeyi **Q207** malzemeye derinlik sevkinde azalttığı faktör. Giriş aralığı 0,1 ila 1
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Başlangıç pozisyonuna hareket etme sırasında aletin hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında ancak tanımlanan malzemenin dışında kullanılır. mm/dk cinsinden. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q438 Çıkarılan alet numara/isim?** **Q438** veya **Q5438**: Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ile +32.767,9 arası  
**Q438=-1**: En son döngü 272'de kullanılan alet, boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)  
**Q438=0**: Boşaltma yapılmamışsa bir alet numarasını 0 yarıçap ile girin. Bu, genellikle 0 numaralı alettir.



## Örnek

59 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA
Q202=+5 ;KESME DERINL.
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME
Q207=+500 ;FREZE BESLEMESİ
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.
Q200=+2 ;SAFETY CLEARANCE
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.
Q351=+1 ;FREZE TIPI

- ▶ **Q577 Yaklaş/uzaklaş yarıçap faktörü?** Yaklaşma ve uzaklaşma yarıçapının etkileneceği faktör. **Q577**, alet yarıçapı ile çarpılır. Buradan bir yaklaşma ve uzaklaşma yarıçapı elde edilir. Giriş aralığı 0,15 ila 0,99
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Karşı ak=-1:** Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
+1 = Eşit çalışma frezeleme  
-1 = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF:** Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)

## 10.4 OCM DERİNLİK PERDAHLAMA (döngü 273, DIN/ISO: G273, seçenek no. 167)

### Döngü akışı

Döngü 273 **OCM DER. PERDAHLAMA** ile döngü 271'de programlanan ek derinlik ölçüsü perdahlanır.

Döngü 273'yi çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- **CONTOUR DEF**, alternatif döngü 14 **KONTUR**
  - Döngü 271 **OCM KONTUR VERİLERİ**
  - Gerekirse döngü 272 **OCM KUMLAMA**
- 1 Kumanda, aleti **FMAX** hızlı çalışmada güvenli yüksekliğine konumlandırır
  - 2 Ardından **Q385** beslemesiyle alet ekseninde bir hareket gerçekleşir
  - 3 Yeteri kadar yer mevcutsa kumanda, aleti yumuşak bir şekilde (dikey teğetsel daire) işlenecek yüzeye sürer. Dar yer koşullarında kumanda, aleti diklemesine derinliğe sürer
  - 4 Kuşlama sırasında kalan ek perdahlama ölçüsü frezelenir
  - 5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

### Programlama sırasında dikkat edin!



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

Kumanda, derinlik perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası konturdaki alan koşullarına bağlıdır.

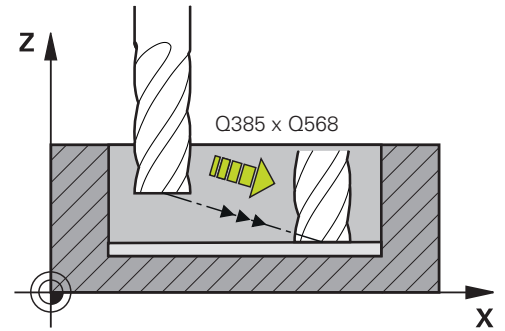
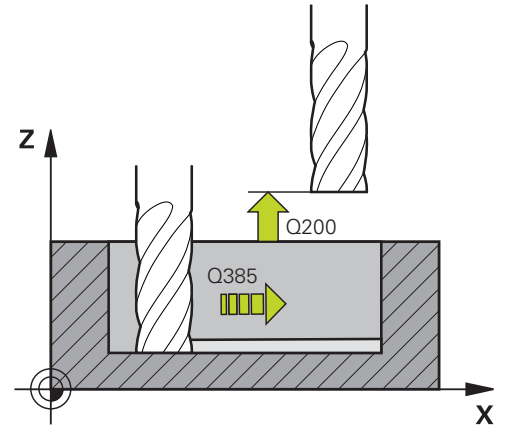
Kumanda, döngü 273 ile perdahlamayı daima eşit çalışma ile gerçekleştirir.

Döngü parametresi **Q438**'de bir boşaltma aleti tanımlamanız gerekir. Aksi takdirde kumanda bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?:** Q370 x alet yarıçapı yan sevk k'yi verir. Bindirme, maksimum bindirme olarak kabul edilir. Köşelerde artık malzeme kalmasını önlemek için bindirmeyi azaltmak mümkündür. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999 alternatif olarak **PREDEF**
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Daldırma beslemesi faktörü?** Kumandanın beslemeyi **Q385**, malzemeye derinlik sevkinde azalttığı faktör. Giriş aralığı 0,1 ila 1
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Başlangıç pozisyonuna hareket etme sırasında aletin hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında ancak tanımlanan malzemenin dışında kullanılır. mm/dk cinsinden. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q438 Çıkarılan alet numara/isim?** Q438 veya **QS438**:Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ile +32.767,9 arası  
**Q438=-1:** En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)



## Örnek

60 CYCL DEF 273 OCM DER.  
PERDAHLAMA

Q370=+1 ;GECIS BINDIRME

Q385=+500 ;BESLEME PERDAHLAMA

Q568=+0.3 ;DALDIRMA FAKTORU

Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.

Q200=+2 ;GUVENLIK MES.

Q438=-1 ;CIKARILAN ALET

## 10.5 OCM YAN PERDAHLAMA (döngü 274, DIN/ISO: G274, seçenek no. 167)

### Döngü akışı

Döngü 274 OCM YAN PERDAHLAMA ile döngü 271'de programlanan ek yan ölçüsü perdahlanır. Bu döngüyü eşit çalışmada veya karşı çalışmada yürütebilirsiniz.

Döngü 274'yi çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

- **CONTOUR DEF**, alternatif döngü 14 **KONTUR**
- Döngü 271 **OCM KONTUR VERILERI**
- Gerekirse döngü 272 **OCM KUMLAMA**
- Gerekirse döngü 273 **OCM DER. PERDAHLAMA**

- 1 Kumanda, aleti hareket pozisyonunun başlangıç noktasındaki bileşenin üzerine konumlandırır. Düzlemdeki bu pozisyon, kumandanın aleti kontura süreceği teğetsel bir çember hattıyla belirlenir
- 2 Ardından kumanda, aleti derin sevk beslemesinde ilk sevk derinliğine hareket ettirir
- 3 Kumanda, konturun tamamı perdahlanana kadar teğetsel bir helezon daire ile kontura yaklaşır ve uzaklaşır. Bu sırada her bir kontur parçası ayrı ayrı perdahlanır
- 4 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

Döngü 274'ü kontur frezeleme için de kullanabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Frezelenecek konturu tekli ada olarak tanımlayın (cep sınırlaması olmadan)
- Döngü 271'de ek perdahlama ölçüsünü (**Q368**), kullanılan aletin perdahlama ölçüsü **Q14** + yarıçapından oluşan toplamdan daha büyük girin

### Programlama sırasında dikkat edin!



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

Ek yan ölçü **Q14**, perdahlama işleminden sonra aynı kalır. Bu, döngü 271'deki ek ölçüden küçük olmalıdır.

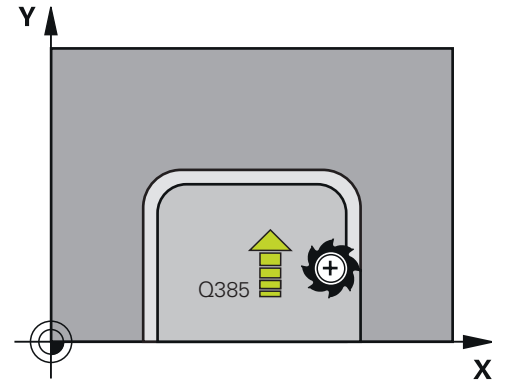
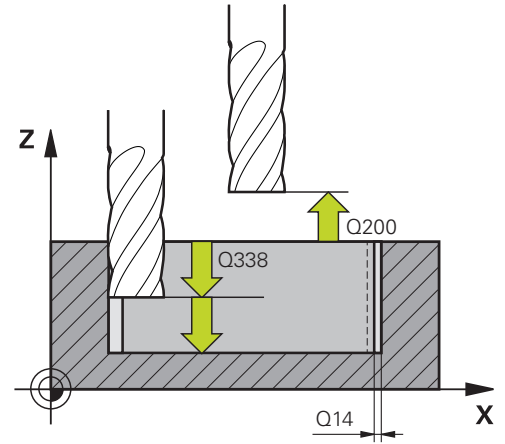
Kumanda, perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlama noktası, konturdaki yer koşullarına ve döngü 271'de programlanmış ek ölçüye bağlıdır.

Döngü parametresi **Q438**'de bir boşaltma aleti tanımlamanız gerekir. Aksi takdirde kumanda bir hata mesajı verir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. **Q338=0**: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Yan perdahlama sırasında aletin mm/dk cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?**: Başlangıç pozisyonuna hareket etme sırasında aletin hareket hızı. Bu besleme, koordinat yüzeyinin altında ancak tanımlanan malzemenin dışında kullanılır. mm/dk cinsinden. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet alt kenarı - malzeme yüzeyi mesafesi. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q14 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Ek yan ölçü **Q14** perdahlama işleminden sonra aynı kalır. (Bu ek ölçü, döngü 271'deki ek ölçüden küçük olmalıdır). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q438 Çıkarılan alet numara/isim? Q438 veya QS438**: Kumandanın kontur cebini boşalttığı aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız kumanda tırnak işaretini otomatik olarak ekler. Sayısal girişte giriş aralığı -1 ile +32.767,9 arası  
**Q438=-1**: En son kullanılan alet boşaltma aleti olarak kabul edilir (standart davranış)
- ▶ **Q351 Freze tip? Eşit ak=+1 Krş ak=-1**: Freze işleminin türü. Mil dönüş yönü dikkate alınır:  
**+1** = Eşit çalışma frezeleme  
**-1** = Karşı çalışma frezeleme  
**PREDEF**: Kumanda, GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde işleme, eşit çalışmada gerçekleşir)



### Örnek

61 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA
Q338=+0 ;KESME PERDAHL.
Q385=+500 ;BESLEME PERDAHLAMA
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.
Q14=+0 ;YAN OLCU
Q438=-1 ;ÇIKARILAN ALET NUMARA/ISIM?
Q351=+1 ;FREZE TIPI

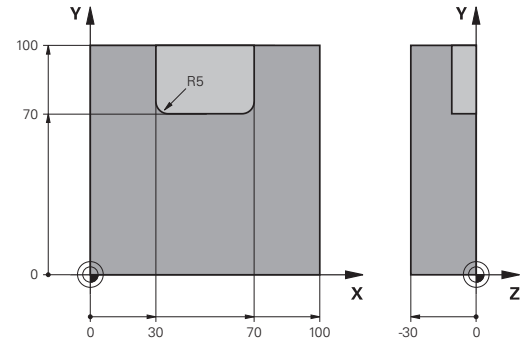
## 10.6 Programlama örnekleri

### Örnek: Açık cep ve OCM döngüleriyle boşaltma

Aşağıdaki NC programında OCM döngüleri kullanılır. Açık bir cep programlanır. Bu, bir sınırlandırma ve bir ada üzerinden gerçekleşir.

#### Program akışı

- Alet çağırma: Kumlama frezeleyici
- **CONTOUR DEF** ögesini tanımla
- Döngü 271 tanımla
- Döngü 272'yi tanımla ve çağır
- Alet çağırma: Perdahlama frezesi
- Döngü 273'yi tanımla ve çağır
- Döngü 274'yi tanımla ve çağır



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap 20
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERILERI	İşleme parametrelerini belirle
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q368=+0.5 ;YAN OLCU	
Q369=+0.5 ;OLCU DERINLIGI	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU	
Q569=+1 ;ACIK SINIRLAMA	
9 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirle
Q202=+5 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207= AUTO ;FREZE BESLEMESİ	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=+0 ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
10 CYCL CALL	Döngü çağırısı
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap 8
12 M3	



13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kumlama döngüsünü belirle
Q202=+5 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207= AUTO ;FREZE BESLEMESİ	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q5438="MILL_D20" ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
16 CYCL CALL	Döngü çağırısı
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Alet çağırma, çap 6
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngüsünü belirle
Q370=+0.8 ;GECIS BINDIRME	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q568=+0.3 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET	
22 CYCL CALL	Döngü çağırısı
23 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngüsünü belirle
Q338=+0 ;KESME PERDAHL.	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
Q5438=-1 ;CIKARILAN ALET	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
24 CYCL CALL	Döngü çağırısı
25 M30	Program sonu
26 LBL 1	Kontur alt programı 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Kontur alt programı 2

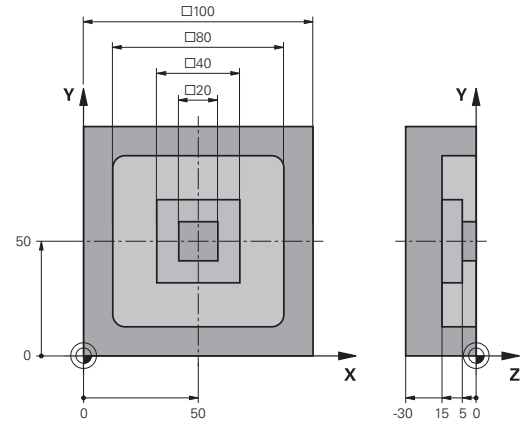
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 L Y+100	
42 RND R5	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

### Örnek: OCM döngüleriyle çeşitli derinlikler

Aşağıdaki NC programında OCM döngüleri kullanılır. Bir cep ve farklı yüksekliklerde iki ada tanımlanır.

#### Program akışı

- Alet çağırma: Kuşlama frezeleyici
- **CONTOUR DEF** ögesini tanımla
- Döngü 271 tanımla
- Döngü 272'yi tanımla ve çağır
- Alet çağırma: Perdahlama frezesi
- Döngü 273'yi tanımla ve çağır
- Döngü 274'yi tanımla ve çağır



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Alet çağırma, çap D10
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM KONTUR VERILERI	İşleme parametrelerini belirle
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q368=+0.5 ;YAN OLCU	
Q369=+0.5 ;OLCU DERINLIGI	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;IC KOSELER FAKTORU	
Q569=+0 ;ACIK SINIRLAMA	
8 CYCL DEF 272 OCM KUMLAMA	Kuşlama döngüsünü belirle
Q202=+5 ;KESME DERINL.	
Q370=+0.4 ;GECIS BINDIRME	
Q207= AUTO ;FREZE BESLEMESİ	
Q568=+0.6 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=+0 ;CIKARILAN ALET	
Q577=+0.2 ;YAKLASMA YARICAP FAKT.	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
9 CYCL CALL	Döngü çağırısı
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Alet çağırma, çap D6
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	


14 CYCL DEF 273 OCM DER. PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngüsünü belirle
Q370=+0.8 ;GECIS BINDIRME	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q568=+0.3 ;DALDIRMA FAKTORU	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q438=-1 ;CIKARILAN ALET	
15 CYCL CALL	Döngü çağırısı
16 CYCL DEF 274 OCM YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngüsünü belirle
Q338=+0 ;KESME PERDAHL.	
Q385= AUTO ;BESLEME PERDAHLAMA	
Q253=+750 ;BESLEME POZISYONL.	
Q200=+2 ;GUVENLIK MES.	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
QS438="MILL_D10" ;CIKARILAN ALET	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
17 CYCL CALL	Döngü çağırısı
18 M30	Program sonu
19 LBL 1	Kontur alt programı 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Kontur alt programı 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Kontur alt programı 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

# 11

**İşlem döngüleri:  
Silindir kılıfı**

## 11.1 Temel ilkeler

### Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	27 SİLİNDİR MUH.	311
	28 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme	314
	29 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme	318
	39 SİLİNDİR YÜZEYİ dış kontur frezeleme	321

## 11.2 SİLİNDİR KILIFI (döngü 27, DIN/ISO: G127, seçenek no. 1)

### Döngü akışı



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve kumandanın makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir.

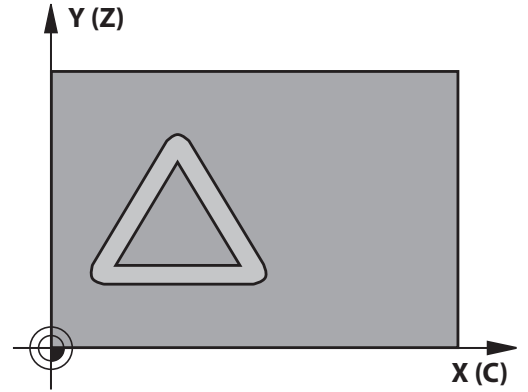
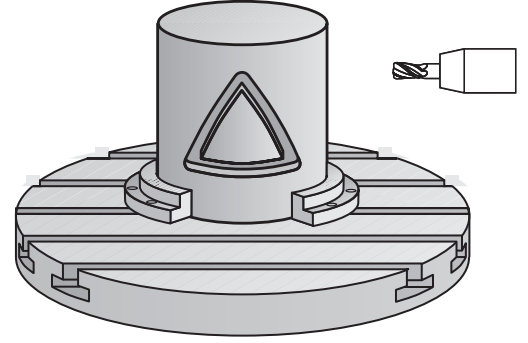
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

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

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak L, CHF, CR, RND ve CT mevcuttur.

Açı eksenini için (X koordinatları) bilgileri tercihen derece veya mm (inç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında Q17 üzerinden belirleyin).

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile programlanan kontur boyunca frezeler
- 3 Kontur bitişinde numerik kontrol aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
- 4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe hareket eder



**Programlama esnasında dikkatli olun!**

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

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

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

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

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

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

Mil eksen, döngü çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

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



## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Güvenlik mesafesi?** (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 olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

## Örnek

63 CYCL DEF 27 SİLİNDİR KILIFI	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI

### 11.3 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, seçenek no. 1)

#### Devre akışı



Makine el kitabını dikkate alın!

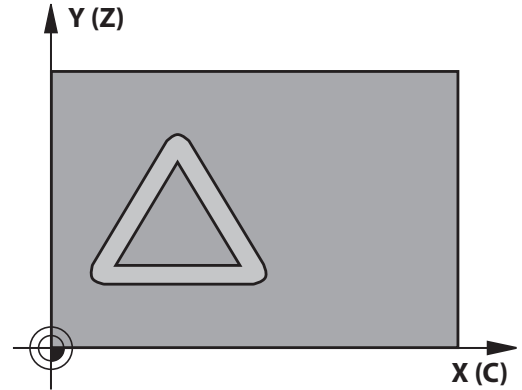
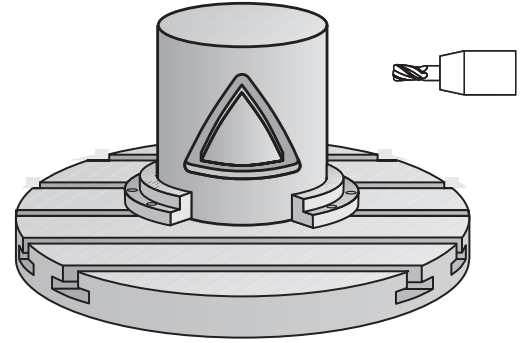
Makine ve kumandanın makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir.

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanan kılavuz yivini, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Numerik kontrol, döngü 27'nin aksine bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların neredeyse birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Tam yiv genişliği kadar büyük olan bir alet kullanırsanız tam paralel uzanan duvarlar elde edersiniz.

Alet, yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa çember hatlarında ve eğik doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların en aza indirilebilmesi için **Q21** parametresini tanımlayabilirsiniz. Bu parametre, kumandanın üretilecek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaştıran toleransı verir.

Konturun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, numerik kontrolün yivi senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır
- 2 Kumanda, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine doğru hareket ettirir. Yaklaşma davranışı freze beslemesi **Q12** ile teğetsel olarak veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Yaklaşma davranışı **ConfigDatum CfgGeoCycle** (no. 201000) **apprDepCylWall** (no. 201004) parametrelerine bağlıdır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi **Q12** ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan ek perdelama ölçüsü dikkate alınır
- 4 Kontur sonunda numerik kontrol, aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
- 5 Programlanan **Q1** frezeleme derinliğine ulaşılan kadar 2. ve 3. adımlar tekrarlanır
- 6 **Q21** toleransını tanımladıysanız mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için kumanda, ardıl işlemeyi uygular
- 7 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın

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

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

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



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine eksenini dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilir.



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

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

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

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

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

Mil eksenini, döngü çağırısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

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



Yaklaşma davranışını **apprDepCylWall** (no. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential: Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket bir doğru üzerinden gerçekleşir

## 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 Güvenlik mesafesi?** (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 olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- ▶ **Q20 Yiv genişliği?:** Oluşturulacak yiv genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q21 Tolerans?:** Programlanan Q20 yiv genişliğinden daha küçük bir alet kullanırsanız daireler ve eğik doğrulardaki yiv duvarında kullanıma bağlı burulmalar oluşur. Toleransı Q21 tanımlarsanız kumanda, ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde yive, yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiştir kadar yaklaşır. Q21 ile bu ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayabilirsiniz. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa yiv o kadar düzgün olur ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. 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 SİLİNDİR KILIFI	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI
Q20=12	;YIV GENISLIGI
Q21=0	;TOLERANS

## 11.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, seçenek no. 1)

### Döngü akışı



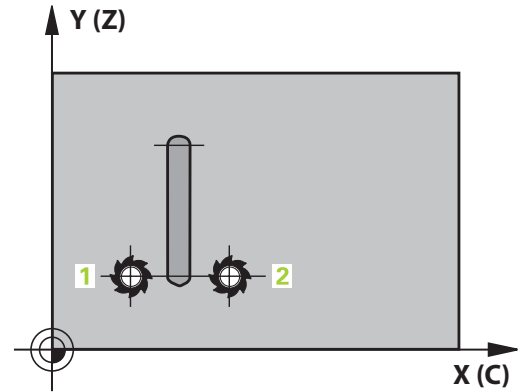
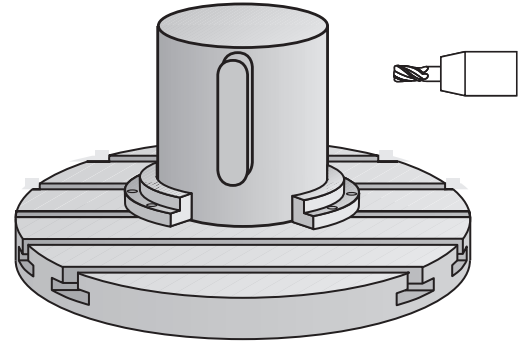
Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve kumandanın makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir.

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Numerik kontrol bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların daima birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Çubuğun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, numerik kontrolün çubuğu senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

Çubuk uçlarında numerik kontrol, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk olan bir yarım daire ekler.

- 1 Numerik kontrol, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda mı (1, RL=Senkronize) yoksa sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatılacağını belirler
- 2 Kumanda, ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan ek perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet, Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem pim tam olarak üretilene kadar sürer
- 4 Daha sonra alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



**Programlama esnasında dikkatli olun!****BİLGİ****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine eksenini dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilir.



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

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

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

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

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

Mil eksenini, döngü çağırısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çubuk duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Güvenlik mesafesi?** (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 olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- ▶ **Q20 Çubuk genişliği?:** Oluşturulacak çubuğun genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

## Örnek

63 CYCL DEF 29 SILIN. MUHAF. CUBUGU	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI
Q20=12	;CUBUK GENISLIGI



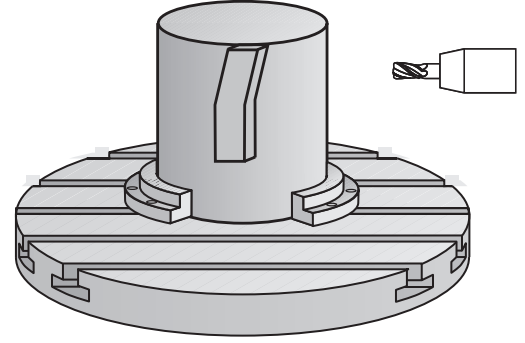
## 11.5 SİLİNDİR KILIFI KONTUR (döngü 39, DIN/ISO: G139, seçenek no. 1)

### Döngü akışı



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve kumandanın makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir.



Bu döngüyle bir silindirin yüzeyinde kontur üretebilirsiniz. Bunun için konturu bir silindir sargısı üzerinde tanımlayın. Numerik kontrol, aleti bu döngüde frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silindir eksenine paralel uzanacak şekilde ayarlar.

Konturu, döngü 14 (KONTUR) üzerinden belirlediğiniz bir alt programda tanımlarsınız.

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak L, CHF, CR, RND ve CT mevcuttur.

28 ve 29 döngülerinin aksine kontur alt programında gerçekten üretilen 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 kumanda, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine hareket ettirir. Yaklaşma davranışı freze beslemesi **Q12** ile teğetsel olarak veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Gerekirse yan ek perdelama ölçüsü dikkate alınır. (Yaklaşma davranışı **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (no. 201000), **apprDepCylWall** (no. 201004) parametrelerine bağlıdır)
- 3 İlk sevk derinliğinde alet, **Q12** freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca kontur çekmesi üretilene kadar frezeler
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
- 5 Programlanan **Q1** freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder

## Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine eksenini dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilir.



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

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

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

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 eksenini, döngü çağırısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

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



Yaklaşma davranışını **apprDepCylWall** (no. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential: Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket bir doğru üzerinden gerçekleşir

## Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Güvenlik mesafesi?** (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 olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

## Örnek

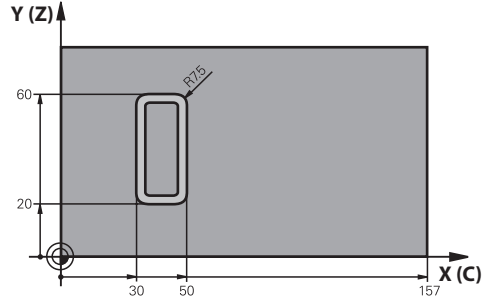
63 CYCL DEF 39 SİLİN. MUH. KONTURU	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI

## 11.6 Programlama örnekleri

### Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı



- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortalanarak gerilmiş
- Referans nokta alt tarafta, yuvarlak tezgah ortasında bulunur



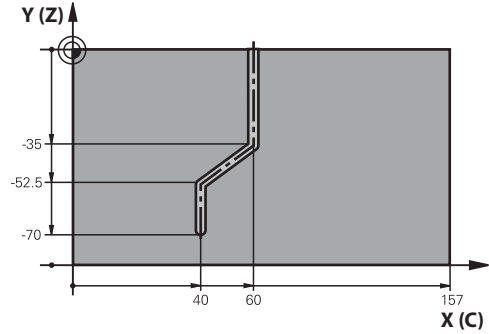
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırma, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Aleti ön konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 27 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q10=4 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=250 ;BESLEME ALANI	
Q16=25 ;YARICAP	
Q17=1 ;OLCU TIPI	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Yuvarlak tezgaha ön konumlandırma yapın, mil açık, döngüyü çağırın
9 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürün, PLANE fonksiyonunu saklayın
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı
13 L X+40 Y+20 RL	Devir eksenindeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

## Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı



- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortalanarak gerilmiş
- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Referans noktası yuvarlak tezgah merkezinde bulunur
- Kontur alt programında merkez noktası hattının açıklaması



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırma, alet eksen Z, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirme
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Aleti ön konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 28 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q10=-4 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=250 ;BESLEME ALANI	
Q16=25 ;YARICAP	
Q17=1 ;OLCU TIPI	
Q20=10 ;YIV GENISLIGI	
Q21=0,02 ;TOLERANS	Ardıl işleme etkin
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Yuvarlak tezgahı ön konumlandırma, mil açık, döngüyü açma
9 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirme
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürme, PLANE fonksiyonunu kaldırma
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı, merkez noktası hattının açıklaması
13 L X+60 Y+0 RL	Döner eksendeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

# 12

**İşlem döngüleri:  
Kontur formülü ile  
kontur cebi**

## 12.1 Karmaşık kontur formüllü SL döngüleri

### Temel bilgiler

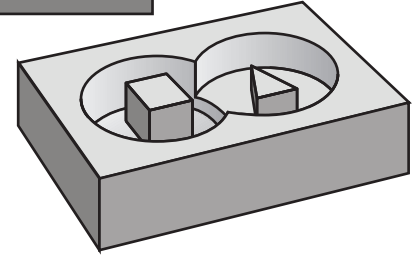
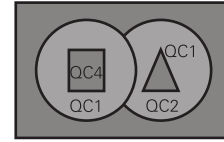
SL-Döngüleri ve karmaşık kontur formülüyle, kısmi konturlardan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Numerik kontrol, bir kontur formülü üzerinden birbiriyle ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi konturlardan, toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı kontur türüne (iç veya dış kontur) ve kontur tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16.384** kontur elemanını kapsar.

Kontur formülü ile SL döngüleri yapılandırılmış bir program yapısını şart koşar ve sürekli ortaya çıkan konturları münferit NC programlarında yerleştirme olanağını sunar. Kontur formülü üzerinden kısmi konturları bir toplam kontura birleştirirsiniz ve bir cep mi yoksa bir ada mı söz konusu olduğunu belirlersiniz.

Kontur formüllerine sahip SL döngüleri işlevi, numerik kontrolün kullanıcı yüzeyinde birçok alana dağıtılmıştır ve devam eden geliştirmeler için temel teşkil etmektedir.



Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontur formülüyle işleme

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTUR 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**

- Kumanda tüm konturları cep olarak algılar, yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat dönüştürmelerine izin verilir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki çağrılan NC programlarda da etki eder ancak bunların döngü çağrısından sonra sıfırlanması gerekmez
- Çağrılan NC programları mil eksenindeki koordinatları da içerebilir ancak bunlar dikkate alınmaz
- Çağrılan NC programının ilk koordinat tümcesinde işleme düzlemini belirleyin
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

**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:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

SPEC  
FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

KONTUR/~  
NOKTASI  
İŞLEME

- **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın

SEL  
CONTOUR

- **SEL CONTOUR** yazılım tuşuna basın
- NC programının tam program adını, kontur tanımlarıyla birlikte girin

DOSYA  
SEC

- Alternatif olarak **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın ve programı seçin
- **END** tuşu ile onaylayın



**SEL CONTOUR**-Cümlesini SL-Döngülerinden önce programlayın. **14 KONTUR** döngüsü **SEL CONTOUR** yönetiminde artık gerekli değildir.

## Kontur açıklamalarını tanımlayın

**DECLARE CONTOUR** fonksiyonu ile bir NC programına, NC programları için olan yolu girersiniz. Kumanda, kontur açıklamalarını buradan alır. Bununla birlikte bu kontur açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 fonksiyonu).

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| SPEC<br>FCT                   | ► <b>SPEC FCT</b> tuşuna basın  |
| KONTUR/~<br>NOKTASI<br>İŞLEME | ► <b>KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ</b> yazılım tuşuna basın  |
| DECLARE<br>CONTOUR            | ► <b>DECLARE CONTOUR</b> yazılım tuşuna basın<br>► <b>QC</b> kontur tanımlayıcısı için numarayı girin<br>► <b>ENT</b> tuşuna basın<br>► Kontur açıklamalarını içeren NC programının tam program adını girin, <b>ENT</b> tuşuyla onaylayın |
| DOSYA<br>SEC                  | ► Alternatif olarak <b>DOSYA SEÇ</b> yazılım tuşuna basın ve NC programını seçin<br>► Seçilmiş kontur için ayrı derinliği tanımlayın<br>► <b>END</b> tuşuna basın   |



Verilmiş kontür tanımlayıcıları **QC** ile kontür formülünde farklı kontürleri birbiriyle hesaplayabilirsiniz.

Eğer ayrı derinliğe sahip kontürleri kullanırsanız, o zaman bütün kısmi kontürlere bir derinlik tahsis etmelisiniz (gerekliyorsa derinlik 0 tahsis edin).

Farklı derinlikler (**DEPTH**) sadece çakışan elemanlarda hesaplanır. Bu, cep içerisindeki salt adalarda geçerli değildir. Bunun için basit kontur formülünü kullanın.

**Diğer bilgiler:** "Basit kontur formüllü SL döngüleri", Sayfa 339

## Karmaşık kontur formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ **SPEC FCT** tuşuna basın
- ▶ **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın
- ▶ **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- ▶ **QC** kontur tanımlayıcısı için numarayı girin
- ▶ **ENT** tuşuna basın

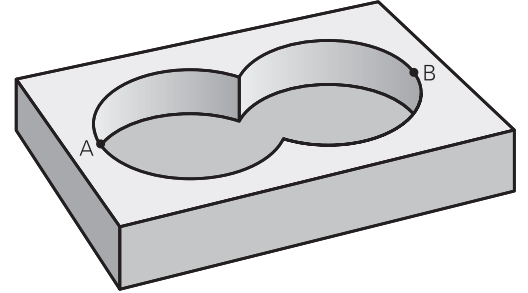
Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Bağlantı fonksiyonu
	şununla kesilmiş ör. $QC10 = QC1 \& QC5$
	şununla birleşmiş ör. $QC25 = QC7 \mid QC18$
	şununla birleştirilmiş fakat kesilmemiş ör. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	hariç ör. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Parantez aç ör. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Parantez kapa ör. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Münferit konturu tanımla ör. $QC12 = QC1$

## Üste alınan konturlar

Nümerik kontrol programlanmış bir konturu cep olarak tanır. Kontur formülünün işlevleri ile bir konturu bir adaya dönüştürme olanağına sahipsiniz.

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



## Alt programlar: Üst üste bindirilmiş cepler



Aşağıdaki örnekler, bir kontur tanımlama programında tanımlanmış olan kontur açıklama programlarıdır. Öte yandan kontur tanımlama programı, asıl ana programdaki **SEL CONTOUR** fonksiyonu üzerinden çağrılmalıdır.

A ve B cepleri üst üste biner.

Nümerik 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
```

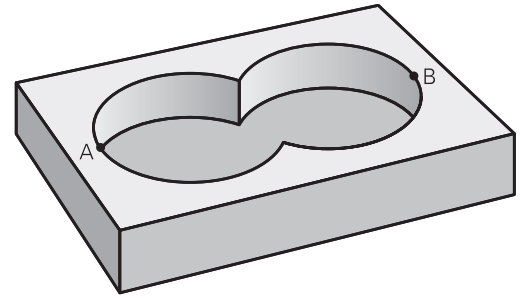
### Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
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 kısmı yüzeyi, artı birlikte üzeri kapatılmış yüzey işlenmelidir:

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

**Kontur tanımlama programı:**

```

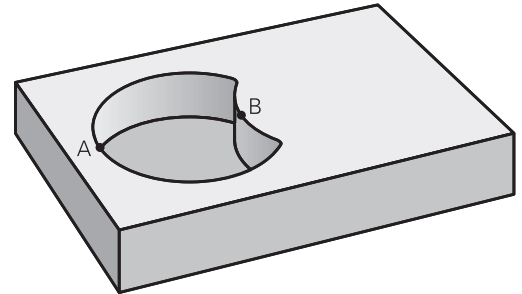
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

**"Fark" yüzey**

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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

**Kontur tanımlama programı:**

```

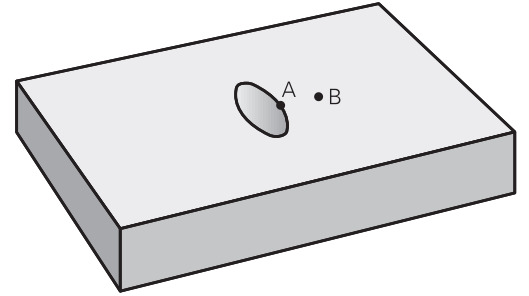
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

**"Kesit" yüzey**

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

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

**Kontur tanımlama programı:**

```

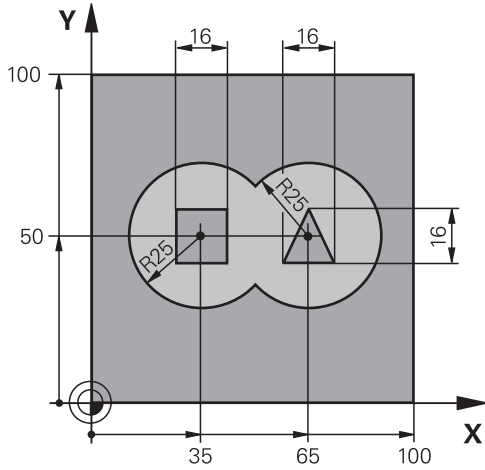
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

**SL döngüleriyle kontur işleme**

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 248).

**Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın**



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Kumlama frezesi alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Kontur tanımlama programı belirleme
6 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel işleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN OLCU	
Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	



7 CYCL DEF 22 DUZLESTIRME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETİ	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q208=+99999 ;BESLEME GERİ ÇEKME	
Q401=100 ;BESLEME FAKTORU	
Q404=0 ;TAM OLCU BITİS STRAT	
8 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Perdahlama frezesi alet çağırma
10 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
Q208=+99999 ;BESLEME GERİ ÇEKME	
11 CYCL CALL M3	Derinlik perdahlama döngü çağırma
12 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DONUS YONU	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=400 ;BESLEME ALANI	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
13 CYCL CALL M3	Yan perdahlama döngü çağırma
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
15 END PGM KONTUR MM	

**Kontur formüllü kontur tanımlama programı:**

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontur tanımlama programı
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "DAİRE1"	"DAİRE1" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
2 FN 0: Q1 =+35	PGM "DAİRE31XY"de kullanılan parametre için değer ataması
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "DAİRE31XY"	"DAİRE31XY" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "ÜÇGEN"	"ÜÇGEN" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KARE"	"KARE" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Kontur formülü
9 END PGM MODEL MM	

**Kontur açıklama programları:**

0 BEGIN PGM DAİRE1 MM	Kontur açıklama programı: Sağ daire
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM DAİRE1 MM	
0 BEGIN PGM DAİRE31XY MM	Kontur açıklama programı: Sol daire
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM DAİRE31XY MM	
0 BEGIN PGM ÜÇGEN MM	Kontur açıklama programı: Sağ üçgen
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM ÜÇGEN MM	
0 BEGIN PGM KARE MM	Kontur açıklama programı: Sol kare
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KARE MM	

## 12.2 Basit kontur formüllü SL döngüleri

### Temel ilkeler

SL döngüleri ve basit kontur formülü ile dokuz adede kadar kısmi konturdan oluşan konturları (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Seçilen kısmi konturlardan kumanda toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı kontur türüne (iç veya dış kontur) ve kontur tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16.384** kontur elemanını kapsar.

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

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTUR 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 dönüştürmelerine izin verilir; bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programlarda da etki eder ancak bunların döngü çağrısından sonra sıfırlanması gerekmez
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin

**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:

Aşağıdaki işlemleri yapın:

-  ► **SPEC FCT** tuşuna basın
-  ► **KONTUR VE NOKTA İŞLEMESİ** yazılım tuşuna basın
-  ► **CONTOUR DEF** yazılım tuşuna basın
- **ENT** tuşuna basın
- Kumanda, kontur formüllerinin girişini başlatır.
- Birinci kısmi kontur girişi, **ENT** tuşuyla onaylayın
-  ► **CEP** yazılım tuşuna basın
-  ► Alternatif olarak **ADA** yazılım tuşuna basın
- İkinci kısmi kontur girişi, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerekirse ikinci kısmi konturun derinliğini girin. **ENT** tuşuyla onaylayın
- Tüm kısmi konturlar girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin.

Kumanda, kontur girişi için aşağıdaki seçenekleri sunar:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
	Kontur adını tanımlama
	Alternatif olarak <b>DOSYA SEÇ</b> yazılım tuşuna basın
	Bir string parametresinin numarasını tanımlama
	Bir etiket numarasını tanımlama
	Bir etiket adını tanımlama
	Bir etikete ait string parametresinin numarasını tanımlama



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 işaretli 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 248).










# 13

**Döngüler: Özel  
Fonksiyonlar**

## 13.1 Temel ilkeler

### Genel bakış

Nümerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	9 BEKLEME SÜRESİ	345
	12 program çağrısı	346
	13 mil oryantasyonu	347
	32 TOLERANS	348
	225 metin KAZIMA	352
	232 YÜZEY FREZELEME	358
	238 MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME	363
	239 YÜKLEMİYİ BELİRLEME	365
	18 diş kesme	367



## 13.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04)

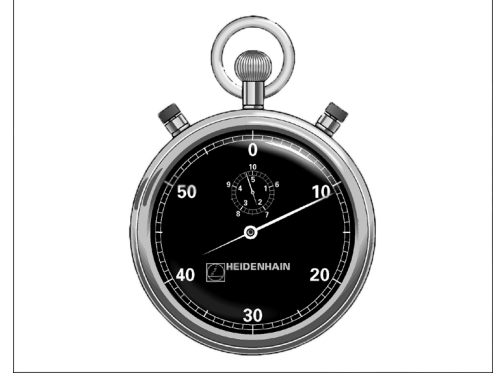
### Fonksiyon

Program akışı **BEKLEME SÜRESİ** boyunca durdurulur. Bekleme süresi ö. bir talaş kırılmasına yarayabilir.

Döngü, NC programında tanımlandığı andan itibaren etki eder. Model etkide bulunan (kalıcı) durumlar bu durumdan etkilenmez, ö. milin dönmesi.



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



### Örnek

89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SÜRESİ

90 CYCL DEF 9.1 B.SURE 1.5

### Döngü parametresi

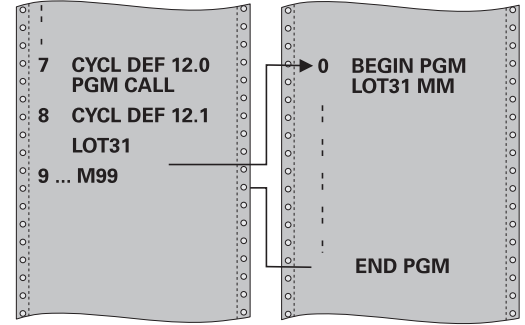


- **Saniye cinsinden bekleme süresi:** Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda

### 13.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39)

#### Döngü fonksiyonu

İstediğiniz NC programlarını, ör. özel delme döngüleri veya geometri modülleri gibi, işleme döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Daha sonra bu NC programını bir döngü gibi çağırın.



#### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Çağrılan NC programı, numerik kontrolün dahili belleğinde kaydedilmiş olmalıdır.

Sadece program adını girerseniz, döngü için ilan edilmiş NC programı, çağırılan NC programı ile aynı klasörde bulunmalıdır.

Döngü için ilan edilmiş NC programı çağırılan NC program ile aynı dizinde bulunmuyorsa eksiksiz yol adını girin, ör. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Döngüye bir DIN/ISO programı bildirmek istiyorsanız program adından sonra .I dosya tipini girin.

Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağırısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan NC programındaki Q parametrelerinde yapılan değişikliklerin bazı durumlarda çağırılan 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 programı seçimi

NC programını şu şekilde açabilirsiniz:

- **CYCL CALL** (ayrı NC tümcesi) ya da
- **M99** (cümle şeklinde) veya
- **M89** (her konumlandırma tümcesinden sonra uygulanır)

**NC programı 50.h'yi döngü olarak bildirme ve M99 ile çağırma**

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:  
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

## 13.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36)

### Döngü fonksiyonu



Makine el kitabınızı dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

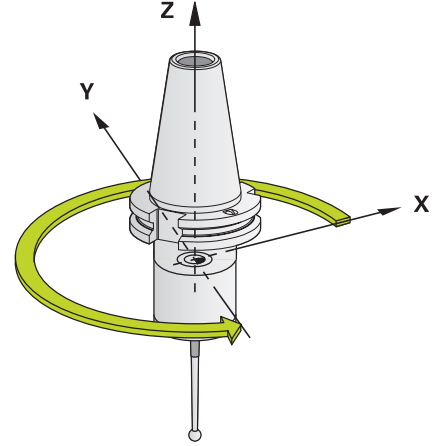
Nümerik kontrol bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona dönebilir.

Mil oryantasyonu ör. şu durumlarda gereklidir:

- Alet için belirli değiştirme pozisyona sahip alet değiştirme sistemlerinde
- Kızılötesi aktarımlı 3D tarama sistemlerinin verici ve alıcı penceresinin hizalanması için

Döngüde tanımlanmış açı konumu numerik kontrolü M19 veya M20'nin programlanmasıyla konumlandırır (makineye bağlı).

Öncesinde döngü 13'ü tanımlamadan M19'u veya M20'yi programlarsanız kumanda, ana mili makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır.



### Örnek

93 CYCL DEF 13.0 YONLENDİRME

94 CYCL DEF 13.1 AÇI 180

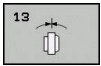
### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. NC programınızda, gerekirse 13 döngüsünü yukarıda isimlendirilen çalışma döngülerine göre yeniden programlamanız gerektiğine dikkat edin.

### Döngü parametresi



- **Oryantasyon açısı:** Açıyı, çalışma düzlemi açı referans eksenini baz alarak girin. Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

## 13.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62)

### Döngü fonksiyonu



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC işlemindeki sonucu, numerik kontrolün spesifik makine özelliklerine uyarlanmış olması halinde hassasiyet, yüzey kalitesi ve hız bakımından etkileyebilirsiniz.

Nümerik 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 mekanizmasını korur. İlave olarak döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürüş yollarında da etki eder.

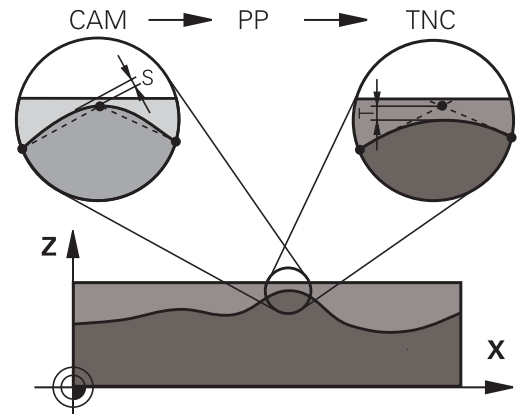
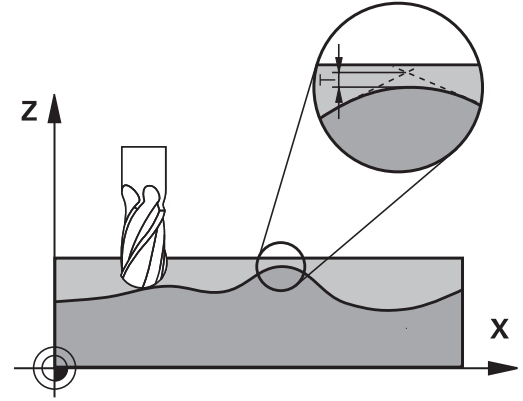
Gerekirse numerik kontrol, programlanan beslemeyi otomatik olarak azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" bir şekilde, mümkün olan en büyük hızla numerik kontrol tarafından işlenir. **Nümerik kontrol düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelinde daima korunur.** Toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız numerik kontrol o kadar hızlı hareket eder.

Konturun düzleştirilmesi sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**Tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. **32** döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalanması şartıyla farklı filtre ayarları seçebilirsiniz.

### CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler

Harici NC program oluşturulması sırasında temel etki faktörü, CAM sisteminde tanımlanabilen giriş hatası  $S$ 'dir. Giriş hatası üzerinden, bir post işlemci (PP) üzerinden üretilmiş bir NC programının maksimum nokta mesafesi tanımlanır. Giriş 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 giriş hatasının 1,1 ile 2 katı arasında seçerseniz, kontürün optimum parlaklığını elde edersiniz.



## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız bir şekilde işleyemez. Sarsıntı numerik kontrolün hesaplama gücünün eksik olmasına değil, numerik kontrolün kontur geçişlerine neredeyse kesin olarak hareket etmesi, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiği gerçeğine dayanmaktadır.

Döngü 32 DEF-Aktiftir, yani NC programındaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Girilen **T** tolerans değeri, kumanda tarafından bir MM programında mm ölçü biriminde ve bir inç programında inç ölçü biriminde yorumlanır.

Bir NC programını, döngü parametresi olarak sadece **T tolerans değerini** içeren 32 döngüsü ile okutursanız numerik kontrol, gerekirse her iki kalan parametreyi 0 değeri ile ekler.

Tolerans girişi artarken, makinenizde HSC filtreleri etkin olması (makine üreticisinin ayarları) dışındaki durumlarda, dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür.

Döngü 32 etkin ise numerik kontrol ilave durum göstergesinde, **CYC** sekmesi tanımlanmış döngü 32 parametresini gösterir.

### Sıfırlama

Aşağıdaki durumlarda kumanda, 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.

**5 eksenli eş zamanlı işlemlerde dikkat edin!**

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 döngü 32'de (G62) 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:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

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.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T<sub>w</sub>: Açı toleransı, derece

π: Daire sayısı (Pi)

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. Kumanda hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde azaltır. Genel olarak döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyük bir toleransın (ör. 10°) girilmesiyle çok eksenli NC programlarındaki işleme süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz. Çünkü bu durumda kumanda, döner eksenleri her zaman önceden verilen nominal pozisyonuna tam olarak sürmek zorunda kalmaz. Alet oryantasyonu (malzeme yüzeyine yönelik döner eksen konumu) uyarlanır. Tool Center Point'teki (TCP) konum otomatik olarak düzeltilir. Bu durum örneğin merkezinde ölçülen ve merkez noktası hattına programlanmış bir bilye frezede kontur üzerinde negatif etki etmez. Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000  
**>0:** Sıfırdan büyük bir giriş durumunda kumanda sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.  
**0:** Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız kumanda, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır

## Örnek

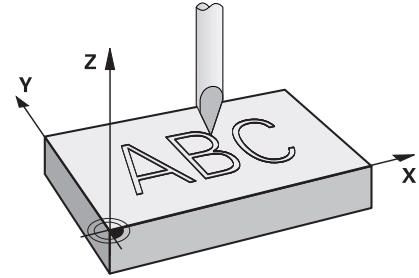
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## 13.6 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 işlendikten sonra alet, yüzeyin üzerinde güvenlik mesafesinde bulunur
3. Bu işlem, kazınacak tüm karakterler için tekrarlanır
4. Son olarak numerik kontrol aleti 2. güvenlik mesafesine konumlandırır



### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

Kazınacak metni String Variable (**QS**) üzerinden de aktarabilirsiniz.

**Q374** parametresi ile harflerin dönme konumuna etki edilebilir.

**Q374=0°**, 180° değerine kadar ise: Yazma yönü soldan sağdır.

**Q374**, 180° değerinden büyük ise: Yazma yönü tersine çevrilir.

Bir çember hattı üzerindeki gravürde başlangıç noktası, ilk kazınacak karakterin üstünde sol altta bulunur.

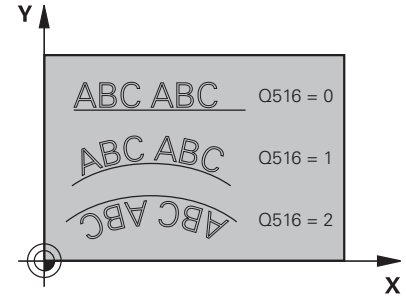
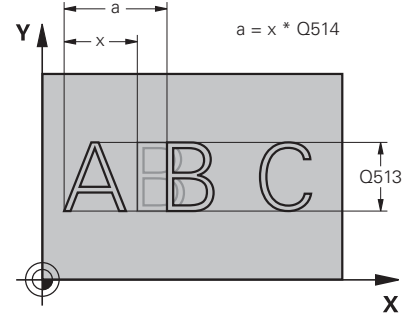
(Önceki yazılım sürümlerinde duruma göre dairenin merkezine bir ön konumlandırma gerçekleştirilirdi.)



## Döngü parametresi



- **Q500 Gravür metni?:** Tırnak işaretleri arasında gravür metni. Girilebilecek karakterler: 255 karakter. Sayısal tuş takımındaki **Q** tuşu üzerinden bir String-Variable atanması, alfa klavyedeki **Q** tuşu normal metin girdisine eşittir. bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 356
- **Q513 İşaret yüksekliği? (mutlak):** Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yüksekliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q514 İşaret mesafe faktörü?:** Kullanılan fontta oransal bir font söz konusudur. Buna göre her karakterin kendisine özel bir genişliği vardır ve kumanda **Q514=0** tanımı durumunda buna uygun olarak kazıma yapar. **Q514**, 0'a eşit olarak tanımlanmamışsa kumanda, karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q515 Yazı tipi?:** Standart olarak **DeJaVuSans** yazı tipi kullanılır
- **Q516 Metin düz/daire şeklinde (0/1)?:**  
Metni bir doğru boyunca kazıma: Giriş = 0  
Metni bir yayın üzerinde kazıma: Giriş = 1  
Metni bir yayın üzerinde çevresel olarak kazıma (mutlaka alttan okunabilmesi gerekmez): Giriş=2
- **Q374 Dönüş durumu?:** Metin bir daire üzerine yerleştirilecekse merkez noktası açısı. Doğrusal metin düzeninde kazıma açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila +360,0000°
- **Q517 Dairedeki metinde yarıçap? (mutlak):** Kumanda üzerinde metni yerleştireceği yayın mm cinsinden yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Derinlik? (artan):** Malzeme yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- **Q206 Derin kesme beslemesi?:** Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Güvenlik mesafesi? (artan):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 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 eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



## Örnek

## 62 CYCL DEF 225 GRAVURLE

Q500="A"	;GRAVUR METNI
Q513=10	;İSARET YUKSEKLIGI
Q514=0	;FAKTOR MESAFESI
Q515=0	;YAZI TIPI
Q516=0	;METIN DUZENI
Q374=0	;DONUS DURUMU
Q517=0	;DAIRE YARICAPI
Q207=750	;FREZE BESLEMESI
Q201=-0,5	;DERINLIK
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+20	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q367=+0	;METIN KONUMU
Q574=+0	;METIN UZUNLUGU

- **Q367 Metin konumu için ref. (0/-6)?** Burada metnin konumu için referansı girin. Metnin bir daire veya bir doğru üzerinde kazınmasına (**Q516** parametresi) bağlı olarak aşağıdaki girişler meydana gelir:

**Bir çember hattı üzerindeki gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:**

- 0 = Daire merkezi
- 1 = Sol altta
- 2 = Alt ortada
- 3 = Sağ altta
- 4 = Sağ üstte
- 5 = Üst ortada
- 6 = Sol üstte

**Bir doğru üzerindeki gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:**

- 0 = Sol altta
- 1 = Sol altta
- 2 = Alt ortada
- 3 = Sağ altta
- 4 = Sağ üstte
- 5 = Üst ortada
- 6 = Sol üstte

- **Q574 Maksimum metin uzunluğu?** (mm/inç): Burada maksimum metin uzunluğunu girin. Kumanda, ek olarak **Q513** karakter yüksekliği parametresini dikkate alır. **Q513** = 0 ise kumanda, metin uzunluğunu tam olarak **Q574** parametresinde belirtildiği gibi kazır. Karakter yüksekliği gereken şekilde ölçeklendirilir. **Q513** sıfırdan büyükse kumanda, gerçek metin uzunluğunun **Q574**'teki maksimum metin uzunluğunu aşıp aşmadığını kontrol eder. Bu durum söz konusuysa kumanda, bir hata mesajı verir.

## Kazınabilecek karakterler

Küçük harfler, büyük harfler ve rakamlar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

! # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] \_ ß CE



Nümerik kontrol, % ve \ gibi özel karakterleri özel işlevler için kullanır. Bu karakterleri kazımak istiyorsanız kazınacak metinde bunları çiftli olarak, ör.%% şeklinde girmelisiniz.

Çift nokta imi, ß, ø, @ veya CE karakterini kazımak için girişinizi % karakteriyle başlayarak yapın:

İşaret	Giriş
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

## Basılamayacak karakterler

Metin dışında, basılamayan bazı karakterlerin formatlama amacıyla tanımlanması da mümkündür. Basılamayacak karakterlerin gösterimine \ özel karakteri ile başlamalısınız.

Aşağıdaki olasılıklar mevcuttur:

İşaret	Giriş
Satır sonu	\n
Yatay çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği 8 karakterle sınırlıdır)	\t
Dikey çizelgeleyici (Çizelgeleyici genişliği tek bir satırla sınırlıdır)	\v

## Sistem değişkenlerini kumlama

Sabit karakterlere ilave olarak belirli sistem değişkenlerinin içeriğini kazımak mümkündür. Sistem değişkenlerinin gösterimine % ile başlamalısınız.

Güncel tarihi veya güncel saati kazımak mümkündür. Bunun için **%time<x>** girin. **<x>** formatı tanımlar; ör. GG.AA.YYYY için 08. (Fonksiyon **SYSSTR ID321** ile aynı)



Tarih formatına 1 ile 9 arasında bir değer 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

## Bir NC programının adını ve yolunu kazıma

Bir NC programının adını ve yolunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.

Döngü 225'i alışlagelmiş şekilde tanımlayın. Gravür metnini bir % ile başlatmalısınız.

Etkin bir NC programının ya da çağrılan bir NC programının adını veya yolunu kazımak mümkündür. Bunun için **%main<x>** veya **%prog<x>** öğelerini tanımlayın. (ID10010 NR1/2 fonksiyonu ile aynıdır)

Aşağıdaki seçenekler mevcuttur:

İşaret	Giriş	Gravür
Etkin NC programının tam dosya yolu	<b>%main0</b>	ör. TNC:\MILL.h
Etkin NC programının dizin yolu	<b>%main1</b>	ör. TNC:\
Etkin NC programının adı	<b>%main2</b>	ör. MILL
Etkin NC programının dosya türü	<b>%main3</b>	ör. .H
Çağrılan NC programının tam dosya yolu	<b>%prog0</b>	ör. TNC:\HOUSE.h
Çağrılan NC programının dizin yolu	<b>%prog1</b>	ör. TNC:\
Çağrılan NC programının adı	<b>%prog2</b>	ör. HOUSE
Çağrılan NC programının dosya türü	<b>%prog3</b>	ör. .H

## Sayaç durumunu kazıma

MOD menüsünde bulabileceğiniz güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.

Bunun için döngü 225 alışıldığı gibi programlanır ve gravür metni olarak örn. aşağıdaki girilebilir: **%count2**

**%count** arkasındaki sayı numerik kontrolün kaç adet yeri kazıdığını belirtir. Maksimum dokuz yer mümkündür.

Örnek: Güncel bir sayaç 3 durumunda döngüde **%count9** programlarsanız numerik kontrol aşağıdakini kazır: 000000003



Numerik kontrol, programlama testi işletim türünde yalnızca sizin doğrudan NC programında girdiğiniz sayaç durumunu simüle eder. MOD menüsündeki sayaç durumu dikkate alınmaz.

Kumanda, TEKLİ SET ve SET TAKİP işletim türlerinde MOD menüsündeki sayaç durumunu dikkate alır.

## 13.7 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232, yazılım seçeneği 19)

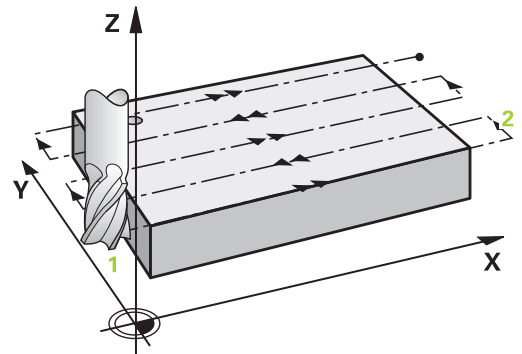
### Döngü akışı

232 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdelama 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 yanıl 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** uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin **dışında** bulunur ve numerik kontrol bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar
- 4 Numerik kontrol aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Ardından alet tekrar **1** başlangıç noktası yönünde geri sürülür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

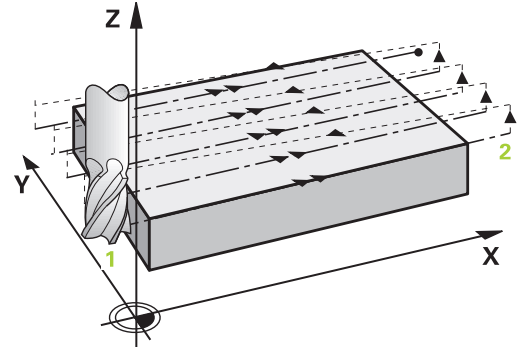


**Strateji Q389=1**

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürülür. Bitiş noktası yüzeyin **kenarında** bulunur, numerik kontrol bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplar
- 4 Numerik kontrol aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Ardından alet tekrar **1** başlangıç noktası yönünde geri sürülür. Sonraki satıra kayma tekrar malzeme kenarında gerçekleşir
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

**Strateji Q389=2**

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin dışında bulunur ve numerik kontrol bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar
- 4 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve ön konumlandırma beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, kaymayı, programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası **2** yönünde hareket eder
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



**Programlama esnasında dikkatli olun!**

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

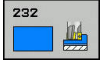
**Q204 2. GUVENLIK MES.** ögesini, malzeme veya tespit ekipmanlarıyla çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

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

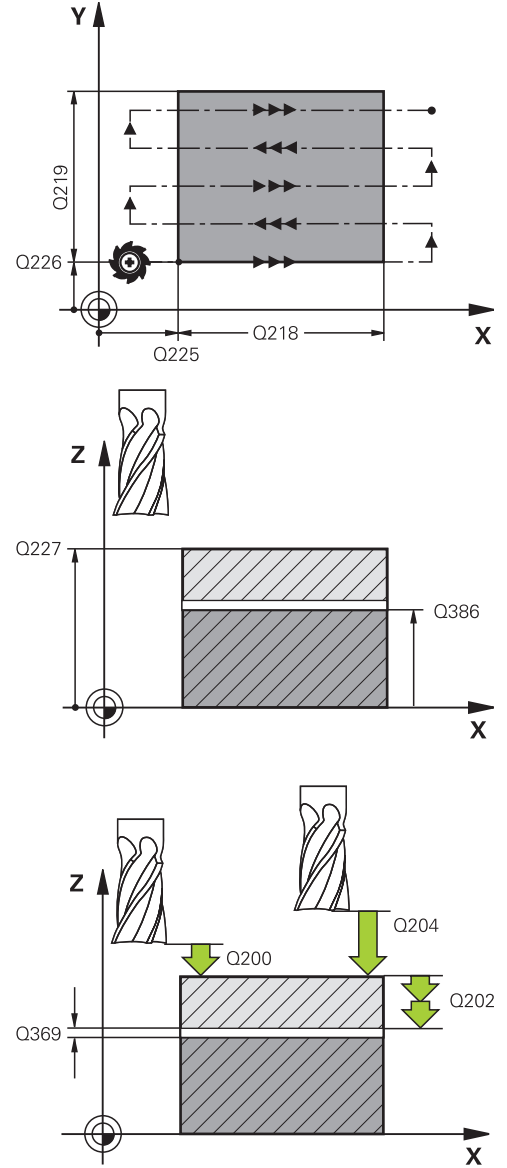
**Q227** parametresini **Q386** parametresinden daha büyük olarak programlayın. Aksi halde kumanda, bir hata mesajı verir.



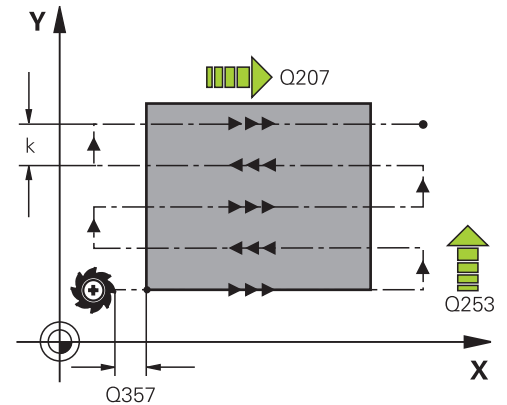
## Döngü parametresi



- ▶ **Q389 Çalışma stratejisi (0/1/2)?**: Kumandanın yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:  
**0**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk  
**1**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk  
**2**: Satır satır işle, konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
- ▶ **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevkların hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevk yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** ögesine referansla belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999 arası
- ▶ **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin **maksimum** olarak sevk edileceği ölçü. Kumanda, alet eksenindeki bitiş noktası ile başlangıç noktası arasındaki farktan gerçek sevk derinliğini, perdahlama ek ölçüsünü dikkate alarak aynı sevk derinlikleriyle işlenecek şekilde hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): En son sevk hareket ettirileceği değer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası



- **Q370 Maks. geçiş bindirme faktörü?:** Maksimum yan sevk k. Kumanda, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevk, sabit yan sevkle işlenecek şekilde hesaplar. Alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiğinizde (ör. bir bıçak kafası kullanıldığında plaka yarıçapı) kumanda, yan sevkı uygun ölçüde azaltır. Giriş aralığı 0,1 ile 1,9999
- **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ile 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama:** Son sevkın frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 arası, alternatif olarak **FAUTO, FU, FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dk cinsinden hareket hızı; malzemede çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) kumanda, çapraz sevkı freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX, FAUTO**
- **Q200 Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. İşleme stratejisi Q389=2 ile frezeleme yaparsanız kumanda, güvenlik mesafesinde güncel sevk derinliğinin üzerinden sonraki satırdaki başlangıç noktasına hareket eder. Giriş aralığı 0 ile 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 perdahlama:** Hatlar Q357 kadar Q350 FREZELEME YONU kapsamında uzatılır  
 Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 arası
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ile 99.999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



### Örnek

71 CYCL DEF 232 PLANLI FREZELEME	
Q389=2	;STRATEJİ
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. MESAF.
Q204=2	;2. GUVENLIK MES.

## 13.8 MAKİNE DURUMUNU ÖLÇME (döngü 238, DIN/ISO: G238, seçenek no. 155)

### Uygulama



Makine el kitabını dikkate alın!  
Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.  
Döngü 238, seçenek no. 155'e ihtiyaç duyar  
(**Component Monitoring**).

Kullanım süresi boyunca yük altında olan makine bileşenleri (ör. kılavuz, bilyeli cıvata, ...) aşınır ve eksen hareketinin kalitesi kötüleşir. Bu, üretim kalitesini etkiler.

**Component Monitoring** (seçenek no. 155) ve döngü 238 ile kumanda, güncel makine durumunu ölçebilir. Böylece eskime ve aşınma nedeniyle teslimat durumundan bu yana meydana gelen değişiklikler ölçülebilir. Ölçümler, makine üreticisi tarafından okunabilecek metin dosyasına kaydedilir. Makine üreticisi verileri okuyabilir, değerlendirebilir ve öngören bakım ile tepki verebilir. Böylece makinenin plansız şekilde durması önlenir!

Makine üreticisi, ölçülen değerler için uyarı ve hata eşikleri tanımlayabilir ve isteğe bağlı olarak hata reaksiyonları belirleyebilir.

### Döngü akışı

#### Parametre Q570=0

- 1 Kumanda, makine eksenlerinde hareketleri gerçekleştirir
- 2 Besleme, hızlı çalışma ve mil potansiyometreleri etki eder



Eksenlerin tam hareket süreçlerini makine üreticiniz tanımlar.

#### Parametre Q570=1

- 1 Kumanda, makine eksenlerinde hareketleri gerçekleştirir
- 2 Besleme, hızlı çalışma ve mil potansiyometrelerinin etkisi **yoktur**
- 3 **MON Detail** durum sekmesinde gösterilmesini istediğiniz monitörleri seçebilirsiniz
- 4 Bu diyagram üzerinden bileşenlerin, uyarı veya hata eşiklerine ne yakınlıkta durduğunu takip edebilirsiniz

**Daha fazla bilgi:** Ayarlama, NC programını test etme ve işleme



Eksenlerin tam hareket süreçlerini makine üreticiniz tanımlar.

**Programlama sırasında dikkat edin!****BILGI****Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Döngü hızlı çalışmada pek çok eksenle hızlı hareketler yapabilir!  
**Q570** döngü parametresinde 1 değeri programlandıysa besleme, hızlı çalışma ve mil potansiyometrelerinin bir etkisi bulunmaz.  
 Ancak bir hareket, besleme potansiyometresinin döndürülmesiyle sıfırda durdurulabilir. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- ▶ Ölçüm verilerinin kaydından önce döngüyü test işletiminde test edin **Q570=0**
- ▶ Bu döngüyü kullanmadan önce makine üreticinizi döngü 238 hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili bilgilendirin



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

Döngü 238, CALL etkindir.

Eksenlerin ölçüm öncesinde sıkışmamış olduğundan emin olun.

**Döngü parametresi**

- ▶ **Q570 Mod (0=test et/1=ölç)?**: Kumandanın makine durumu ölçümünü test modunda mı, ölçüm modunda mı gerçekleştireceğini belirleyin:  
**0**: Ölçüm verileri oluşturulmaz. Eksen hareketleri besleme ve hızlı çalışma potansiyometreleriyle düzenlenebilir  
**1**: Ölçüm verileri oluşturulur. Eksen hareketleri besleme ve hızlı çalışma potansiyometreleriyle **düzenlenemez**

**Örnek**

62 CYCL DEF 238 MAKİNE DURUMUNU  
OLC

Q570=+0 ;MOD

## 13.9 YÜKLEME BELİRLEME (döngü 239, DIN/ISO: G239, seçenek no. 143)

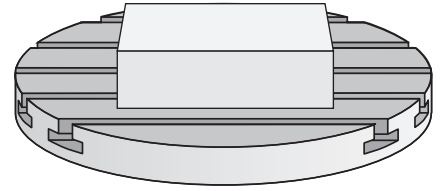
### Döngü akışı



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü 239, seçenek no. 143 LAC'ye (Load Adaptive Control) ihtiyaç duyar.



Makinenizin dinamik davranışı, makine tezgahına farklı ağırlıkta bileşenler yüklediğinizde değişiklik gösterebilir. Değiştirilmiş bir yükleme işlemi; sürtünme kuvvetini, ivmeyi, tutma torkunu ve tezgah eksenlerindeki statik sürtünmeyi etkiler. Seçenek no. 143 LAC (Load Adaptive Control) ve döngü 239 **YÜKLEME BELİRLE** ile kumanda, güncel yükleme eylemsizliğini, güncel sürtünme kuvvetlerini ve maksimum eksen hızlanmasını otomatik olarak belirleyip uyarlayabilir ya da ön kontrol ve regülatör parametrelerini geri alabilir. Böylece büyük yükleme değişikliklerini en iyi şekilde karşılayabilirsiniz. Kumanda, eksenlere yüklenen ağırlığı hesaplamak için bir tartma işlemi gerçekleştirir. Bu tartma işleminde eksenler belirli bir yol kateder (kesin hareketler makine üreticiniz tarafından belirlenir). Bir çarpışma olmasını engellemek üzere gerekirse eksenler, tartma işleminden önce uygun pozisyona getirilir. Bu güvenli pozisyon makine üreticiniz tarafından tanımlanır.

LAC ile kontrolör parametrelerinin uyarlanması yanında ayrıca maksimum hızlanma da ağırlığa bağlı olarak uyarlanır. Bu sayede dinamik, düşük yüklenme durumunda uygun şekilde yükseltilebilir ve verimlilik artırılabilir.

#### Parametre Q570 = 0

- 1 Eksenlerde hiçbir fiziksel hareket gerçekleşmez
- 2 Numerik kontrol LAC'yi sıfırlar
- 3 Ön kontrol ve gerektiğinde regülatör parametreleri etkinleştirilerek yükleme durumundan bağımsız olarak eksenlerin güvenli şekilde hareket etmesine olanak sağlanır. **Q570=0 ile belirlenen parametreler güncel yüklemekten bağımsızdır**
- 4 NC programı tamamlandıktan sonra veya hazırlık öncesinde bu parametrelere başvurulması faydalı olabilir

#### Parametre Q570 = 1

- 1 Kumanda bir tartma işlemi yürütür, bu sırada gerekirse birçok eksen hareket ettirir. Hangi aksların hareket ettirileceği makinenin yapısına ve aksların tahrikine bağlıdır
- 2 Eksenlerin hareket edeceği alanı makine üreticisi belirler
- 3 Kumanda tarafından belirlenen ön kontrol ve regülatör parametreleri, güncel yüklemeye **bağlıdır**
- 4 Kumanda, belirlenen parametreleri etkinleştirir

## Programlama sırasında dikkat edin!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü hızlı harekette pek çok eksenle hızlı hareketler yapabilir!

- Bu döngüyü kullanmadan önce makine üreticinizi döngü 239 hareketlerinin türü ve kapsamıyla ilgili bilgilendirin
- Numerik kontrol döngü başlangıcından önce gerekirse bir güvenli pozisyona gider. Bu pozisyon makine üreticisi tarafından belirlenir
- Potansiyometreyi, besleme ve hızlı hareket modu için en az %50 olarak ayarlayın; böylece yükleme doğru belirlenebilir



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

Döngü 239 tanımdan hemen sonra etkili olur.

Blok tarama gerçekleştirdiğinizde numerik kontrol döngü 239'u atladığında numerik kontrol, döngüyü yok sayar; tartma işlemi yürütülmez.

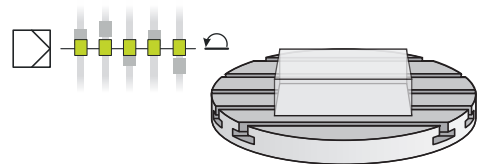
Döngü 239, sadece ortak bir konum ölçüm cihazına sahip olması halinde (Master-Slave moment) bağlantılı eksenlerde yüklenmenin belirlenmesini destekler.

## Döngü parametresi

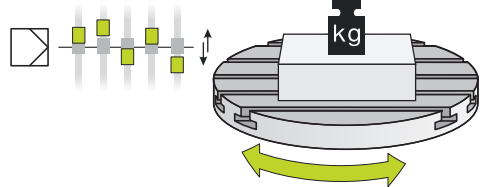


- **Q570 Yükleme (0=sil/1=belirle)?**: Kumandanın, bir LAC (Load adaptive control) tartma işlemi mi yürüteceğini yoksa en son belirlenen yüklemeye bağlı ön kontrol ve regülatör parametrelerinin mi sıfırlanacağını belirleyin:  
**0**: LAC'yi sıfırlayın, kumanda tarafından en son belirlenen değerler sıfırlanır, kumanda yüklemeden bağımsız olarak ön kontrol ve regülatör parametreleriyle çalışır  
**1**: Tartma işlemi yürütün, kumanda, eksenleri hareket ettirir ve bu şekilde güncel yüklemeye bağlı olarak ön kontrol ve regülatör parametrelerini belirler, belirlenen değerler hemen etkinleştirilir

Q570 = 0



Q570 = 1



### Örnek

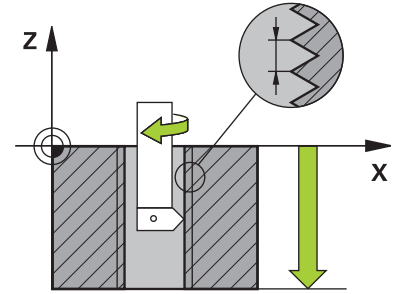
62 CYCL DEF 239 YUKLEME BELIRLE

Q570=+0 ;YUKLEME BELIRLEME

### 13.10 DİŞ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G86, seçenek no. 19)

#### Döngü akışı

**18 DIS KESME** döngüsü aleti ayarlanmış mil ile güncel konumdan etkin devir sayısına sahip, girilmiş derinliğe hareket ettirir. Delik tabanında mil durdurması gerçekleşir. Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerini ayrı şekilde programlamalısınız.



#### Programlama sırasında dikkat edin!

##### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü 18 çağrılmadan önce bir ön konumlandırma programlamazsanız çarpışma meydana gelebilir. Döngü 18 bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi uygulamaz.

- Döngü başlatma öncesinde aleti ön konumlandırma yapın
- Alet, döngü çağırma sonrasında güncel konumdan girilmiş olan derinliğe hareket eder

##### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü 18 mili kapatır ve döngü, duran melle 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



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

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

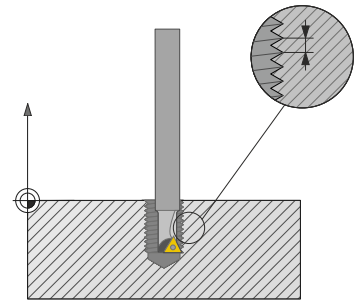
Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile). Numerik kontrol, mili döngü başlatma durumunda otomatik olarak devreye alır ve sonunda tekrar kapatır.

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

## 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



# 14

**Tarama sistem  
döngüleriyle  
çalışma**

## 14.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında



Kumandanın makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.



HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

### Fonksiyon biçimi

Nümerik 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 373

Tarama pimi malzemeye değdiğinde,

- 3D tarama sistemi nümerik kontrole bir sinyal gönderir: Taranan konumun koordinatları kaydedilir
- 3D tarama sistemi durur
- hızlı harekette tarama işleminin başlatma pozisyonuna geri gider

Belirlenen bir mesafe içerisinde tarama pimi hareket ettirilmediği zaman nümerik kontrol uygun bir hata mesajını verir (yol: Tarama sistemi tablosundaki **DIST**).

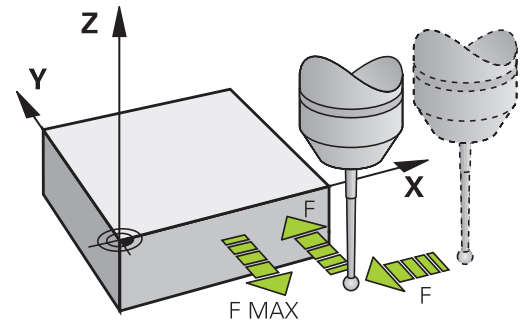
### Manuel işletimde temel devri dikkate alın

Nümerik kontrol, tarama işleminde etkin bir temel devri dikkate alır ve malzemeye eğik olarak yaklaşır.

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

Kumanda, **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde şu işlemleri yapabileceğiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- Tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi



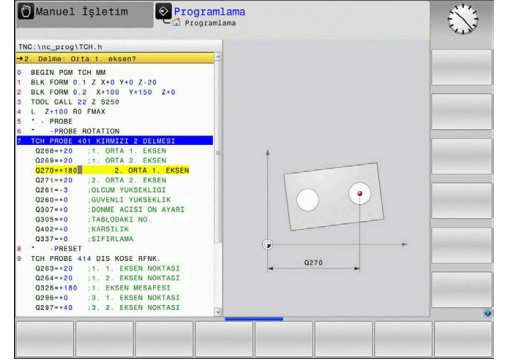
## Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri

Kumanda, Manuel işletim ve El. çarkı işletim türlerinde kullandığınız tarama sistemi döngülerinin yanı sıra, otomatik işletimde çeşitli kullanım alanları için birçok döngüyü kullanıma sunar:

- Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Otomatik malzeme kontrolü
- Otomatik alet ölçümü

Tarama sistemi döngülerini **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. 400'den itibaren olan tarama sistemi döngüleri, yeni çalışma döngüleri gibi geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır. Kumandanın çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler daima aynı numaraya sahiptir. Ör. **Q260** daima güvenli olan yüksekliktir, **Q261** daima ölçüm yüksekliğidir vs.

Numerik kontrol, programlamayı kolaylaştırmak için döngü tanımlı esnasında yardımcı bir resim gösterir. Yardımcı resimde, girmeniz gereken parametre görüntülenir (bkz. sağdaki resim).



### Tarama sistemi döngüsünü programlama işletim türünde tanımlama

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- **TOUCH PROBE** tuşuna basın



- Tarama döngüsü grubunu seçin, ör. referans noktası belirleme
- Otomatik alet ölçümü için döngüleri ancak makinenizin bunlara hazırlanmış olması durumunda kullanabilirsiniz.



- Döngüyü seçin, ör. cep ortası referans noktasını belirleme
- Kumanda bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda kumanda sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler açık renkte gösterilmiştir.
- Kumandanın talep ettiği tüm parametreleri girin
- Her girişi **ENT** tuşuyla onaylayın
- Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra kumanda, diyalogu sona erdirir.

Yazılım tuşu	Ölçüm döngüsü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	382
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	430
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	488
	Özel döngüler	534
	TS kalibrasyonu	542
	Kinematik	559
	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	592

### NC tümcesesi

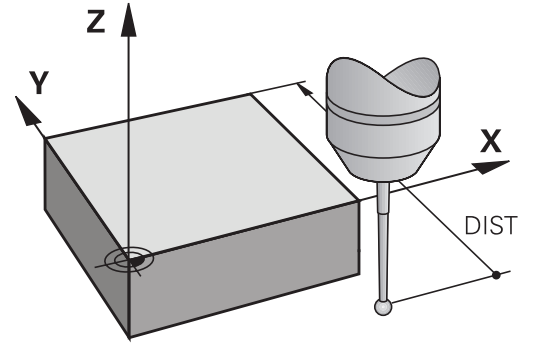
5 TCH PROBE 410 İÇ DİKDÖRTGEN REF. NOK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q323=60 ;1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20 ;2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0 ;GUVENLİK MES.
Q260=+20 ;GUVENLİ YUKSEKLİK
Q301=0 ;GUVENLİ YUKS. SURME
Q305=10 ;TABLODAKİ NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;OLCU DEĞERİ AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMASI
Q382=+85 ;1. TS EKSEN İÇİN KO.
Q383=+50 ;2. TS EKSEN İÇİN KO.
Q384=+0 ;3. TS EKSEN İÇİN KO.
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

## 14.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kapsayabilmek için makine parametreleri üzerinden, tüm tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar seçenekleri mevcuttur:

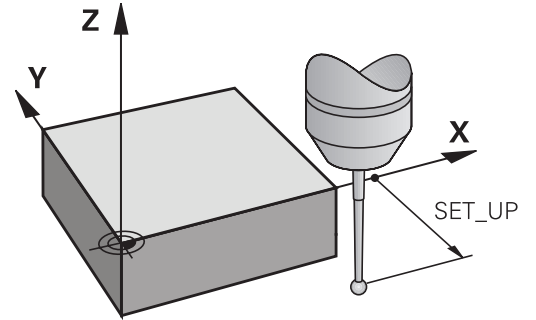
### Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST

Tarama piminin **DIST**'te belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir.



### Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET\_UP

**SET\_UP** üzerinden numerik kontrolün tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandıracağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz.



### Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK

Ölçümün doğruluğunu artırmak için **TRACK = ON** üzerinden bir enfraruj tarama sisteminin her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir.



**TRACK = ON** değiştirdiğinizde, tarama sisteminde yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

### **Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F**

F'de numerik kontrolün malzemeyi hangi besleme ile tarayacağını belirleyebilirsiniz.

F asla isteğe bağlı **maxTouchFeed** (no. 122602) makine parametresinde ayarlanandan daha büyük olamaz.

Tarama sistemi döngülerinde besleme potansiyometresi etki edebilir. Gerekli ayarları makine üreticiniz belirler. (Parametre **overrideForMeasure** (No. 122604), uygun şekilde yapılandırılmış olmalıdır.)

### **Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX**

FMAX'te numerik kontrolün tarama sistemini hangi besleme ile öne doğru ve ölçüm değerleri arasında konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

### **Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F\_PREPOS**

F\_PREPOS öğesinde, numerik kontrolün, tarama sistemini FMAX ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = **FMAX\_PROBE**: FMAX beslemesi ile konumlandırın
- Giriş değeri = **FMAX\_MACHINE**: Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma yapın

## Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması

Bütün tarama sistemi döngüleri DEF aktiftir. Böylece numerik kontrol döngüyü, program akışında döngü tanımlamasının numerik kontrol tarafından işlenmesi durumunda otomatik olarak işler.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 1400 ila 1499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



İsteğe bağlı makine parametresi **chkTiltingAxes** (no. 204600) ayarına göre taramada, döner eksenlerinin döndürme açılarıyla (3D ROT) uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse kumanda bir hata mesajı verir.



408'den 419'a kadar ve 1400'den 1499'a kadar olan tarama sistemi döngülerini temel devrin etkin olması halinde de işleyebilirsiniz. Ancak, ölçüm döngüsünden sonra sıfır noktası kaydırma döngüsü 7 ile çalıştığınızda temel devir açısının artık değişmemesine dikkat edin.

Numaraları 400 ila 499 veya 1400 ila 1499 olan tarama sistemi döngüleri tarama sistemini bir konumlandırma mantığına göre önceden konumlandırır:

- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının (döngüde belirlenmiş olan) güvenli yüksekliğin koordinatından daha küçük olması durumunda numerik kontrol tarama sistemini öncelikle tarama sistemi ekseninde güvenli yüksekliğe geri çeker, ardından da çalışma düzleminde birinci tarama noktasında konumlandırır
- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının güvenli yüksekliğin koordinatından daha büyük olması durumunda numerik kontrol, tarama sistemini öncelikle çalışma düzleminde birinci tarama noktasında, ardından da tarama sistemi ekseninde doğrudan ölçüm yüksekliğinde konumlandırır



## 14.3 Tarama sistemi tablosu

### Genel

Tarama sistemi tablosunda, tarama işlemindeki davranışı belirleyen çeşitli veriler kayıtlıdır. Makinenizde birden fazla tarama sistemi kullanılmaktaysa her tarama sistemi için ayrı veriler kaydedebilirsiniz.



Tarama sistemi tablosunun verileri, geliştirilmiş alet yönetiminde de (seçenek no. 93) görülüp düzenlenebilir.

### Tarama sistemi tablosunu düzenleyin

Aşağıdaki işlemleri yapın:



- ▶ **Manuel İşletim** tuşuna basın

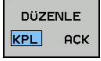


- ▶ **TARAMA FONKSİYON** yazılım tuşuna basın

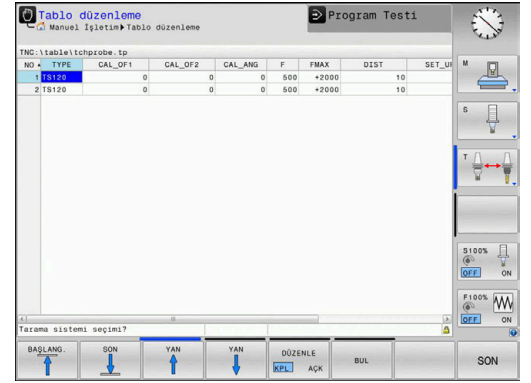


- ▶ Kumanda, diğer yazılım tuşlarını gösterir.

- ▶ **TARAMA SİS TABLO** yazılım tuşuna basın



- ▶ **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- ▶ Ok tuşlarıyla istenen ayarı seçin
- ▶ İstedığınız değişiklikleri uygulayın
- ▶ Tarama sistemi tablosundan çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın



## Tarama sistemi verileri

Gir.	Girişler	Diyalog
NO	Tarama sistemi numarası: Bu numarayı alet tablosunda (sütun: <b>TP_NO</b> ) ilgili alet numarasına kaydetmelisiniz	–
TYPE	Kullanılan tarama sistemi seçimi	Tarama sistemi seçimi?
CAL_OF1	Ana eksen mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti	TS merkez hiza kayması ref. eksen? [mm]
CAL_OF2	Yan eksen mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti	TS merk hiza kayması yard eksen? [mm]
CAL_ANG	Kumanda, tarama sistemini kalibrasyondan veya taramadan önce oryantasyon açısına yönlendirir (oryantasyon mümkünse)	Kalibrasyonda mil açısı?
F	Kumandanın malzemeyi taradığı besleme F asla isteğe bağlı <b>maxTouchFeed</b> (no. 122602) makine parametresinde ayarlanandan daha büyük olamaz.	Tarama besleme hızı? [mm/dk]
FMAX:	Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı ve ölçüm noktaları arasında konumlandığı besleme	Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/dk]
DIST	Tarama pimi, burada tanımlanan değer içinde hareket ettirilmediği zaman kumanda bir hata mesajı verir	Maksimum ölçüm aralığı? [mm]
SET_UP	<b>set_up</b> üzerinden kumandanın tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandıracağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca <b>set_up</b> ögesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz	Güvenlik mesafesi? [mm]
F_PREPOS	Ön konumlandırma hızını belirleyin: ■ Ön pozisyona getirme hızı <b>FMAX: FMAX_PROBE</b> ■ Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma: <b>FMAX_MACHINE</b>	Ön konumlandırma hızlı? ENT/NOENT
TRACK	Ölçümün doğruluğunu artırmak için <b>TRACK = ON</b> üzerinden kumandanın, bir kızıltötesi tarama sistemini her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir: ■ <b>ON</b> : Mil izlemesi uygulayın ■ <b>OFF</b> : Mil izlemesi uygulamayın	Tarm sis yönld.? Evt=ENT/Hyr=NOENT
SERIAL	Bu sütuna bir giriş yapmak zorunda değilsiniz. Numerik kontrol, tarama sisteminde bir EnDat arayüzü bulunuyorsa tarama sisteminin seri numarasını otomatik olarak girer	Seri numarası?

Gir.	Girişler	Diyalog
REACTION	<p>Çarpışma koruması adaptörüne sahip tarama sistemleri bir çarpışma tanımladıklarında, hazır sinyalinin geri alınmasıyla tepki verirler. Giriş, kumandanın hazır sinyalinin geri alınmasına ne şekilde tepki vereceğini belirler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NCSTOP</b>: NC programının kesintiye uğratılması</li> <li>■ <b>EMERGSTOP</b>: Acil durdurma, eksenlerin daha hızlı frenlenmesi</li> </ul>	Tepki?



Bir **TS 642** tarama sisteminde **TYPE** sütununda **TS642-3** ile **TS642-6** arasında seçim yapabilirsiniz. 3 ve 6 değerleri, tarama sisteminin batarya bölümündeki şalter konumlarıyla örtüşür.

- **3**: Bir koni şalteriyle tarama sisteminin etkinleştirilmesi içindir. Bu modu kullanmayın. Bu, HEIDENHAIN kumandaları tarafından şu an için desteklenmemektedir.
- **6**: Bir kızılötesi sinyaliyle tarama sisteminin etkinleştirilmesi içindir. Bu modu kullanın.



# 15

**Tarama sistem  
döngüleri:  
malzeme eğim  
konumunun  
otomatik tespiti**

## 15.1 Genel bakış



Kumandanın makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	1420 DÜZLEM TARAMASI Üç nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	391
	1410 KENAR TARAMASI İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri	395
	1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI İki delik veya pim üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri	399
	400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	405
	401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	408
	402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	412
	403 KIRMIZI DÖNER EKSEN ÜZERİNDEN İki nokta üzerinden otomatik algılama, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme	417
	405 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN Bir delik merkez noktası ile pozitif Y eksenini arasındaki açı ofsetinin otomatik olarak hizalanması, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme	422
	404 TEMEL DEVRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlama	426

## 15.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temel ilkeleri

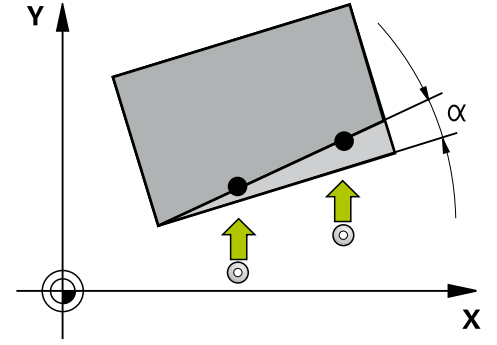
### Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları

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



Tarama pozisyonları, I-CS dahilinde programlanan nominal pozisyonları referans alır.  
Nominal pozisyonları çiziminizden alın.  
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamanız gerekir.

### Terim açıklamaları

Tanım	Kısa açıklama
Nominal pozisyon	Çiziminizdeki pozisyon, ör. delik pozisyonu
Nominal ölçü	Çiziminizdeki ölçü, ör. delik çapı
Gerçek pozisyon	Pozisyonun ölçüm sonucu, ör. delik pozisyonu
Gerçek ölçü	Ölçümün ölçüm sonucu, ör. delik çapı
I-CS	Giriş koordinat sistemi I-CS: <b>Input Coordinate System</b>
W-CS	Malzeme koordinat sistemi W-CS: <b>Workpiece Coordinate System</b>
Nesne	Tarama nesneleri: Daire, pim, düzlem, kenar

**Değerlendirme – Referans noktası:**

- Tutarlı bir işleme düzlemi veya etkin TCPM'ye sahip nesneler ile tarama yapılıyorsa kaydırmalar, referans noktası tablosunun temel transformasyonuna yazılabilir
- Dönüşler, referans noktası tablosunun temel transformasyonuna temel devir olarak veya malzeme tarafından bakıldığında birinci döner tezgah ekseninin eksen ofseti olarak da yazılabilir



Tarama işlemi sırasında mevcut 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır. Bu kalibrasyon verileri mevcut değilse sapmalar ortaya çıkabilir.

Yalnızca dönüşü değil, ölçülen pozisyonu da kullanmak istiyorsanız yüzeye olabildiğinde dik bir şekilde tarama yapmanız gerekir. Açı hatası ne kadar büyükse ve tarama bilyesi yarıçapı ne kadar büyükse pozisyon hatası da o kadar büyük olur. Burada çıkış konumundaki büyük açı sapmaları nedeniyle pozisyonda buna uygun sapmalar oluşabilir.

**Protokol:**

Elde edilen sonuçlar hem **TCHPRAUTO.html** ögesine, hem de döngü için öngörülen Q parametrelerine kaydedilir.

Ölçülen sapmalar, ölçülen gerçek değerler ile tolerans merkezi farkını gösterir. Herhangi bir tolerans girilmemişse nominal ölçü referans alınır.



## Yarı otomatik mod

Güncel sıfır noktasını referans alan tarama pozisyonları tanınmıyorsa döngü, yarı otomatik modda gerçekleştirilebilir. Burada tarama işleminin gerçekleştirilmesinden önce başlangıç pozisyonunu manuel ön konumlandırma ile belirleyebilirsiniz.

Bunun için gerekli nominal pozisyonun önüne "?" yerleştirebilirsiniz. Bunu **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu üzerinden gerçekleştirebilirsiniz. Nesneye bağlı olarak tarama işleminizin yönünü belirleyen nominal pozisyonları belirlemeniz gerekir, bkz. "Örnekler".

### Döngü akışı:

- 1 Döngü, NC programını kesintiye uğratar
- 2 Bir diyalog penceresi açılır

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ Eksen yön tuşlarıyla tarama sistemini istenen noktaya ön konumlandırın
- ▶ Alternatif olarak ön konumlandırma işlemi için el çarkını kullanın
- ▶ İhtiyaç halinde ör. tarama yönü gibi tarama koşullarını değiştirin
- ▶ **NC start** tuşuna basın
- ▶ Güvenli yüksekliğe **Q1125** geri çekme için 1 veya 2 değerini programladıysanız kumanda bir açılır pencere açar. Bu pencerede güvenli yüksekliğe geri çekme için olan modun mümkün olmadığı açıklanır.
- ▶ Açılır pencerenin açık olduğu süre boyunca eksen tuşlarıyla güvenli bir pozisyona sürün
- ▶ **NC start** tuşuna basın
- ▶ Program devam ettirilir.

## BİLGİ

### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Kumanda yarı otomatik mod gerçekleştirilirken programlanan güvenli yüksekliğe geri çekme 1 ve 2 değerlerini yok sayar. Tarama sisteminin bulunduğu pozisyona bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur.

- ▶ Yarı otomatik modda her tarama işlemi sonrasında güvenli yüksekliğe sürün



Nominal pozisyonları çiziminizden alın.

Yarı otomatik mod yalnızca makine işletim türlerinde gerçekleştirilir, program testinde gerçekleştirilmez.

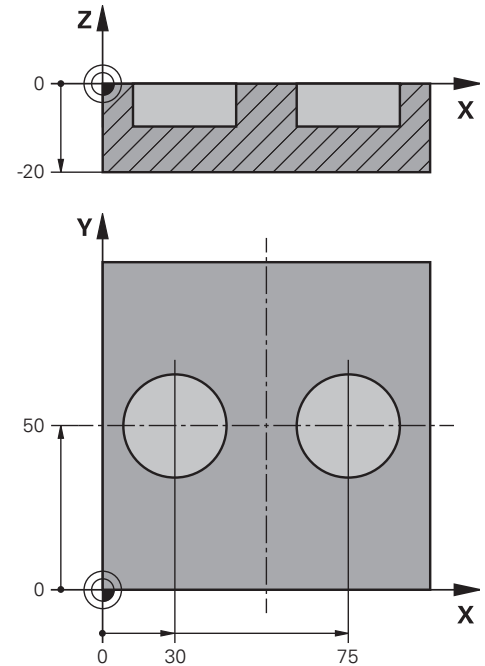
Her yöne olan bir tarama noktasında nominal pozisyonları tanımlamazsanız kumanda bir hata bildirimi verir.

Bir yön için herhangi bir nominal pozisyon tanımlamadıysanız nesnenin taranmasının ardından bir gerçek-nominal devri gerçekleşir. Yani ölçülen gerçek pozisyon sonradan nominal pozisyon olarak kabul edilir. Bunun sonucunda bu pozisyon için sapma ve dolayısıyla pozisyon düzeltilmesi olmaz.

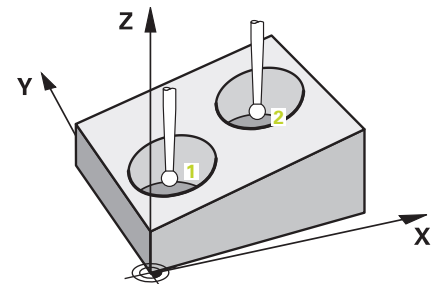
**Örnekler**

**Önemli:** Çizimlerinizdeki **nominal pozisyonları** belirtin!

Üç örnekte, bu çizimden alınan nominal pozisyonlar kullanılmıştır.

**Delik**

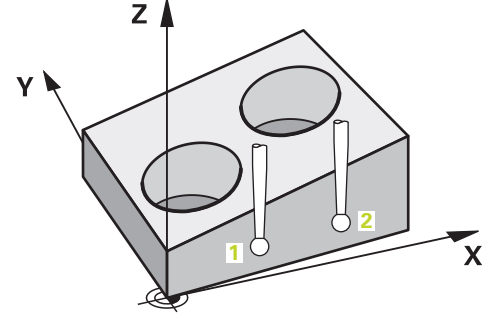
Bu örnekte iki delik hizalarsınız. Taramalar X ekseninde (ana eksen) ve Y ekseninde (yan eksen) gerçekleşir. Bu nedenle bu eksenler için mutlaka nominal pozisyonu tanımlamanız gerekir! Z ekseninin (alet eksen) nominal pozisyonu, bu yönde bir ölçü almadığı için gerekli değildir.



5 TCH PROBE 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI		Döngü tanımlama
QS1100= "?30"	;ANA EKSEN 1. NOKTA	Ana eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1101= "?50"	;YAN EKSEN 1. NOKTA	Yan eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1102= "?"	;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Alet eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor
Q1116=+10	;ÇAP 1	1. pozisyon çapı
QS1103= "?75"	;ANA EKSEN 2. NOKTA	Ana eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1104= "?50"	;YAN EKSEN 2. NOKTA	Yan eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1105= "?"	;WZ EKSENİ 2. NOKTA	Alet eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor
Q1117=+10	;CAP 2	2. pozisyon çapı
Q1115=+0	;GEOMETRİ TIPI	İki delik geometri türü
...	;	

### Kenar

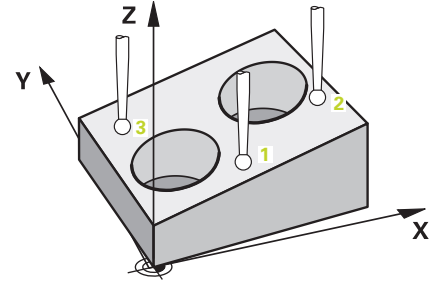
Bu örnekte bir kenar hizalarsınız. Tarama Y ekseninde (yan eksen) gerçekleşir. Bu nedenle bu eksen için mutlaka nominal pozisyonu tanımlamanız gerekir! X ekseninin (ana eksen) ve Z ekseninin (alet eksen) nominal pozisyonları, bu yönde bir ölçü almadığı için gerekli değildir.



5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI		Döngü tanımlama
QS1100= "?"	;ANA EKSEN 1. NOKTA	Ana eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor
QS1101= "?0"	;YAN EKSEN 1. NOKTA	Yan eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1102= "?"	;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Alet eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor
QS1103= "?"	;ANA EKSEN 2. NOKTA	Ana eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor
QS1104= "?0"	;YAN EKSEN 2. NOKTA	Yan eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1105= "?"	;WZ EKSENİ 2. NOKTA	Alet eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor
Q372=+2	;TARAMA YONU	Tarama yönü Y+
...	;	

### Düzlem

Bu örnekte bir düzlem hizalarsınız. Burada mutlaka üç nominal pozisyonun tamamını tanımlamanız gerekir. Açık hesaplaması için her tarama pozisyonunda üç eksenin tamamının dikkate alınması önemlidir.



5 TCH PROBE 1420 DÜZLEM TARAMASI		Döngü tanımlama
QS1100= "?50"	;ANA EKSEN 1. NOKTA	Ana eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1101= "?10"	;YAN EKSEN 1. NOKTA	Yan eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1102= "?0"	;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Alet eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1103= "?80"	;ANA EKSEN 2. NOKTA	Ana eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1104= "?50"	;YAN EKSEN 2. NOKTA	Yan eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1105= "?0"	;WZ EKSENİ 2. NOKTA	Alet eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1106= "?20"	;ANA EKSEN 3. NOKTA	Ana eksen 3. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1107= "?80"	;YAN EKSEN 3. NOKTA	Yan eksen 3. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1108= "?0"	;WZ EKSENİ 3. NOKTA	Alet eksen 3. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
Q372=-3	;TARAMA YONU	Tarama yönü Z-
...	;	

## Toleransların değerlendirilmesi

Döngüler isteğe bağlı olarak toleranslar bakımından denetim yapılabilir. Bu çerçevede bir nesnenin pozisyonu ve büyüklüğü denetlenebilir.

Bir ölçü bilgisine tolerans tanımlandığında bu ölçü denetlenir ve hata durumu geribildirim parametresi **Q183** altına kaydedilir. Tolerans denetimi ve durum, tarama sırasında durumu referans alır. Döngü, ancak bundan sonra gerekirse referans noktasını düzeltir.

### Döngü akışı:

- Hata reaksiyonu **Q309=1** ise kumanda, ıskarta ve ek işlemi kontrol eder. **Q309=2** tanımladıysanız kumanda sadece ıskartayı kontrol eder
- Tespit edilen gerçek pozisyon hatalıysa kumanda, NC programını kesintiye uğratır. Bir diyalog penceresi açılır. Nesnenin tüm nominal ve gerçek ölçüleri gösterilir
- Devam etme veya NC programını kesintiye uğratma arasında karar verebilirsiniz. NC programını devam ettirmek için **NC start** ögesine basın. İptal etmek için **İPTAL** yazılım tuşuna basın



Tarama sistemi döngülerinin sapmaları tolerans merkezini referans alarak Q parametreleri **Q98x** ve **Q99x** altında geribildirdiğini dikkate alın. Böylece bu değerler, giriş parametreleri **Q1120** ve **Q1121** buna uygun olarak girildiğinde döngünün yürüteceği düzeltme büyüklükleriyle aynı değerleri yansıtırlar. Otomatik bir değerlendirme programlanmadıysa kumanda, değerleri tolerans merkezini referans alarak öngörülen Q parametresine kaydeder ve siz bu değerleri işlemeye devam edebilirsiniz.

5 TCH PROBE 1410 İKİ DAİRENİN TARANMASI	Döngü tanımlama
<b>Q1100=+50 ;ANA EKSEN 1. NOKTA</b>	Ana eksen 1. nominal pozisyon
<b>Q1101= +50 ;YAN EKSEN 1. NOKTA</b>	Yan eksen 1. nominal pozisyon
<b>Q1102= -5 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA</b>	Alet ekseni 1. nominal pozisyon
<b>QS1116="+9-1-0,5" ;CAP 1</b>	1. çap ile tolerans bilgisi
<b>Q1103= +80 ;ANA EKSEN 2. NOKTA</b>	Ana eksen 2. nominal pozisyon
<b>Q1104=+60 ;YAN EKSEN 2. NOKTA</b>	Yan eksen 2. nominal pozisyon
<b>QS1105= -5 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA</b>	Alet ekseni 2. nominal pozisyon
<b>QS1117="+9-1-0,5" ;CAP 2</b>	2. çap ile tolerans bilgisi
...	;
<b>Q309=2 ;HATA REAKSİYONU</b>	
...	;

## Bir gerçek pozisyonun aktarımı

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.

Bunun için gerekli nominal pozisyonun arkasına "@" yerleştirin. Bunu **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu üzerinden gerçekleştirebilirsiniz. "@" ögesinin ardından gerçek pozisyonu belirtebilirsiniz.



@ ögesini kullanırsanız tarama yapılmaz. Kumanda sadece gerçek ve nominal pozisyonları hesaplar. Üç eksenin (ana eksen, yan eksen ve alet ekseni) hepsi için gerçek pozisyonları tanımlamalısınız. Yalnızca gerçek pozisyon ile bir eksen tanımlarsanız kumanda bir hata bildirimi verir. Gerçek pozisyonlar Q parametreleri **Q1900-Q1999** ile de tanımlanabilir.

### Örnek:

Bu olanakla ör.:

- Farklı nesnelerden daire örnekleri belirleyebilirsiniz
- Dişli çarkı dişli çark merkezi ve bir diş pozisyonu üzerinden hizalayabilirsiniz

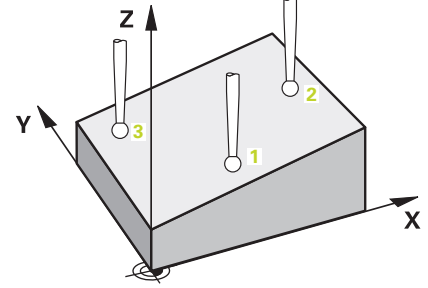
<b>5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI</b>	
<b>QS1100= "10+0.02@10.0123"</b>	
;ANA EKSEN 1. NOKTA	Tolerans denetimli ve gerçek pozisyonlu ana eksenin 1. nominal pozisyonu
<b>QS1101="50@50.0321"</b>	
;YAN EKSEN 1. NOKTA	Tolerans denetimli ve gerçek pozisyonlu yan eksenin 1. nominal pozisyonu
<b>QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"</b>	
;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Tolerans denetimli ve gerçek pozisyonlu WZ ekseninin 1. nominal pozisyonu
...	;

## 15.3 DÜZLEM TARAMA (döngü 1420, DIN/ISO: G1420, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1420, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile ("Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması") programlanan tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada ilk düzlem noktasını ölçer. Kumanda, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Güvenli yüksekliğe geri çekmeyi programladıysanız tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri sürülür (**Q1125'e** bağlı). Ardından işleme düzleminde tarama noktası **2**'ye gider ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek pozisyonunu ölçer
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125'e** bağlı olarak) ardından da işleme düzleminde **3** tarama noktasına geri gider ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125'e** bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirtilen değerleri aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q950 ila Q952	Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 1. pozisyon
Q953 ila Q955	Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 2. pozisyon
Q956 ila Q958	Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 3. pozisyon
Q961 ila Q963	W-CS'de ölçülen SPA, SPB ve SPC hacimsel açıları
Q980 ila Q982	Konumların 1. ölçülen sapmaları
Q983 ila Q985	Konumların 2. ölçülen sapmaları
Q986 ila Q988	Konumların 3. ölçülen sapmaları
Q183	Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=iskarta)

**Programlama sırasında dikkat edin!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Nesnelerin veya tarama noktalarının arasında güvenli yüksekliğe gitmezseniz çarpışma tehlikesi meydana gelir.

- Her nesne veya tarama noktası arasında güvenli yüksekliğe gidin



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

HEIDENHAIN bu döngüde eksen açılarının kullanılmamasını önerir!

Kumandanın açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç tarama noktası bir doğru üzerinde duramaz.

Nominal pozisyonların tanımı aracılığıyla nominal hacimsel açı elde edilir. Döngü, ölçülen hacimsel açıyı **Q961** ile **Q963** parametrelerine kaydeder.

3D temel devre devralma için kumanda, ölçülen ve nominal hacimsel açı arasındaki farkı kullanır.

**Döner tezgah eksenlerinin hizalanması:**

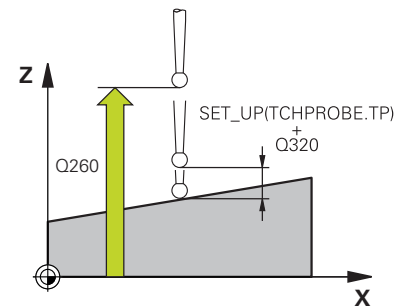
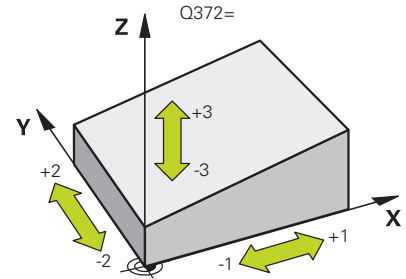
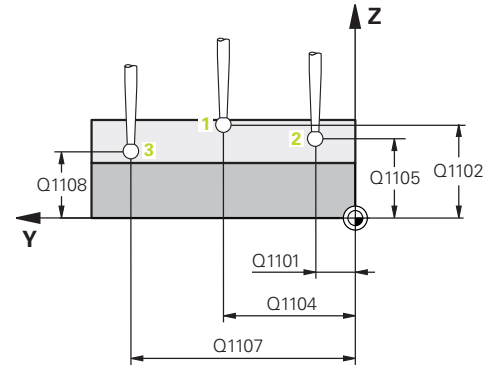
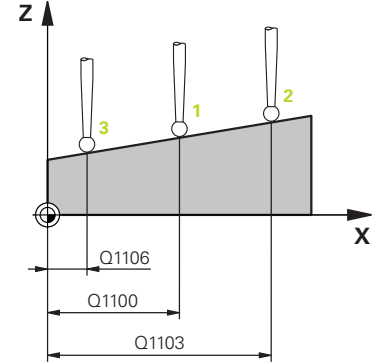
- Döner tezgah eksenleri ile hizalama ancak kinematikte iki döner tezgah eksenini mevcutsa gerçekleşebilir
- Döner tezgah eksenlerinin hizalanması için (**Q1126** eşit değildir 0), dönüşün devralınması gerekir (**Q1121** eşit değildir 0). Aksi takdirde bir hata bildirimi alırsınız. Döner tezgah eksenlerini hizalayıp rotasyon değerlendirmesi tanımlamamanız mümkün değildir



## Döngü parametresi



- **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1106 Ana eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1107 Yan eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1108 Alet eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacağı yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?**: Tarama sisteminin tarama noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
  - 1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  - 0: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 1: Her nesneden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 2: Her tarama noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Kumandanın belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğinin belirlenmesi:
  - 0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  - 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  - 2: Belirlenen gerçek pozisyon ıskarta ise kumanda bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer ek işlem aralığında bulunduğu bir hata tepkisi verilmez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?**: Etkin işleme için döner eksenlerin konumlandırılması:
  - 0: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  - 1: Döner eksen otomatik olarak konumlandır ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, doğrusal eksenlerle bir
  - 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?**: Hangi tarama noktasının etkin referans noktasını düzeltileceğinin belirlenmesi:
  - 0: Düzeltme yok
  - 1: Şu referans alanına göre düzeltme; 1. Tarama noktası
  - 2: 2'ye göre düzeltme. Tarama noktası
  - 3: 3'e göre düzeltme. Tarama noktası
  - 4: Ortalanan tarama noktasına göre düzeltme
- ▶ **Q1121 Temel devri kabul et?**: Kumandanın tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağını belirlenmesi:
  - 0: Temel devir yok
  - 1: Temel devir tanımla: Burada kumanda temel devri kaydeder

**Örnek**

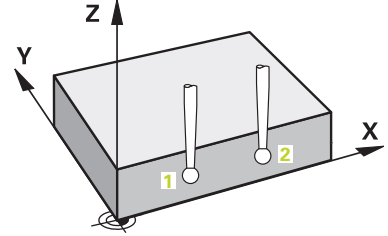
5 TCH PROBE 1420 DÜZLEM TARAMASI
Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA
Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA
Q1102=+0 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA
Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA
Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA
Q1105=+0 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
Q1106=+0 ;ANA EKSEN 3. NOKTA
Q1107=+0 ;YAN EKSEN 3. NOKTA
Q1108=+0 ;YAN EKSEN 3. NOKTA
Q372=+1 ;TARAMA YONU
Q320=+0 ;GUVENLIK MES.
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q1125=+2 ;GUVENLI YUKSKL. MODU
Q309=+0 ;HATA REAKSİYONU
Q1126=+0 ;DONER EKSEN. HIZALA
Q1120=+0 ;DEVREALMA POZİSYONU
Q1121=+0 ;DEVRI KABUL ET

## 15.4 KENAR TARAMA (döngü 1410, DIN/ISO: G1410, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1410, bir kenardaki iki noktanın ölçülmesiyle malzemenin eğik konumunu belirler. Döngü, ölçülen açı ve nominal açının farkından dönüşü hesaplar.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile ("Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması") programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. **Q320**, **SET\_UP** ve tarama bilyesinin yarıçapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Kumanda, 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 açığı 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	I-CS'de ölçülen dönüş açısı
Q965	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı
Q980 ila Q982	Konumların 1. ölçülen sapmaları
Q983 ila Q985	Konumların 2. ölçülen sapmaları
Q994	I-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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Nesnelerin veya tarama noktalarının arasında güvenli yüksekliğe gitmezseniz çarpışma tehlikesi meydana gelir.

- Her nesne veya tarama noktası arasında güvenli yüksekliğe gidin



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

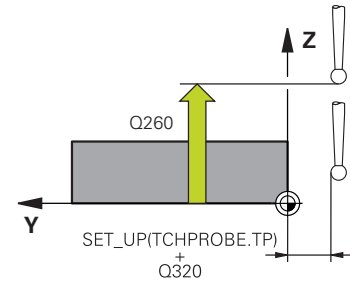
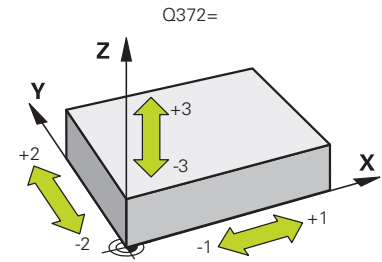
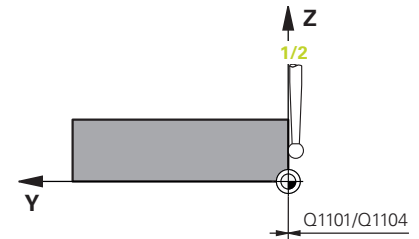
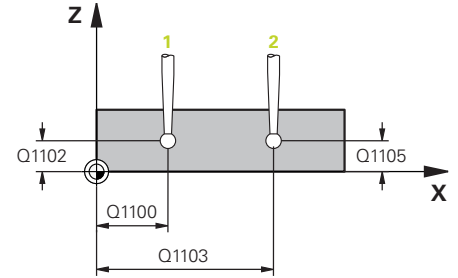
**Döner tezgah eksenlerinin hizalanması:**

- Döner tezgah eksenleriyle hizalama yalnızca ölçülen rotasyon bir döner tezgah eksenine düzeltilebiliyorsa gerçekleşebilir. Bu, malzemeden hareketle ilk döner tezgah eksenini olmalıdır
- Döner tezgah eksenlerinin hizalanması için (**Q1126** eşit değildir 0), dönüşün devralınması gerekir (**Q1121** eşit değildir 0). Aksi takdirde bir hata bildirimi alırsınız. Döner tezgah eksenlerini hizalayıp temel devri etkinleştirmeniz mümkün değildir

## Döngü parametresi



- **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacağı yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?:** Tarama sisteminin tarama noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:  
 -1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin  
 0: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin  
 1: Her nesneden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin  
 2: Her tarama noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Kumandanın belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğinin belirlenmesi:  
 0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme  
 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver  
 2: Belirlenen gerçek pozisyon ıskarta ise kumanda bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer ek işlem aralığında bulunduğu bir hata tepkisi verilmez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin işleme için döner eksenlerin konumlandırılması:  
 0: Güncel döner eksen pozisyonunu koru  
 1: Döner eksen otomatik olarak konumlandır ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, doğrusal eksenlerle bir  
 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Hangi tarama noktasının etkin referans noktasını düzelteceğinin belirlenmesi:  
 0: Düzeltme yok  
 1: Şu referans alanına göre düzeltme; 1. Tarama noktası  
 2: 2'ye göre düzeltme. Tarama noktası  
 3: Ortalanan tarama noktasına göre düzeltme
- ▶ **Q1121 Devri kabul et?:** Kumandanın tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağını belirlenmesi:  
 0: Temel devir yok  
 1: Temel devir tanımla: Burada kumanda temel devri kaydeder  
 2: Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleştir

**Örnek**

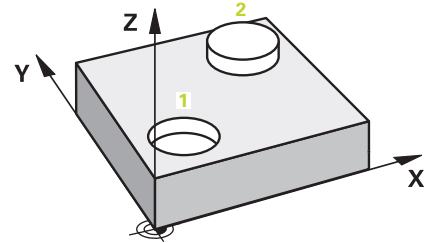
5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI
Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA
Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA
Q1102=+0 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA
Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA
Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA
Q1105=+0 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
Q372=+1 ;TARAMA YONU
Q320=+0 ;GUVENLIK MES.
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q1125=+2 ;GUVENLI YUKSKL. MODU
Q309=+0 ;HATA REAKSİYONU
Q1126=+0 ;DONER EKSEN. HIZALA
Q1120=+0 ;DEVREALMA POZİSYONU
Q1121=+0 ;DEVRI KABUL ET

## 15.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

1411 tarama sistemi döngüsü, iki deliğin veya pimin merkez noktalarını kaydeder ve iki merkez noktadan bir bağlantı doğrusu hesaplar. Döngü, ölçülen açı ve nominal açının farkından işleme düzlemindeki dönüşü hesaplar.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile ("Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması") programlanan merkez noktası **1**'e konumlandırır. **Q320**, **SET\_UP** ve tarama bilyesinin yarıçapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Kumanda, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ilk delme ya da pim merkez noktasını belirler
- 3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin veya tıpanın **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Kumanda, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ikinci delme ya da pim merkez noktasını belirler
- 5 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirlenen açığı 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	I-CS'de ölçülen dönüş açısı
Q965	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı
Q966 ila Q967	Ölçülen birinci ve ikinci çap
Q980 ila Q982	Konumların 1. ölçülen sapmaları
Q983 ila Q985	Konumların 2. ölçülen sapmaları
Q994	I-CS'de ölçülen açı sapması
Q995	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması
Q996 ila Q997	Birinci ve ikinci çapın ölçülen sapması
Q183	Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=ıskarta)

**Programlama sırasında dikkat edin!****BİLGİ****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Nesnelerin veya tarama noktalarının arasında güvenli yüksekliğe gitmezseniz çarpışma tehlikesi meydana gelir.

- Her nesne veya tarama noktası arasında güvenli yüksekliğe gidin



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

Delik, programlanan güvenlik mesafesine uymak için fazla küçükse bir diyalog açılır. Bu diyalog; deliğin nominal ölçüsünü, kalibre edilen tarama bilyesinin yarıçapını ve mümkün olan güvenlik mesafesini gösterir. Bu diyalog **NC start** ile onaylanabilir veya yazılım tuşuyla iptal edilebilir. **NC start** ile onaylarsanız etkili güvenlik mesafesi yalnızca bu nesne için gösterilen değere düşürülür.

**Döner tezgah eksenlerinin hizalanması:**

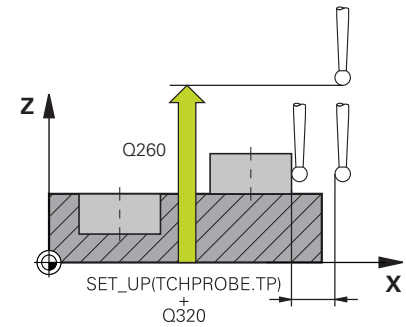
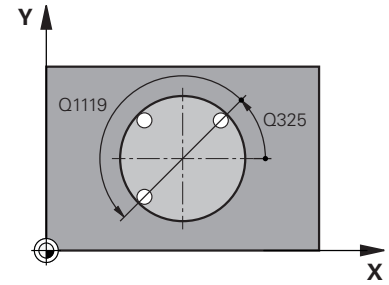
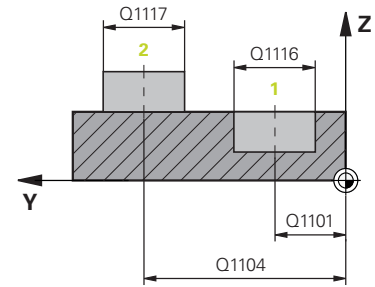
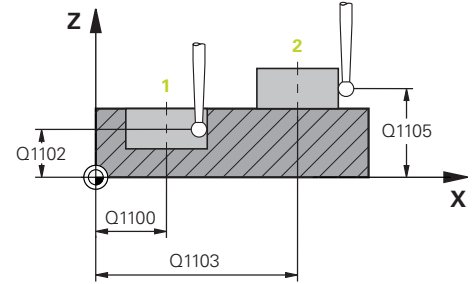
- Döner tezgah eksenleriyle hizalama yalnızca ölçülen rotasyon bir döner tezgah eksenine düzeltilebiliyorsa gerçekleşebilir. Bu, malzemeden hareketle ilk döner tezgah eksenidir
- Döner tezgah eksenlerinin hizalanması için (**Q1126** eşit değildir 0), dönüşün devralınması gerekir (**Q1121** eşit değildir 0). Aksi takdirde bir hata bildirimi alırsınız. Döner tezgah eksenlerini hizalayıp temel devri etkinleştirmeniz mümkün değildir



## Döngü parametresi



- ▶ **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1116 1. pozisyon çapı?** Birinci deliğin ya da birinci pimin çapı. Giriş aralığı 0 ila 9.999,9999
- ▶ **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): İşleme düzleminin alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal pozisyonu. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1117 2. pozisyon çapı?** İkinci deliğin ya da ikinci pimin çapı. Giriş aralığı 0 ila 9.999,9999
- ▶ **Q1115 Geometri tipi (0-3)?**: Nesnelerin geometrisinin belirlenmesi  
 0: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=delik  
 1: 1. pozisyon=pim ve 2. pozisyon=pim  
 2: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=pim  
 3: 1. pozisyon=pim ve 2. pozisyon=delik
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki tarama 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 +360,000



- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan): Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. **Q320, SET\_UP** (tarama sistemi tablosu) ögesine ek olarak ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?:** Tarama sisteminin tarama noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
  - 1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
  - 0: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 1: Her nesneden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
  - 2: Her tarama noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Kumandanın belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğinin belirlenmesi:
  - 0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
  - 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
  - 2: Belirlenen gerçek pozisyon ıskarta ise kumanda bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer ek işlem aralığında bulunduğu bir hata tepkisi verilmez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin işleme için döner eksenlerin konumlandırılması:
  - 0: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
  - 1: Döner eksen otomatik olarak konumlandır ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki rölatif pozisyon değiştirilmez. Kumanda, doğrusal eksenlerle bir
  - 2 dengeleme hareketi gerçekleştir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Hangi tarama noktasının etkin referans noktasını düzelteceğinin belirlenmesi:
  - 0: Düzeltme yok
  - 1: Şu referans alanına göre düzeltme; 1. Tarama noktası
  - 2: 2'ye göre düzeltme. Tarama noktası
  - 3: Ortalanan tarama noktasına göre düzeltme

**Örnek**

5 TCH PROBE 1410 İKİ DAİRENİN TARANMASI
Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA
Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA
Q1102=+0 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA
Q1116=0 ;CAP 1
Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA
Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA
Q1105=+0 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
Q1117=+0 ;CAP 2
Q1115=0 ;GEOMETRİ TIPI
Q423=4 ;TARAMA SAYISI
Q325=+0 ;BASLANGIC ACISI
Q1119=+360;ACIKLIK ACISI
Q320=+0 ;GUVENLIK MES.
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q1125=+2 ;GUVENLI YUKSKL. MODU
Q309=+0 ;HATA REAKSİYONU
Q1126=+0 ;DONER EKSEN. HIZALA
Q1120=+0 ;DEVREALMA POZİSYONU
Q1121=+0 ;DEVRI KABUL ET

- **Q1121 Devri kabul et?:** Kumandanın tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağını belirlenmesi:
  - 0:** Temel devir yok
  - 1:** Temel devir tanımla: Burada kumanda temel devri kaydeder
  - 2:** Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleşir

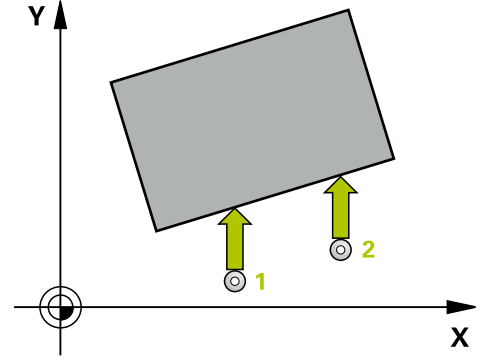


## 15.7 TEMEL DEVİR (döngü 400, DIN/ISO: G400, seçenek no. 17)

### 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 375) 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!

#### 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 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



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

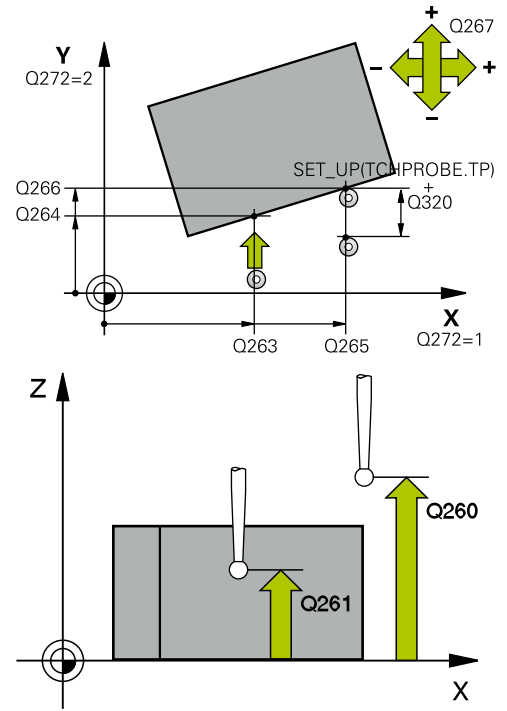
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm 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. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



## Örnek

5 TCH PROBE 400 TEMEL DONME	
Q263=+10	; 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+3,5	; 1. 2. EKSEN NOKTASI
Q265=+25	; 2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+2	; 2. 2. EKSEN NOKTASI
Q272=+2	; EKSEN OLCUMU
Q267=+1	; GIDIS YONU
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+20	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	; GUVENLI YUKS. SURME
Q307=0	; DONME ACISI ON AYARI
Q305=0	; TABLODAKI NO.

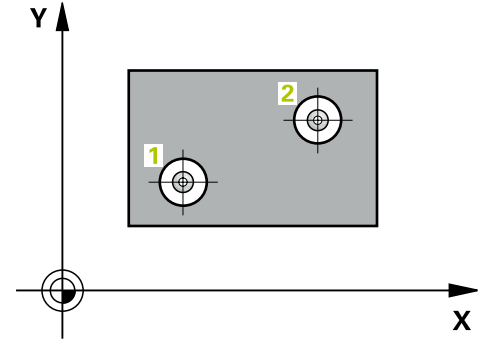
- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana ekseni değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Kumanda, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?:** Kumandanın, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. **Q305=0** olarak girildiğinde kumanda, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki ROT menüsüne kaydeder. Giriş aralığı 0 ila 99.999

## 15.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 401 iki deliğin merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana eksenini 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 375) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular





## Programlama esnasında dikkatli olun!

### 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 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



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Nümerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

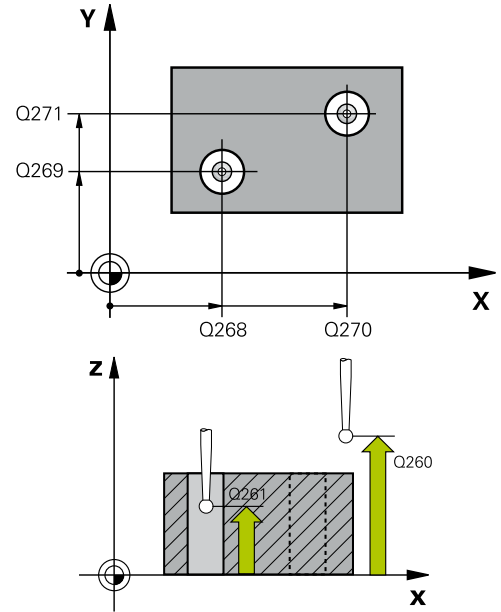
Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz nümerik kontrol aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

## Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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
- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana eksenini değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Kumanda, 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. Kumanda bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99 999  
**Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda etkin olan referans noktasının diğer tüm değerleri (X, Y, Z vs.) referans noktası tablosu 0 satırına devralınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.  
**Q305 > 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFS** girişi yapılır).  
**Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**  
**Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 0:** Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir belirtilir. (Örnek: Z alet ekseninde **SPC** sütununa bir temel devir girişi yapılır)  
**Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 1:** parametre **Q305** etkili değildir  
**Q337 = 1** parametre **Q305** yukarıda açıklandığı şekilde etki eder



## Örnek

5 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELMESİ	
Q268=-37	; 1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+12	; 1. ORTA 2. EKSEN
Q270=+75	; 2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+20	; 2. ORTA 2. EKSEN
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q260=+20	; GUVENLİ YUKSEKLİK
Q307=0	; DONME ACISI ON AYARI
Q305=0	; TABLODAKI NO.
Q402=0	; KARSILIK
Q337=0	; SIFIRLAMA

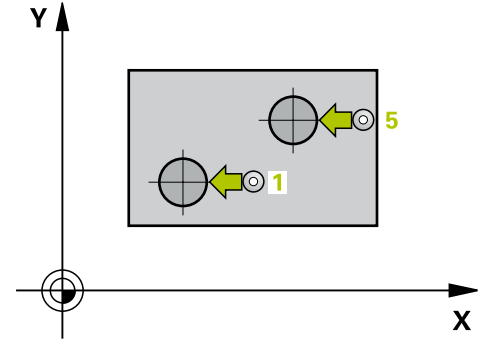
- ▶ **Q402 Temel dönme/ayar (0/1):** Kumanda, belirlenen eğik konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:  
**0:** Temel devir ayarlama: Burada kumanda temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde kumanda **SPC** sütununu kullanır)  
**1:** Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde kumanda **C\_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hizalama işleminden sonra kumandanın, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
**0:** Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz  
**1:** Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

## 15.9 İki pim üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 402 iki tıpanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana eksenini ile tıpa merkez noktaları bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer FMAX sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) ilk pimin tarama noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler. 90° olarak kaydırılan tarama noktalarının arasından tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tıpanın **5** tarama noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** hareket ettirir ve ikinci tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



## Programlama esnasında dikkatli olun!

### 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 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



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Nümerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

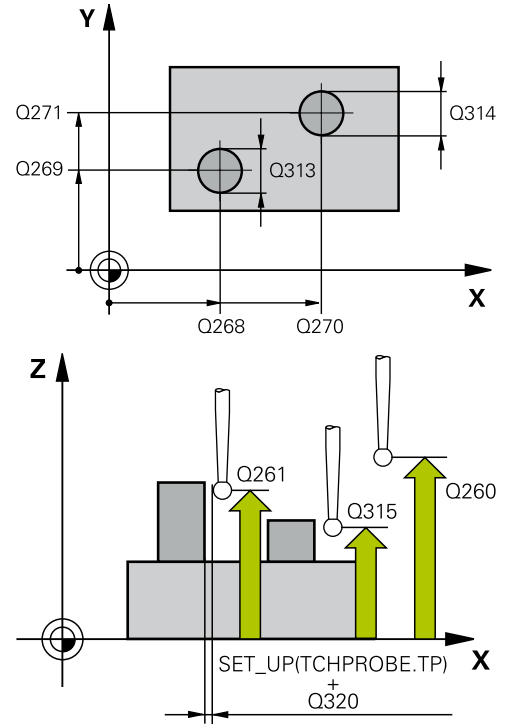
Dengesizliği bir yuvarlak tezgah devri ile dengelemek isterseniz nümerik kontrol aşağıdaki döner eksenleri otomatik olarak kullanır:

- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

## Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q313 Tıpa 1 çapı?** 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q261 TS ekseninde tıpa 1 ölçüm yüks.** (mutlak): Üzerinde pim 1 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q314 Tıpa 2 çapı?** 2. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q315 TS ekseninde tıpa 2 ölçüm yüks.** (mutlak): Üzerinde pim 2 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



## Örnek

5 TCH PROBE 402 KIRMIZI 2 TIPA	
Q268=-37	;1. ORTA 1. EKSEN
Q269=+12	;1. ORTA 2. EKSEN
Q313=60	;TIPA 1 CAPI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI 1
Q270=+75	;2. ORTA 1. EKSEN
Q271=+20	;2. ORTA 2. EKSEN
Q314=60	;TIPA 2 CAPI
Q315=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI 2
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q307=0	;DONME ACISI ON AYARI
Q305=0	;TABLODAKI NO.
Q402=0	;KARSILIK
Q337=0	;SIFIRLAMA

- **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana eksenini değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Kumanda, 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. Kumanda bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99 999  
**Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda etkin olan referans noktasının diğer tüm değerleri (X, Y, Z vs.) referans noktası tablosu 0 satırına devralınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.  
**Q305 > 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C\_OFFS** girişi yapılır).  
**Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**  
**Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 0:** **Q305** ile belirtilen satırda bir temel devir belirtilir. (Örnek: Z alet ekseninde **SPC** sütununa bir temel devir girişi yapılır)  
**Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 1:** parametre **Q305** etkili değildir  
**Q337 = 1** parametre **Q305** yukarıda açıklandığı şekilde etki eder

- ▶ **Q402 Temel dönme/ayar (0/1):** Kumanda, belirlenen eğik konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:  
**0:** Temel devir ayarlama: Burada kumanda temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde kumanda **SPC** sütununu kullanır)  
**1:** Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde kumanda **C\_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hizalama işleminden sonra kumandanın, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
**0:** Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz  
**1:** Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

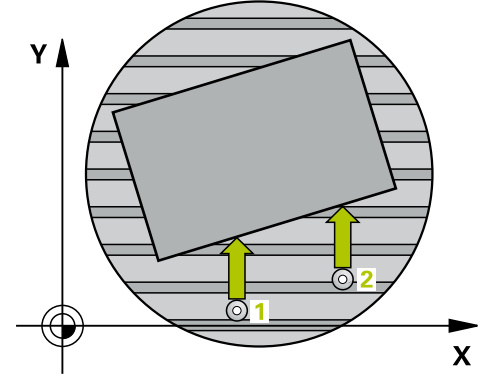


## 15.10 TEMEL DEVRİ bir döner eksen üzerinden dengeleme (döngü 403, DIN/ISO: G403, seçenek no. 17)

### 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 375) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve döngüde tanımlanan devir eksenini belirtilen değer kadar döndürür. İsterseniz numerik kontrolün belirtilen dönme açısını referans noktası tablosunda veya sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlamasını isteyip istemediğinizi belirleyebilirsiniz.



## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol döner eksenini otomatik olarak konumlandırıyorrsa çarpışma meydana gelebilir.

- Bir tezgah vb. üzerine kurulumu yapılmış elemanlarla alet arasındaki olası çarpışmalara dikkat edin
- Güvenli yüksekliği, çarpışma oluşmayacak şekilde seçin

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

**Q312** Dengeleme hareketi için eksen? parametresinde 0 değerini girerseniz döngü, hizalanacak döner eksenini 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 eksenini olarak seçerseniz döngü, tarama noktalarının sırasından bağımsız olarak açığı tespit eder. Hesaplanan açı, -90 ile +90° aralığında bulunur.

- Kurulumdan sonra döner eksenin konumunu kontrol edin

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK Eksen SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

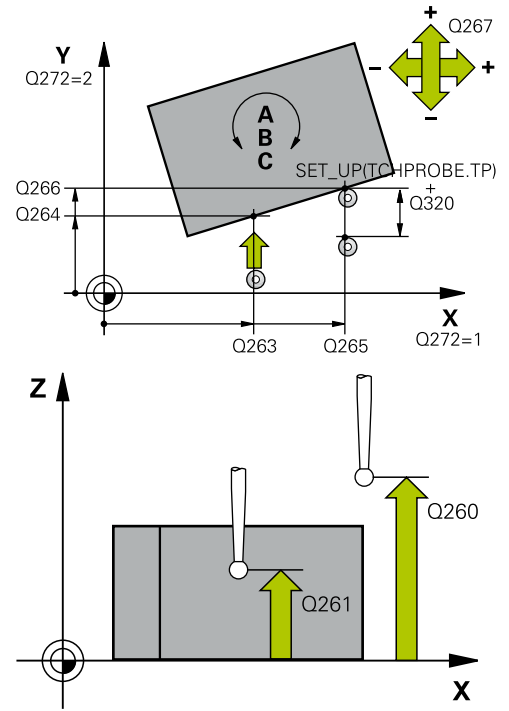


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:  
 1: Ana eksen = ölçüm 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. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



### Örnek

5 TCH PROBE 403 DONME EKSENIND. KIR.	
Q263=+0	; 1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+0	; 1. 2. EKSEN NOKTASI
Q265=+20	; 2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+30	; 2. 2. EKSEN NOKTASI
Q272=1	; EKSEN OLCUMU
Q267=-1	; GIDIS YONU
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+20	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	; GUVENLI YUKS. SURME
Q312=0	; DENGELEME EKSENİ
Q337=0	; SIFIRLAMA
Q305=1	; TABLODAKI NO.
Q303=+1	; OLCU DEGERI AKTARIMI
Q380=90	; REFERANS ACISI

- **Q312 Dengeleme hareketi için eksen?:**  
Kumandanın, ölçülen eğik konumun hangi döner eksenle dengeleyeceğini belirleyin:  
**0:** Otomatik mod: Kumanda, etkin kinematiğe dayanarak hizalanacak döner eksenini belirler.  
Otomatik modda, ilk masa döner eksenini (malzemedeki hareketle) dengeleme eksenini olarak kullanılır. Önerilen ayar!  
**4:** Dengesizliğin döner eksen A ile dengelenmesi  
**5:** Dengesizliğin döner eksen B ile dengelenmesi  
**6:** Dengesizliğin döner eksen C ile dengelenmesi
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hizalama işleminden sonra kumandanın, hizalanan döner eksen açısını Preset tablosunda ya da sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin.  
**0:** Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarlama  
**1:** Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarla
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosunda kumandanın temel devri gireceği numarayı girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999  
**Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 numarasına sıfırlanır. **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.  
**Q305 > 0:** Kumandanın döner eksenini sıfırlayacağı referans noktası tablosu satırını girin. Referans noktası tablosunun **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır.  
**Q305 şu parametrelere bağlıdır:**  
**Q337 = 0** parametre **Q305** etkili değildir  
**Q337 = 1** parametre **Q305** yukarıda açıklandığı gibi etki eder  
**Q312 = 0:** parametre **Q305** yukarıda açıklandığı gibi etki eder  
**Q312 > 0:** **Q305** ögesindeki giriş yok sayılır.  
Referans noktası tablosunun döngü çağırma etkin olan satırında **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır

- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğinin belirlenmesi:  
**0**: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?**: Kumandanın taranan doğruyu hizalayacağı açı. Döner eksen = otomatik mod veya C seçilmişse etkilidir (**Q312** = 0 veya 6). Giriş aralığı 0 ila 360,000

## 15.11 C ekseninden rotasyon (döngü 405, DIN/ISO: G405, seçenek no. 17)

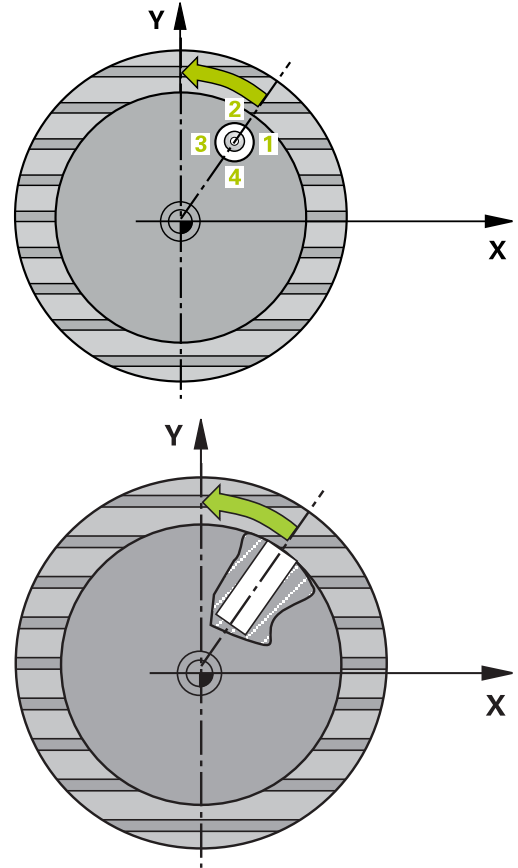
### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 405'i kullanarak şunları belirlersiniz;

- etkin koordinat sisteminin pozitif Y eksen ve bir deliğin merkez hattı arasındaki açı ofsetini
- bir delik merkez noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı ofsetini

Nümerik kontrol, belirlenen açı ofsetini C eksenini döndürerek dengeler. Malzeme, yuvarlak tezgahta herhangi bir şekilde gerilmelidir ancak deliğin Y koordinatı pozitif olmalıdır. Ölçüm stratejisi nedeniyle dengesizliğin yakl. %1'i kadar bir eşitsizlik oluşabileceği için deliğin açı ofsetini tarama sistemi eksen Y (deliğin yatay konumu) ile ölçerseniz döngüyü birden fazla defa uygulamanız gerekebilir.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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. Nümerik 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 Nümerik 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 kumandanın tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek düzenler. Kumanda bu sırada yuvarlak tezgahı, delik merkez noktası dengeleme işleminden sonra (aynı zamanda dikey ve yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y eksen yönünde veya delik merkez noktasının nominal pozisyonunda olacak şekilde döndürür. Ölçülen açı ofseti ek olarak **Q150** parametresinde kullanıma sunulur



## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Cep/delik dahilinde hiçbir malzeme olmamalıdır
- Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin.

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



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

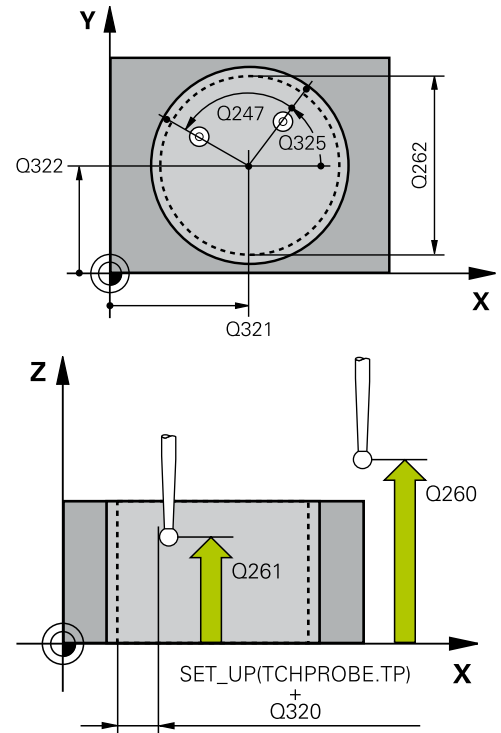
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız kumanda, daire merkez noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

## Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. **Q322 = 0** olarak programlarsanız kumanda, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar, **Q322**'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız kumanda, delik merkez noktasını nominal pozisyona (deliğin merkezinden elde edilen açı) hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?:** Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenini ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. eksenini. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



### 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 eksen göstergesini 0 olarak ayarlayın ve sıfır noktası tablosunun etkin satırında **C\_Offset** açıklayın
  - >0:** Ölçülen açı ofsetini sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = **Q337** değeri. Sıfır noktası tablosuna daha önceden bir C kayması girilmişse kumanda, ölçülen açı ofsetini doğru ön işaretle ekler

## 15.12 TEMEL DEVRİ AYARLAMA (döngü 404, DIN/ISO: G404, seçenek no.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.

### Örnek

5 TCH PROBE 404 TEMEL DONME AYARI

Q307=+0 ;DONME ACISI ON AYARI

Q305=-1 ;TABLODAKI NO.

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

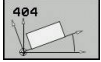
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce 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



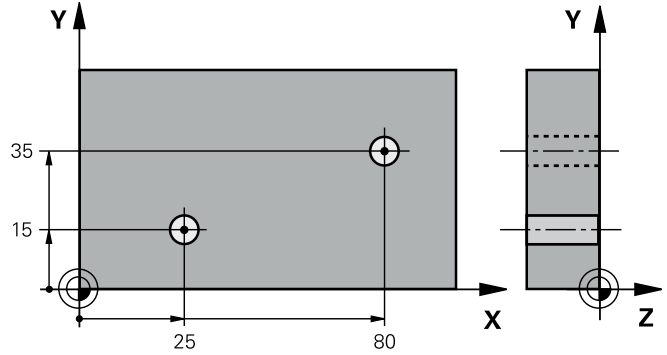
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

### Döngü parametresi



- **Q307 Dönme açısı ön ayarı:** Temel devrin ayarlanacağı açı değeri. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?:** Kumandanın, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Giriş aralığı -1 ila 99.999. **Q305=0** veya **Q305=-1** olarak girildiğinde kumanda, tespit edilen temel devri ayrıca **Manuel İşletim** işletim türündeki temel devir menüsüne (**Tarama Rot**) kaydeder.  
**-1** = Etkin referans noktasının üzerine yazdırın ve etkinleştirin  
**0** = Etkin referans noktasını 0 referans noktası satırına kopyalayın, temel devri 0 referans noktası satırında ve 0 referans noktasıyla etkinleştirin  
**>1** = Temel devri verilen referans noktasına kaydedin. Referans noktası etkinleştirilmez

### 15.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 DELMESİ		
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 YUKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları
Q260=+20	;GUVENLİ YUKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q307=+0	;DONME ACISI ON AYARI	Referans düzlemleri açısı
Q305=0	;TABLODAKİ NO.	
Q402=1	;KARSILIK	Dengesizliği yuvarlak tezgah devri ile dengeleyin
Q337=1	;SIFIRLAMA	Yönlendirmeden sonra göstereyi sıfırlayın
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		



# 16







**Tarama sistemi  
döngüleri:  
Referans  
noktalarının  
otomatik tespiti**







## 16.1 Temel ilkeler

### 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
	<b>410 DÖRTGEN İÇ RF NK</b> Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	433
	<b>411 DİKDÖRTGEN DIŞ RF NK</b> Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	437
	<b>412 DAİRE İÇ RFNK</b> Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	441
	<b>413 DAİRE DIŞ RF NK</b> Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	446
	<b>414 KÖŞE DIŞ RF NK</b> İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	451
	<b>415 KÖŞE İÇ RF NK</b> İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	456

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	416 DELİKLİ DAİRE ORTASI RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) Delikli dairede istediğiniz üç deliği ölçün, delikli daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	461
	417 TS EKSENİ REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Tarama sistemi ekseninde isteğe bağlı bir pozisyonu ölçme ve referans noktası olarak ayarlama	466
	418 4 DELİK RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın	468
	419 TEKİL EKSEN RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) İsteddiğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın	473
	408 YİV ORTA RF NK Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	476
	409 ÇUBUK ORTA REF. NOK. Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçme, çubuk merkezini referans noktası olarak ayarlama	480



Kumandanın makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

İsteğe bağlı **CfgPresetSettings** (No. 204600) makine parametresinin ayarına göre taramada, döner eksenin döndürme açılarıyla **3D KIRMIZI** uyumlu olup olmadıkları kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse kumanda bir hata mesajı verir.

## 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 eksen

Kumanda, işleme düzlemindeki referans noktasını ölçüm programınızda tanımladığınız tarama sistemi eksenine bağlı olarak ayarlar.

Aktif tarama sistemi eksen	Şurada referans noktası ayarlama:
Z	X ve Y
Y	Z ve X
X	Y ve Z

### Hesaplanan referans noktasını kaydedin

Kumandanın hesaplanan referans noktasını nasıl kaydedeceğini tüm referans noktası ayarlama döngülerinde **Q303** ve **Q305** giriş parametreleri üzerinden belirleyebilirsiniz:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**  
Etkin referans noktası 0 satırına kopyalanır ve 0 satırını etkinleştirir, bu sırada basit transformasyonlar silinir
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0:**  
Sonuç sıfır noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır, **sıfır noktasını döngü 7 üzerinden NC programında etkinleştir**
- **Q305 eşit değildir 0, Q303 = 1:**  
Sonuç referans noktası tablosunun **Q305** satırına yazılır, referans sistemi makine koordinat sistemidir (REF koordinatları), **referans noktasını döngü 247 üzerinden NC programında etkinleştirmeniz gerekir**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**



Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

- NC programlarını bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- NC programlarını iTNC 530'un daha eski bir yazılım durumuyla oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını **Q303** parametresi üzerinden istemeden tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda, REF tabanlı sıfır noktası tablolarıyla bağlantılı olarak tüm kullanım değiştiği ve **Q303** parametresi üzerinden tanımlı bir ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gerektiği için kumanda bir hata mesajı verir.

### Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

Kumanda, ilgili tarama döngüsünün ölçüm sonuçlarını **Q150** ile **Q160** arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Bu parametreleri NC programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

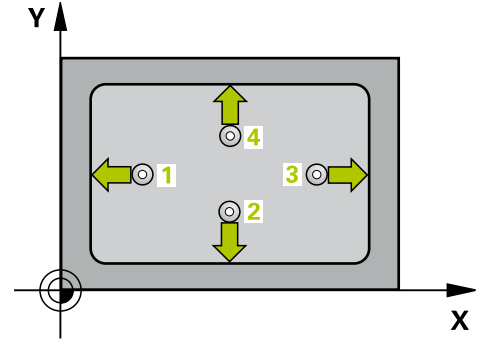


## 16.2 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410, seçenek no. 17)

### 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)
- 6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

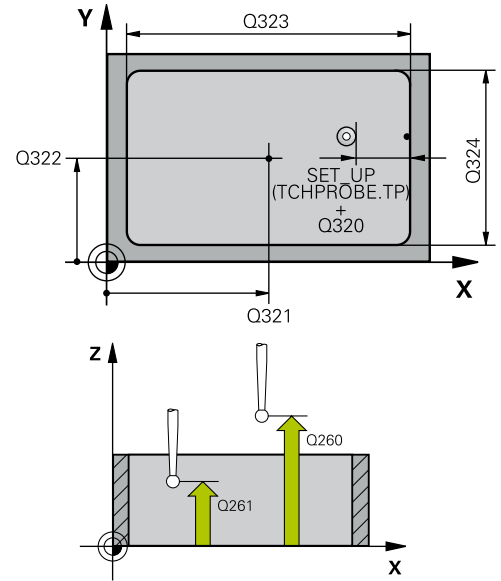


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



## Örnek

### 5 TCH PROBE 410 IC DIKDORTGEN RFNK.

Q321=+50	; ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	; ORTA 2. EKSEN
Q323=60	; 1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20	; 2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+20	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	; GUVENLI YUKS. SURME
Q305=10	; TABLODAKI NO.
Q331=+0	; REFERANS NOKTASI
Q332=+0	; REFERANS NOKTASI
Q303=+1	; OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	; TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	; 1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	; 2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	; 3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	; REFERANS NOKTASI

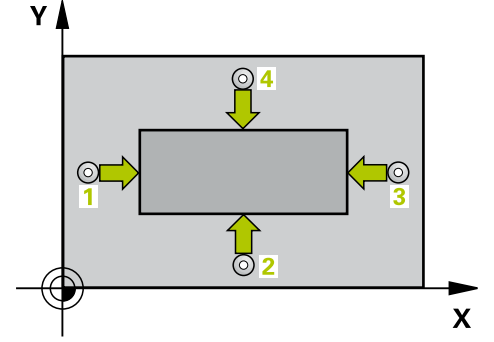
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?**  
(mutlak): Kumandanın belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğinin belirlenmesi:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

### 16.3 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411, seçenek no. 17)

#### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dikdörtgen tıpanın merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)
- 6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri

### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

#### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpışmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

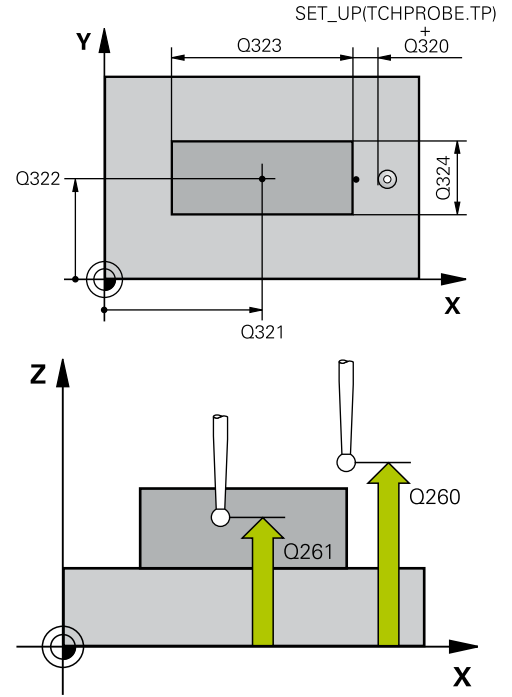


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pim merkez. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pim merkez. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



### Örnek

5 TCH PROBE 411 DIS DIKDORTGEN RFNK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q323=60 ;1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20 ;2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0 ;GUVENLIK MES.
Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=0 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?**  
(mutlak): Kumandanın, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

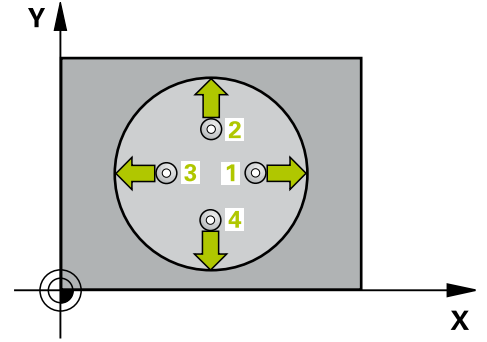


## 16.4 İÇ DAİRE REFERANS NOKTASI(döngü 412, DIN/ISO: G412, seçenek no. 17)

### 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve gerçek değerleri belirtilen 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!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

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

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- ▶ Tarama noktalarının konumlandırılması
- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir



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

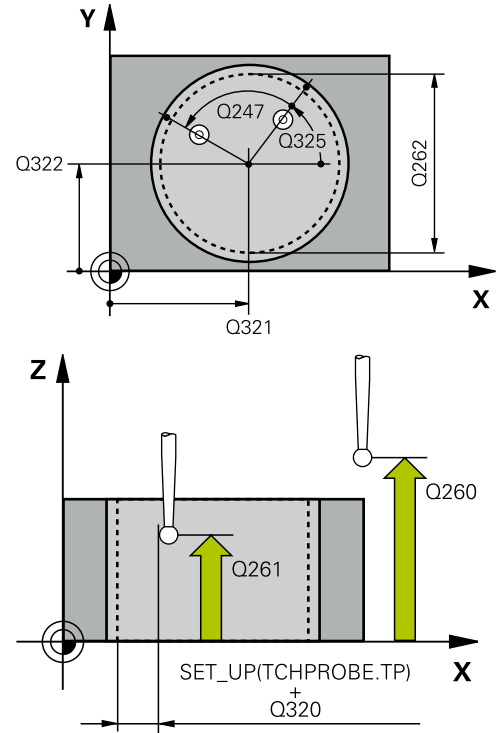
**Q247** açısı adımını ne kadar küçük programlarsanız kumanda, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°

90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

## Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. **Q322** = 0 olarak programlarsanız kumanda, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; **Q322**'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız kumanda, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksen ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



### Örnek

#### 5 TCH PROBE 412 IC DAİRE 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?**: Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?**  
(mutlak): Kumandanın, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?**  
(mutlak): Kumandanın belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:  
**-1**: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
**0**: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

Q305=12	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS 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
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q365=1	;ISLEM TIPI

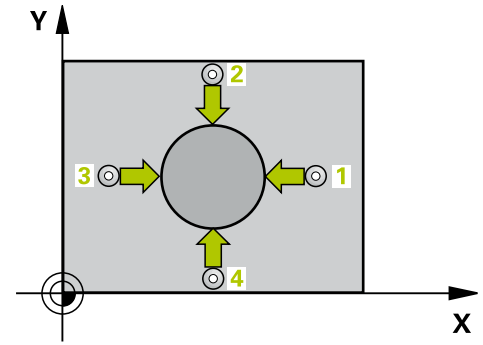
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
**0:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
**1:** Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?:**  
Kumandanın daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:  
**4:** 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)  
**3:** 3 ölçüm noktası kullan
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (**Q301=1**) etkin olduğunda aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
**1:** İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

## 16.5 DIŞ DAİRE REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413, seçenek no. 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve gerçek değerleri belirtilen 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!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir



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

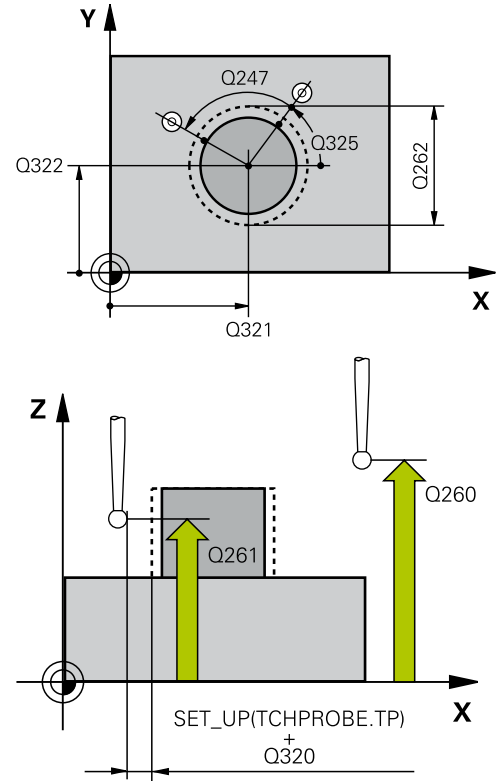
**Q247** açısı adımını ne kadar küçük programlarsanız kumanda, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°

90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

## Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. **Q322 = 0** olarak programlarsanız kumanda, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; **Q322**'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız kumanda, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksen ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



## Örnek

### 5 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK.

Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q262=75	;NOMINAL CAP
Q325=+0	;BASLANGIC ACISI
Q247=+60	;ACI ADIMI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=15	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q365=1	;ISLEM TIPI



- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?**  
(mutlak): Kumandanın, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?**  
(mutlak): Kumandanın, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

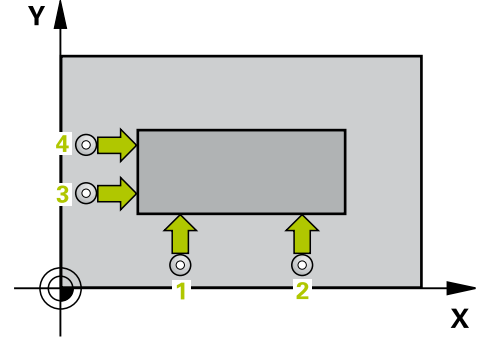
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**:  
Kumandanın daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:  
**4**: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)  
**3**: 3 ölçüm noktası kullan
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (**Q301=1**) etkin olduğunda aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
**0**: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
**1**: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

## 16.6 DIŞ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) birinci tarama noktasına **1** konumlandırır (bkz. sağdaki resim). Kumanda bu sırada tarama sistemini güvenli 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve belirlenen köşenin koordinatlarını belirtilen 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 köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri

**Programlama esnasında dikkatli olun!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

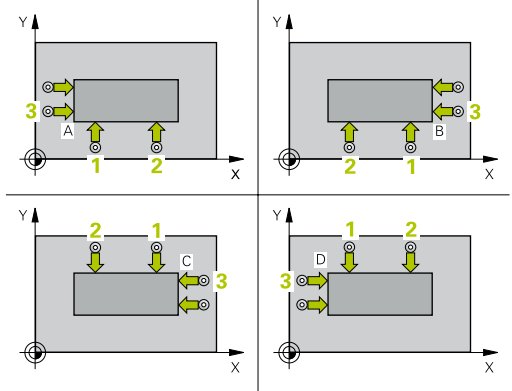


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü tanımlıdan önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Nümerik kontrol ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde ölçer.

**1** ve **3** ölçüm noktalarının durumu ile nümerik kontrolün referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bkz. sağdaki resim ve aşağıdaki tablo).

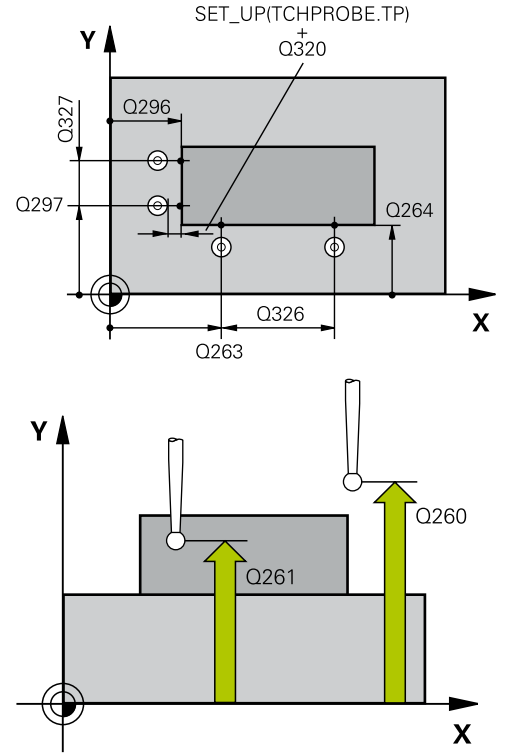


Köşe	X Koordinatı	Y Koordinatı
A	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha büyük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük
B	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük
C	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den daha küçük	Nokta <b>1</b> Nokta <b>3</b> 'den 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 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



### Örnek

#### 5 TCH PROBE 414 IC KOŞE RFNK.

Q263=+37	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+7	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q326=+50	;1. EKSEN MESAFESİ
Q296=+95	;3. 1. EKSEN NOKTASI
Q297=+25	;3. 2. EKSEN NOKTASI
Q327=45	;2. EKSEN MESAFESİ
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0	;GUVENLİK MES.
Q260=+20	;GUVENLİ YUKSEKLİK
Q301=0	;GUVENLİ YUKS. SURME
Q304=0	;TEMEL DONME
Q305=7	;TABLODAKİ NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEĞERİ AKTARIMI

- ▶ **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?**: Kumandanın, malzeme eğik konumunu bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğinin belirlenmesi:  
0: Temel devir uygulama  
1: Temel devir uygula
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Kumandanın köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMASI

Q382=+85 ;1. TS EKSEN İCİN KO.

Q383=+50 ;2. TS EKSEN İCİN KO.

Q384=+0 ;3. TS EKSEN İCİN KO.

Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

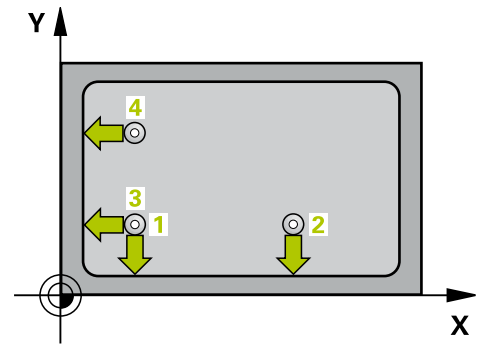
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.7 İÇ KÖŞE REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415, seçenek no. 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 noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" birinci tarama noktasına **1** konumlandırır (bkz. sağdaki resim). Kumanda bu sırada ana ve yan eksendeki tarama sistemini güvenlik mesafesi **Q320 + SET\_UP** + tarama bilyesinin yarıçapı kadar hareket ettirir (ilgili hareket yönünün tersine)
- 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 Ardından tarama sistemi sonraki tarama noktası **2**'ye gider, bu esnada kumanda yan eksendeki tarama sistemini güvenlik mesafesi **Q320 + SET\_UP** + tarama bilyesinin yarıçapı kadar hareket ettirir ve orada ikinci tarama işlemini gerçekleştirir
- 4 Kumanda, tarama sistemini tarama noktası **3**'e konumlandırır (konumlandırma mantığı 1. tarama noktasındaki gibi) ve işlemi gerçekleştirir
- 5 Tarama sistemi bunun ardından tarama noktası **4**'e gider. Kumanda bu sırada ana eksendeki tarama sistemini güvenlik mesafesi **Q320 + SET\_UP** + tarama bilyesinin yarıçapı kadar hareket ettirir ve orada dördüncü tarama işlemini gerçekleştirir
- 6 Son olarak kumanda, tarama sistemini güvenli bir yüksekliğe konumlandırır. Belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametreleriyle bağlantılı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve belirlenen köşenin koordinatlarını belirtilen Q parametrelerine kaydeder
- 7 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!

### 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 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



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

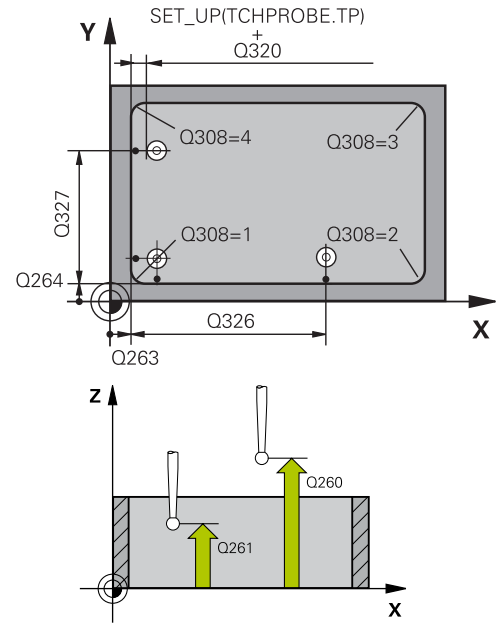
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Nümerik kontrol ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde ölçer.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): İşleme düzleminin ana eksenindeki köşenin koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): İşleme düzleminin yan eksenindeki köşenin koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): İşleme düzleminin ana eksenindeki köşe ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): İşleme düzleminin yan eksenindeki köşe ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q308 Köşe?** (1/2/3/4): Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı köşenin numarası. Giriş aralığı 1 ila 4
- ▶ **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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?**: Kumandanın, malzeme eğik konumunu bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğinin belirlenmesi:  
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?:** Kumandanın köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlemesi:  
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama  
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

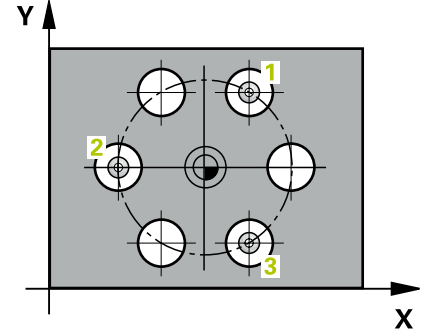
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381 = 1** olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

## 16.8 DELİKLİ DAİRE MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416, seçenek no. 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 375) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **3** girilen orta noktasını konumlar
- 6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve gerçek değerleri belirtilen 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!

### 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 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



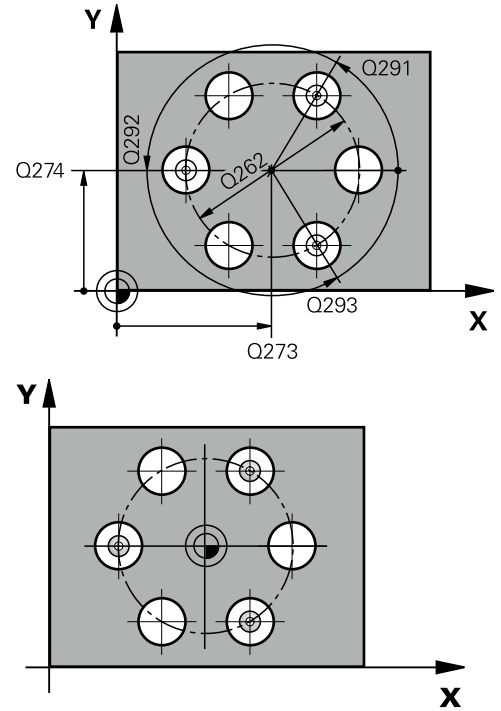
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?**: Delikli daire çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse nominal çapı o kadar dikkatli girmeniz gerekir. Giriş aralığı -0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



## Örnek

5 TCH PROBE 416 DAİRE CAPI MER RFNK	
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q262=90 ;NOMINAL CAP	
Q291=+34 ;1. DELME ACISI	
Q292=+70 ;2. DELME ACISI	
Q293=+210 ;3. DELME ACISI	
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI	
Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q305=12 ;TABLODAKI NO.	
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI	
Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI	
Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI	
Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.	
Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.	
Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.	
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI	
Q320=0 ;GUVENLIK MES.	

- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:  
 -1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
 1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
 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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999



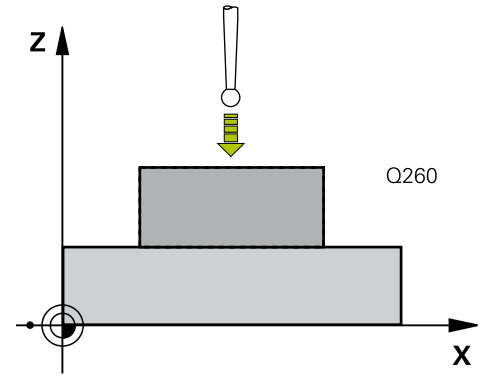
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):  
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece **Q381** = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS eksen?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan): Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe.  
**Q320, SET\_UP** (tarama sistemi tablosu) ögesine ek olarak ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder.  
Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

## 16.9 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemi eksenindeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak belirler. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak ölçülen koordinatları bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda bu sırada tarama sistemini pozitif tarama sistemi eksen yönünde güvenlik mesafesi kadar hareket ettirir
- 2 Ardından tarama sistemi eksenindeki tarama sistemi, tarama noktasının **1** girilen koordinatlarına gider ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Son olarak kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve gerçek değeri belirtilen Q parametresine kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen noktanın gerçek değeri

### 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 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



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Numerik kontrol, daha sonra referans noktasını bu ekseninde belirler.

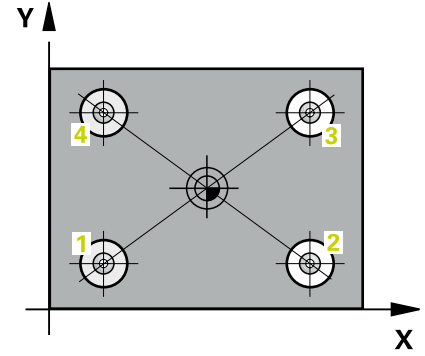


## 16.10 4 DELİĞİN MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418, seçenek no. 17)

### 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 375) **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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432). Kumanda, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları **1/3** ve **2/4** kesişim noktası olarak hesaplar ve 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!

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

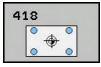
- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



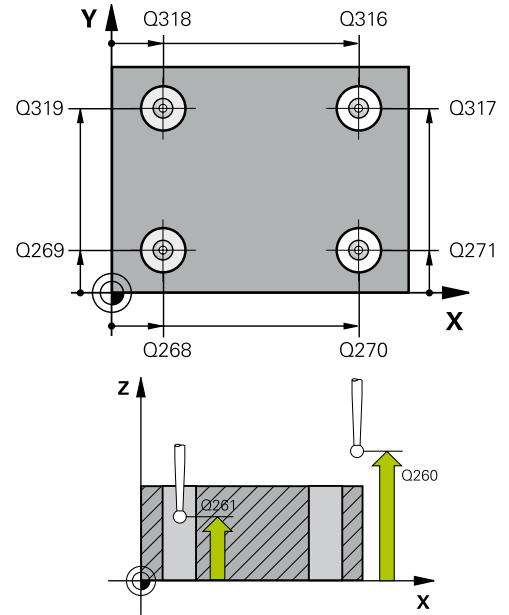
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q316 3. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): İşleme düzlemi ana eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q317 3. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): İşleme düzlemi yan eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q318 4. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): İşleme düzlemi ana eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q319 4. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): İşleme 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?:** Kumandanın bağlantı hatlarının kesişim noktası koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı ana eksenindeki 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): Kumandanın, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı yan eksenindeki 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 kaydedileceğinin belirlenmesi:
  - 1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)
  - 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir
  - 1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlemesi:
  - 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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

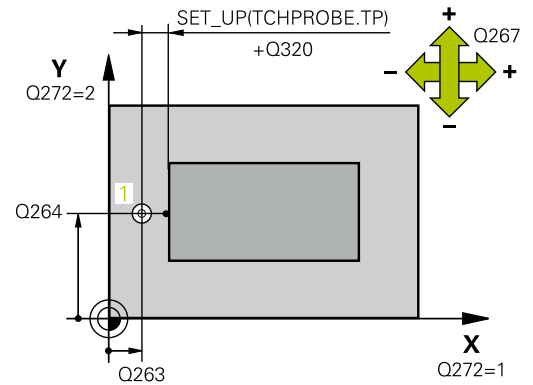


## 16.11 TEKLİ EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419, seçenek no. 17)

### 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar programlanan tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve basit bir tarama ile gerçek pozisyonu belirler
- 3 Son olarak kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)



### 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 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



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Referans noktasını referans noktası tablosunda birden fazla eksenle kaydetmek isterseniz 419 döngüsünü ardı ardına birkaç kez kullanabilirsiniz. Ancak bunun için referans noktası numarasını 419 döngüsünün her uygulanmasından sonra yeniden etkinleştirmeniz gerekir. Etkin referans noktası olarak referans noktası 0 ile çalışırsanız bu işleme gerek kalmaz.

## Döngü parametresi

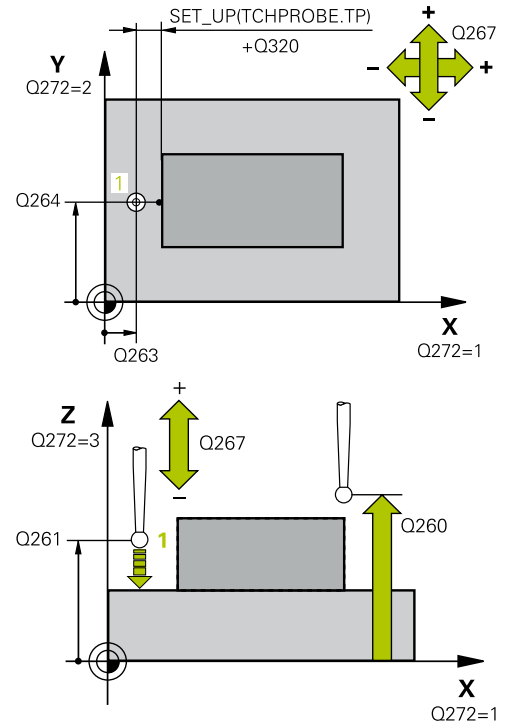


- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen):** Ölçümün yapılacağı eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm ekseni  
2: Yan eksen = ölçüm ekseni  
3: Tarama sistemi ekseni = ölçüm ekseni

## Eksen düzenleri

Etkin tarama sistemi ekseni: Q272= 3	İlgili ana eksen: Q272 = 1	İlgili yan eksen: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 Gidiş yönü 1 (+1=+ / -1=-):** Tarama sisteminin malzemeye gideceği yön:  
-1: Hareket yönü negatif  
+1: Hareket yönü pozitif



## Örnek

5 TCH PROBE 419	HER BİR EKSEN RFNK
Q263=+25	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+25	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q261=+25	;OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+50	;GUVENLI YUKSEKLİK
Q272=+1	;EKSEN OLCUMU
Q267=+1	;GIDIS YONU
Q305=0	;TABLODAKI NO.
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI

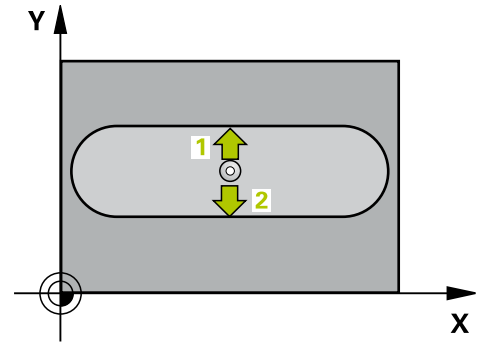
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Kumandanın koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.  
**Q303 = 1** ise kumanda, referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır  
**Q303 = 0** ise kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası? (mutlak):** Kumandanın referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğinin belirlenmesi:  
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunduktan sonra kumanda tarafından girilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432)  
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

## 16.12 YİV MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408, seçenek no. 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve gerçek değerleri belirtilen Q parametrelerine kaydeder
- 5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Yiv genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

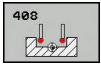
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin. Yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman yiv merkezinden başlar. Bu durumda tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

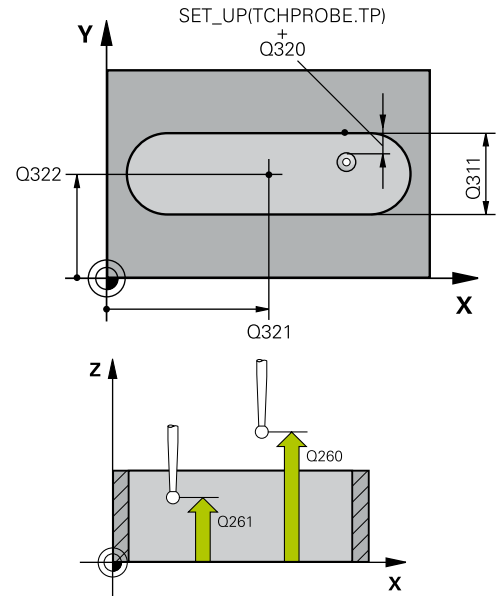


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki yivin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q311 Yiv genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak yiv genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm eksen  
2: Yan eksen = ölçüm eksen
- ▶ **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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen yiv merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



## Örnek

5 TCH PROBE 408 YIV ORTA RFNK	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q311=25	;YIV GENISLIGI
Q272=1	;EKSEN OLCUMU
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=10	;TABLODAKI NO.
Q405=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

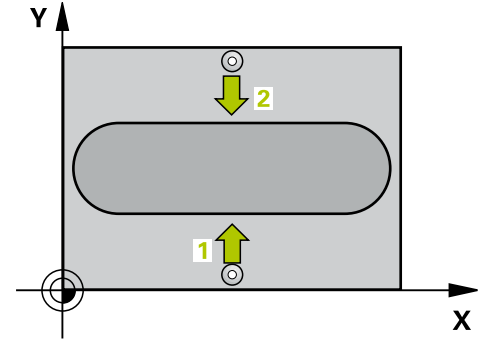
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğinin belirlenmesi:  
**0**: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
**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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak)**:  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

### 16.13 ÇUBUK MERKEZİ REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409, seçenek no. 17)

#### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 409, bir çubuğun merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Kumanda, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 kumanda, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri konumlandırır ve belirlenen referans noktasını **Q303** ve **Q305** döngü parametrelerine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 432) ve gerçek değerleri belirtilen Q parametrelerine kaydeder
- 5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Çubuk genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri



### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### **BILGI**

##### **Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

#### **BILGI**

##### **Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

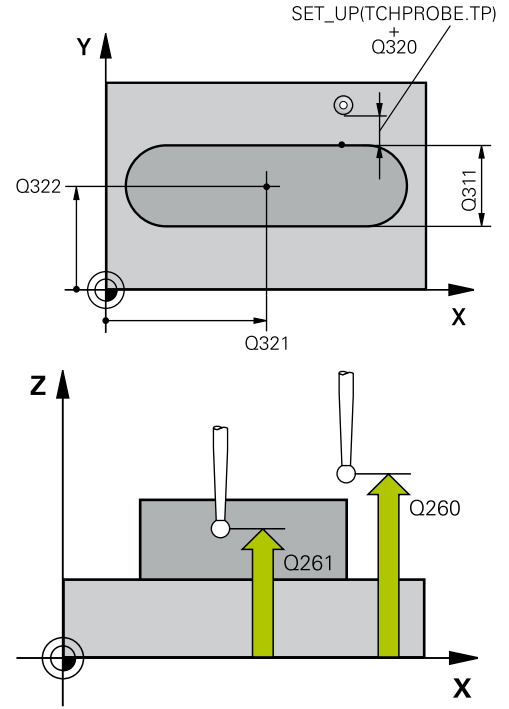


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Çubuk genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm eksen  
2: Yan eksen = ölçüm eksen
- **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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: Kumandanın merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Kumanda, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:  
**Q303 = 1** ise kumanda, 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 kumanda, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Kumandanın, belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

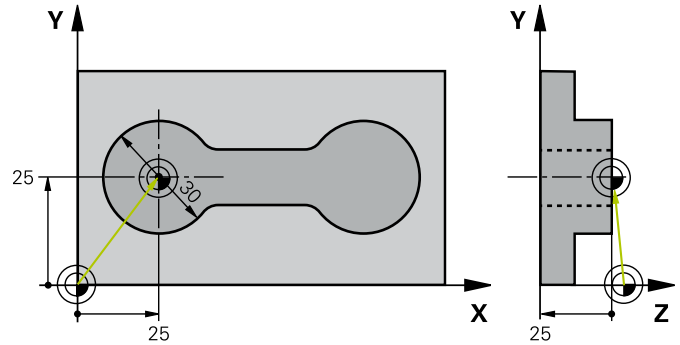


## Örnek

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 YUKSEKLIK
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q305=10	;TABLODAKI NO.
Q405=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğinin belirlenmesi:  
**0**: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, etkin malzeme koordinat sistemidir  
**1**: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Kumandanın, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirlenmesi:  
**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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **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 -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak)**:  
Kumandanın, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

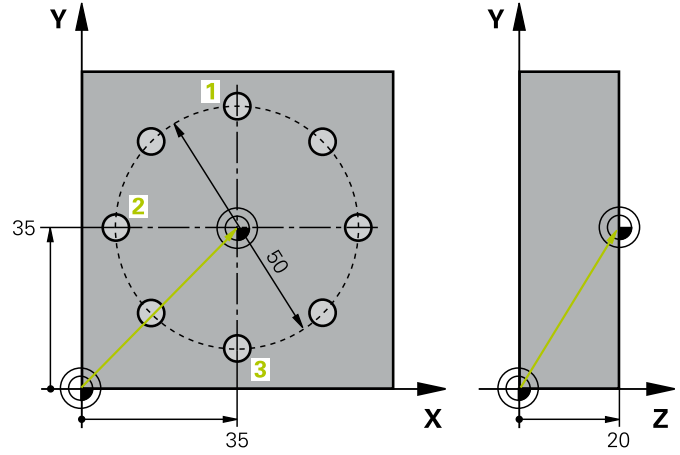
### 16.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK.	
Q321=+25 ;ORTA 1. EKSEN	Dairenin orta noktası: X koordinatı
Q322=+25 ;ORTA 2. EKSEN	Dairenin orta noktası: Y koordinatı
Q262=30 ;NOMINAL CAP	Dairenin çapı
Q325=+90 ;BASLANGIC ACISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları
Q247=+45 ;ACI ADIMI	Tarama noktaları 2 ila 4'ü hesaplamak için açı adımı
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları
Q320=2 ;GUVENLIK MES.	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
Q260=+10 ;GUVENLI YUKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME	Ölçüm noktaları arasında güvenli yüksekliğe hareket etmeyin
Q305=0 ;TABLODAKI NO.	Gösterge belirle
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI	X'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q332=+10 ;REFERANS NOKTASI	Y'deki göstergeyi 10'a ayarlayın
Q303=+0 ;OLCU DEGERI AKTARIMI	Göstergenin belirleneceği fonksiyonsuz
Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI	TS eksenine referans noktası ayarlama
Q382=+25 ;1. TS EKSEN ICIN KO.	X koordinatı tarama noktası
Q383=+25 ;2. TS EKSEN ICIN KO.	Y koordinatı tarama noktası
Q384=+25 ;3. TS EKSEN ICIN KO.	Z koordinatı tarama noktası
Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI	Z'deki göstergeyi 0'a ayarlayın
Q423=4 ;TARAMA SAYISI	Daireyi 4 tarama ile ölçün
Q365=0 ;ISLEM TIPI	Ölçüm noktaları arasında çember üzerinde sürün
3 CALL PGM 35K47	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC413 MM	

## 16.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama

Ölçülen delikli daire merkez noktası, daha sonra kullanılmak üzere bir referans noktası tablosuna yazılmalıdır.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 TS EKSENİ 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 YUKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q305=1	;TABLODAKI NO.	Satır 1'de Z koordinatını yazın
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI	Tarama sistemi eksenini 0 belirleyin
Q303=+1	;OLCU DEGERİ 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 <b>1</b>
Q292=+180	;2. DELME ACISI	2. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları <b>2</b>
Q293=+270	;3. DELME ACISI	3. delik orta noktası için kutupsal koordinat açıları <b>3</b>
Q261=+15	;OLCUM YUKSEKLİĞİ	Ölçümün yapıldığı tarama sistemi ekseninin koordinatları
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLİK	Tarama sistemi ekseninin çarpışmadan hareket edebileceği yükseklik
Q305=1	;TABLODAKI NO.	Delikli daire merkezini (X ve Y) 1. satıra yazma
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI	
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI	

Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI	Makineye sabit koordinat sistemini temel alan hesaplanmış referans noktasını (REF sistemi) PRESET.PR referans noktası tablosuna kaydetme
Q381=0	;TS EKSENI TARAMASI	TS ekseninde referans noktası belirleme yok
Q382=+0	;1. TS EKSEN ICIN KO.	Fonksiyonsuz
Q383=+0	;2. TS EKSEN ICIN KO.	Fonksiyonsuz
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.	Fonksiyonsuz
Q333=+0	;REFERANS NOKTASI	Fonksiyonsuz
Q320=0	;GUVENLIK MES..	SET_UP sütununa ilave emniyet mesafesi
4 CYCL DEF 247	REFERANS NOKT AYARI	Döngü 247 ile yeni referans noktası etkinleştirme
Q339=1	;REFERANS NOKTASI NO.	
6 CALL PGM 35KLZ		Çalışma programını çağırın
7 END PGM	CYC416 MM	

# 17

**Tarama sistem  
döngüleri: İşleme  
parçalarının  
otomatik kontrolü**

## 17.1 Temel ilkeler

### Genel bakış

#### 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 etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



Kumandanın makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Nümerik kontrol, malzemeleri otomatik ölçebileceğiniz on iki adet döngüyü kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	<b>0 REFERANS DÜZLEMİ</b> Bir koordinatın seçilebilen bir ekseninde ölçülmesi	494
	<b>1 KUTUPSAL REFERANS DÜZLEMİ</b> Bir noktanın ölçülmesi, açı üzerinden tarama yönü	495
	<b>420 AÇI ÖLÇÜN</b> Açıyı çalışma düzleminde ölçün	496
	<b>421 DELİK ÖLÇÜN</b> Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün	499
	<b>422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜN</b> Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün	504
	<b>423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ</b> Dikdörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme	508
	<b>424 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ</b> Dikdörtgen pimin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme	511



Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün	514
	426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün	517
	427 KOORDİNATI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz koordinatı seçilebilen eksenle ölçün	520
	430 DELİKLİ DAİRE ÖLÇÜMÜ (2. yazılım tuşu seviyesi) Delikli daire konumunu ve çapını ölçme	523
	431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün	526

## Ölçüm sonuçlarını protokollendirin

Malzemeleri otomatik olarak ölçebileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngüler için numerik kontrol tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde numerik kontrolün aşağıdakileri yapmasını tanımlayabilirsiniz

- ölçüm protokolünü kaydetmesi gerekip, gerekmediğini belirleyin
- ölçüm protokolünü ekranda gireceğini ve program akışını kesmesi gerektiğini belirleyin
- hiçbir ölçüm protokolü oluşturması gerekmediğini belirleyin

Ölçüm protokolünü bir dosyada kaydetmek isterseniz numerik kontrol, verileri standart olarak ASCII dosyası olarak kaydeder. Kayıt yeri olarak numerik kontrol, ilgili NC programın da yer aldığı dizini seçer.



Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

### Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005

Saat: 6:55:04

Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

#### Nominal değerler:

Orta ana eksen:	50.0000
Orta yan eksen:	65.0000
Çap:	12.0000

#### Önceden girilen sınır değerler:

En büyük orta ana eksen ölçüsü:	50.1000
En küçük orta ana eksen ölçüsü:	49.9000
En büyük orta yan eksen ölçüsü:	65.1000

En küçük orta yan eksen ölçüsü:	64.9000
En büyük delme ölçüsü:	12.0450
En küçük delme ölçüsü:	12.0000

#### Gerçek değerler:

Orta ana eksen:	50.0810
Orta yan eksen:	64.9530
Çap:	12.0259

#### Sapmalar:

Orta ana eksen:	0.0810
Orta yan eksen:	-0.0470
Çap:	0.0259

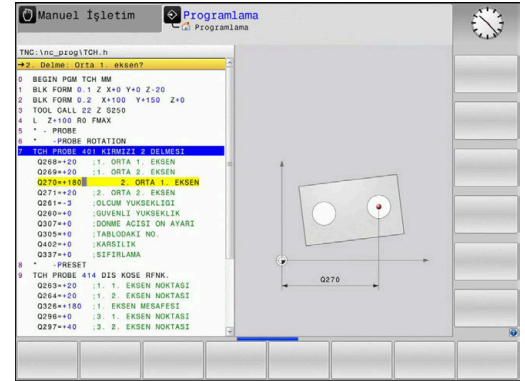
Diğer ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

### Ölçüm protokolü sonu

## Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

Kumanda, ilgili tarama döngüsünün ölçüm sonuçlarını **Q150** ile **Q160** arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Nominal değerden sapmalar **Q161** ile **Q166** arasındaki parametrelere kaydedilmiştir. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak kumanda, döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametrelerini de gösterir (bkz. sağdaki resim). Burada açık renkli sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.



## Alet denetimi

Bazı malzeme kontrolü döngülerinde numerik kontrolün bir alet denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol şunları denetler

- nominal değerden sapmalar nedeniyle (**Q16x**'teki değerler) alet yarıçapının düzeltilip düzeltilmeyeceğini
- nominal değerden sapmaların (**Q16x**'teki 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. Kumanda sağdaki tırnak işaretini artık göstermez

Birden fazla düzeltme ölçümü uygularsanız numerik kontrol, ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değere ekler.

**Freze aleti:** **Q330** parametresinde bir freze aletine atama yaparsanız ilgili değerler aşağıdaki şekilde düzeltilir: Kumanda, ölçülen sapma öngörülen tolerans içinde olsa da bir ilke olarak daima alet tablosunun DR sütunundaki alet yarıçapını düzeltir. Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda **Q181** parametresi ile sorgulayabilirsiniz (**Q181=1**: ek işlem gerekli).

Belirtilen bir aleti, alet adıyla otomatik olarak düzeltmek istiyorsanız şu şekilde programlayın:

- **Q50** = "ALET ADI"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0; IDX** ögesinin altında **QS** parametresinin numarası belirtilir
- **Q0= Q0 +0.2**; temel alet numarasının indeksini ekleyin
- Döngüde: **Q330 = Q0**; İndeksi olan alet numarasını kullanın

**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 büyüktür 0 olarak girilmişse

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

Ölçülen sapma aletin kırılma toleransından büyükse numerik kontrol bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda alet tablosunda aleti bloke eder (sütun TL = L).

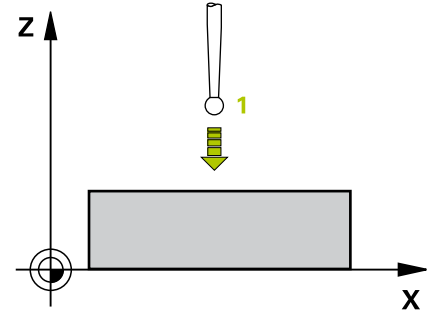
**Ölçüm sonuçları için referans sistemi**

Numerik kontrol ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.

## 17.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55, seçenek no. 17)

### Devre akışı

- 1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı hareket (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 Kumanda konumu belirlendikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatları bir **Q** parametresinde kaydeder. Ek olarak kumanda, tarama sisteminin açma sinyali sırasında yer aldığı pozisyon koordinatlarını **Q115 - Q119** parametrelerine kaydeder. Kumanda, bu parametrelerdeki değerler için tarama pimi uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



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

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın



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

### Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?:** Koordinat değerinin atandığı **Q** parametresinin numarasını girin. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama eksen / Tarama yönü?:** Eksen tuşunu kullanarak veya alfa klavye ve tarama yönü ön işareti üzerinden tarama eksenini girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Bütün NC eksenlerinin giriş aralığı
- **Pozisyon nominal değeri?:** Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfa klavye üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

### Örnek

67 TCH PROBE 0.0 BEFERANS DUZLEM  
Q5 X-

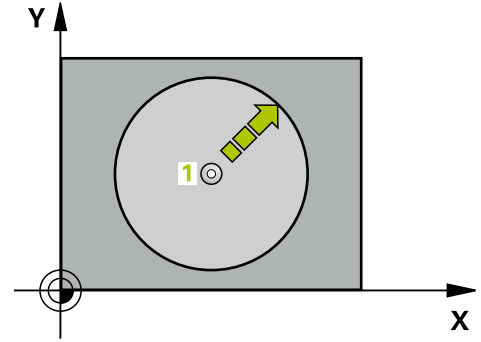
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

## 17.3 Kutupsal REFERANS DÜZLEMİ (döngü 1, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1, istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler.

- 1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon **1**'e gider
- 2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (**F** sütunu) tarama işlemini yürütür. Kumanda, tarama işlemi sırasında eş zamanlı olarak 2 eksene gider (tarama açısına bağlı olarak). Tarama yönü kutupsal açı ile döngüde belirlenir
- 3 Kumanda, konumu belirledikten sonra tarama sistemi, tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. Kumanda, tarama sisteminin açma sinyali sırasında bulunduğu pozisyonunun koordinatlarını **Q115 - Q119** parametrelerine kaydeder



### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın

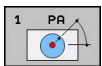


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

Döngüde tanımlanmış tarama eksenini tarama zemini belirler:

X/Y düzlemi X tarama eksenini  
Y/Z düzlemi Y tarama eksenini  
Z/X düzlemi Z tarama eksenini

### Döngü parametresi



- **Tarama eksenini?:** Tarama eksenini eksen tuşuyla veya alfa klavye üzerinden girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Giriş alanı **X, Y** ya da **Z**
- **Tarama açısı?:** Tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenine bağlı açı. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Pozisyon nominal değeri?:** Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfa klavye üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

### Örnek

67 TCH PROBE 1.0 POLAR REFER NOKT

68 TCH PROBE 1.1 X AÇISI: +30

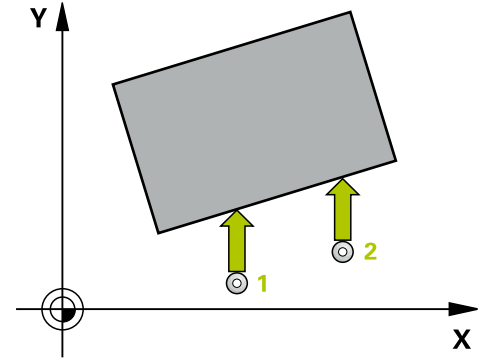
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## 17.4 AÇI ÖLÇME (döngü 420, DIN/ISO: G420, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenine kesişme açısını belirler.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. **Q320**, **SET\_UP** ve tarama bilyesinin yarıçapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Tarama hareketi başlatıldığında tarama bilyesi merkezi bu toplam kadar tarama yönünün tersinde tarama noktasından ötelenmiştir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açıyı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q150	Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır

### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Tarama sistemi eksenini = ölçüm eksenini olarak tanımlanmışsa açıyı A eksenini veya B eksenini yönünde ölçebilirsiniz:

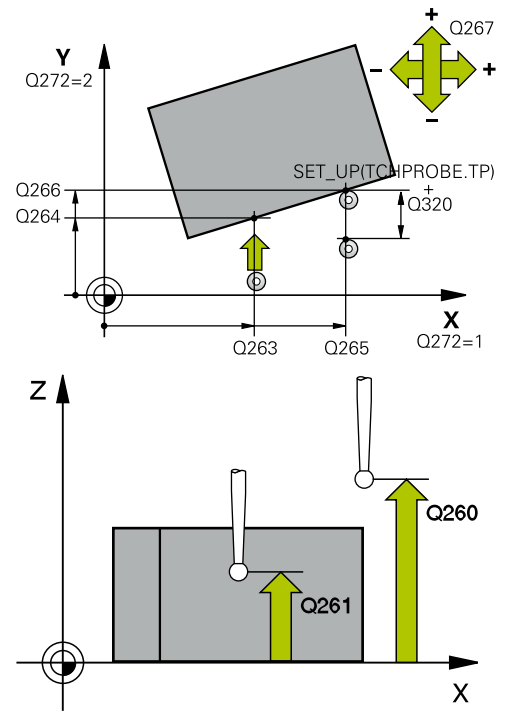
- Açı A yönünde ölçülecekse o zaman **Q263** eşit **Q265** olarak ve **Q264** eşit değil **Q266** olarak seçilir
- Açı B yönünde ölçülecekse o zaman **Q263** eşit değil **Q265** olarak ve **Q264** eşit **Q266** olarak seçilir



## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen):** Ölçümün yapılacağı eksen:  
 1: Ana eksen = ölçüm 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. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Tarama hareketi alet hizalaması yönündeki taramada da Q320, SET\_UP ve tarama bilyesi yarıçapı 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 AÇI 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

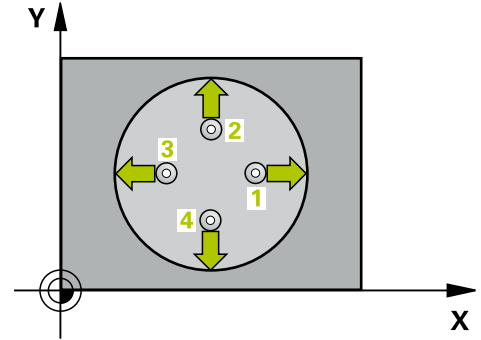
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - 0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
  - 1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  - 0**: Ölçüm protokolü oluşturma
  - 1**: Ölçüm protokolü oluşturun: Kumanda, **TCHPR420.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
  - 2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında göster (sonra **NC başlat** ile NC programını durdurebilirsiniz)

## 17.5 DELİK ÖLÇME (döngü 421, DIN/ISO: G421, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421, bir deliğin merkez noktası ve çapını belirler (daire cebi). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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!**

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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

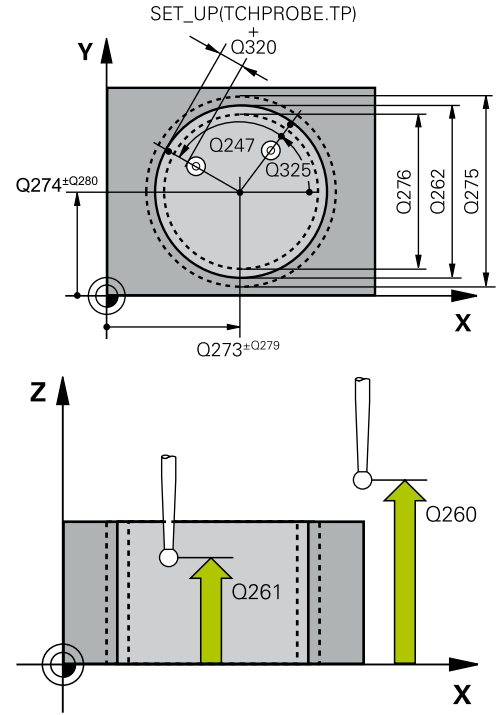
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız kumanda, delik ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

**Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Ör. 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 eksenine ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımının ön işareti, tarama sisteminin sonraki ölçüm noktasına hareket ettiği dönme yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,000 ila 120,000
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine 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 DELİK 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
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
**0**: Ölçüm protokolü oluşturma  
**1**: Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ilgili NC programının da bulunduğu dizinde kaydeder.  
**2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranına çıkar. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Kumandanın, 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
Q498=0	;ALETI CEVIR
Q531=0	;CALISMA ACISI

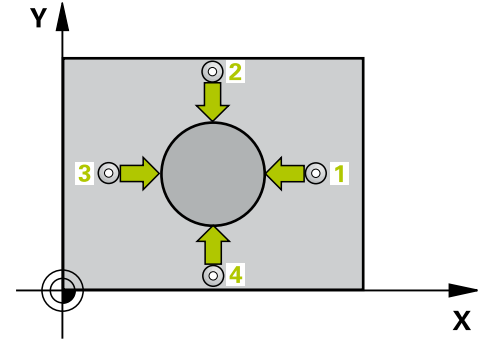
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
0: Denetim etkin değil  
>0: Kumandanın işlediği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?:** Kumandanın daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:  
4: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)  
3: 3 ölçüm noktası kullan
- ▶ **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 gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Ör. TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## 17.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 422, bir dairesel pimin merkez noktası ve çapını belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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!



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, pim ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

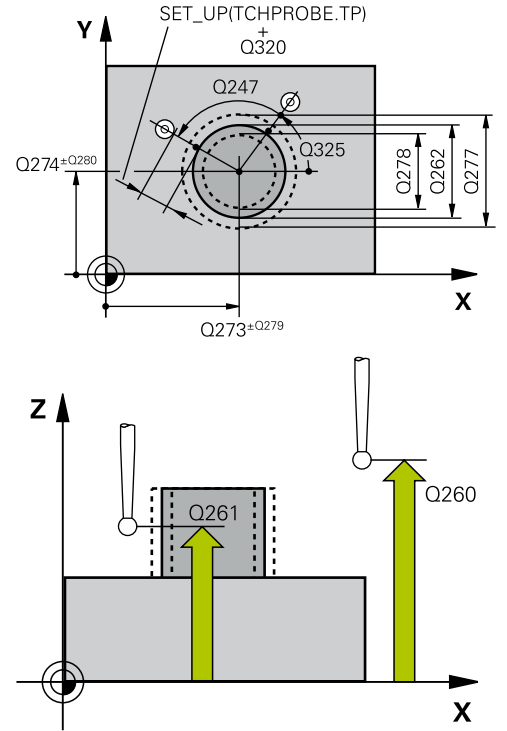
**Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Ör. TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.



## Döngü parametresi



- **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pim merkez. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pim merkez. 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 eksenine ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q247 Açı adımı?** (artan): İki ölçüm noktası arasındaki açı, açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (- = saat yönü). Yayları ölçmek isterseniz açı adımını 90° değerinden daha küçük olarak programlayın. Giriş aralığı -120,0000 ila 120,0000
- **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine 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 DİŞ DAİRE 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)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
 0: Ölçüm protokolü oluşturma  
 1: Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR422.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.  
 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Kumandanın, 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?**: Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). 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)?**: Kumandanın daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:  
 4: 4 ölçüm noktası kullan (standart ayar)  
 3: 3 ölçüm noktası kullan

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

Q498=0 ;ALETİ CEVİR

Q531=0 ;CALISMA ACISI

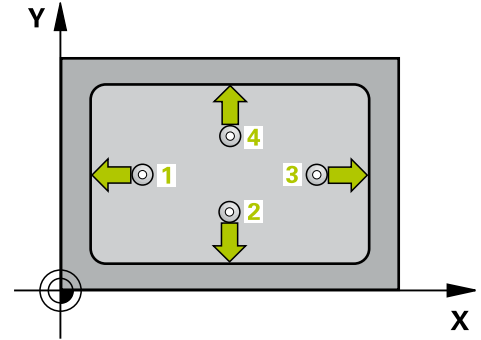
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (**Q301=1**) etkin olduğunda aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket  
**1:** İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- ▶ **Q498 ve Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Ör. TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## 17.7 İÇ DİKDÖRTGENİ ÖLÇME (döngü 423, DIN/ISO: G423, seçenek no. 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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 eksen sapması
Q165	Yan uzunluk yan eksen sapması

### Programlama esnasında dikkatli olun!

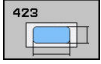


Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

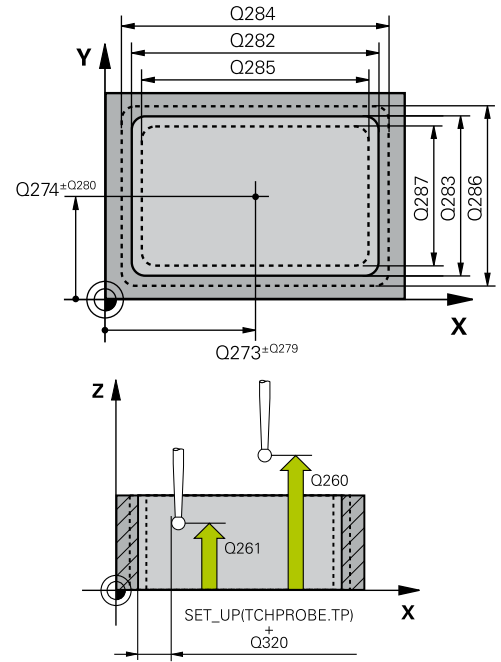
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** ögesine 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 İÇ DİKDÖRTGEN OLCUMU	
Q273=+50	; ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	; ORTA 2. EKSEN
Q282=80	; 1. YAN UZUNLUKLAR
Q283=60	; 2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0	; GUVENLİK MES.
Q260=+10	; GUVENLİ YUKSEKLİK
Q301=1	; GUVENLİ YUKS. SURME
Q284=0	; 1. YAN MAKSİMUM OLCU
Q285=0	; 1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=0	; 2. YAN MAKSİMUM 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)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
**0**: Ölçüm protokolü oluşturma  
**1**: Ölçüm protokolü oluşturun: Kumanda, **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.  
**2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Kumandanın, 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?**: Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0**: Denetim etkin değil  
**>0**: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU

Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI

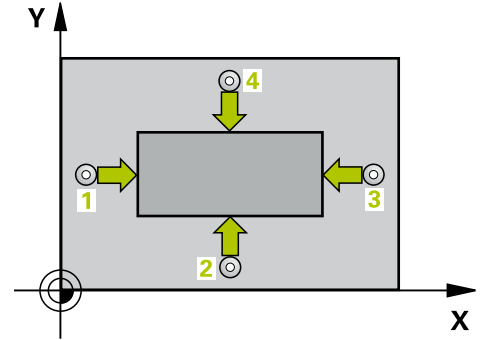
Q330=0 ;ALET

## 17.8 DIŞ DİKDÖRTGENİ ÖLÇME (döngü 424, DIN/ISO: G424, seçenek no. 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 375) 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 eksen sapması
Q165	Yan uzunluk yan eksen sapması

### Programlama esnasında dikkatli olun!



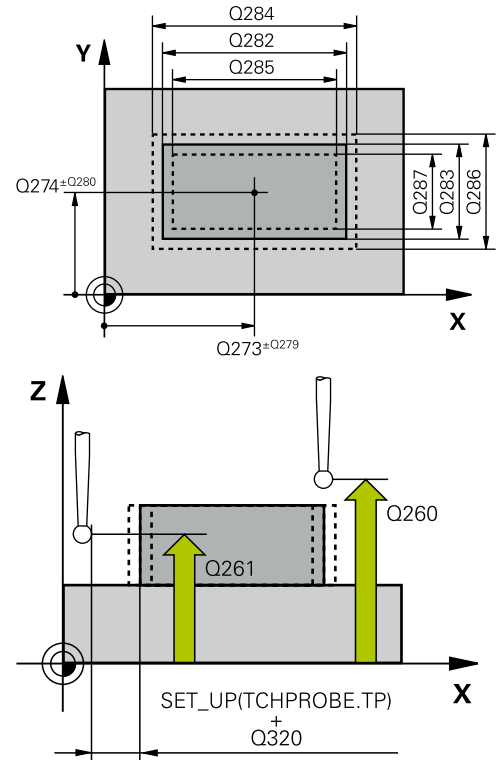
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q282 1. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q283 2. Yan uzunluk (Nominal değer)?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



## Örnek

## 5 TCH PROBE 424 DIS DİKDORT. 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 YUKSEKLİK

Q301=0 ; GUVENLI YUKS. SURME

Q284=75,1 ; 1. YAN MAKSIMUM OLCU



- ▶ **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?:** İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?:** İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
**0:** Ölçüm protokolü oluşturma  
**1:** Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR424.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili .h dosyasının da bulunduğu klasöre kaydeder  
**2:** Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında göster. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Kumandanın, 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?:** Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0:** Denetim etkin değil  
**>0:** Kumandanın işlediği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

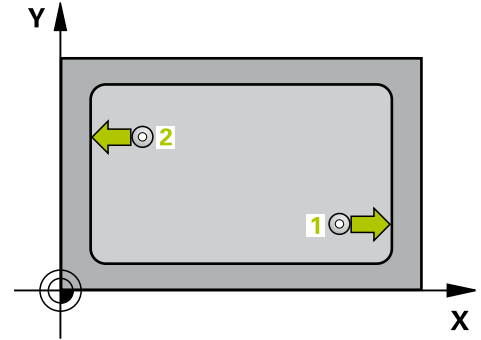
Q285=74,9	;1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=35	;2. YAN MAKSIMUM OLCU
Q287=34,95	;2. YAN MINIMUM OLCU
Q279=0,1	;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,1	;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

## 17.9 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇME (döngü 425, DIN/ISO: G425, seçenek no. 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 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda, 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

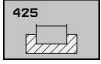
### Programlama esnasında dikkatli olun!



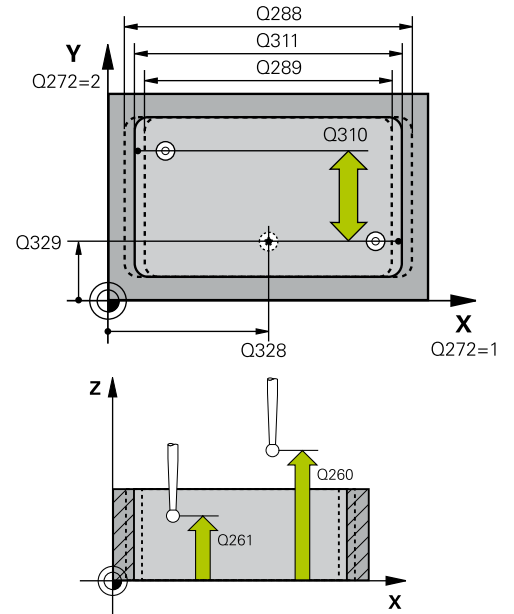
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q328 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q329 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q310 2. ölçüm için kaydırma (+/-)?** (artan): Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse kumanda, tarama sistemini kaydırmaz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm eksen  
2: Yan eksen = ölçüm eksen
- ▶ **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
- ▶ **Q311 Nominal uzunluk?**: Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
0: Ölçüm protokolü oluşturma  
1: Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR425.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili .h dosyasının da bulunduğu klasöre kaydeder  
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında göster. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin



### Örnek

5 TCH PROBE 425 İÇ GENİSLİK 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 YUKSEKLİĞİ
Q260=+10	; GUVENLİ YUKSEKLİK
Q311=25	; NOMİNAL UZUNLUK
Q288=25,05	; MAKSİMUM OLCU
Q289=25	; MİNİMUM OLCU
Q281=1	; OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	; HATADA PGM DURMASI
Q330=0	; ALET
Q320=0	; GUVENLİK MES.
Q301=0	; GUVENLİ YUKS. SURME

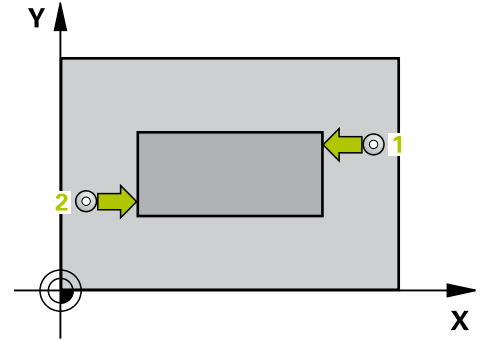
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:**  
Kumandanın, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme  
**1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0:** Denetim etkin değil  
**>0:** Kumandanın işlediği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi? (artan):** Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe.  
**Q320, SET\_UP** (tarama sistemi tablosu) ögesine ek olarak ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
**1:** Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket

## 17.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426, seçenek no. 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 375) 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

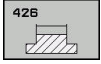
### Programlama esnasında dikkatli olun!



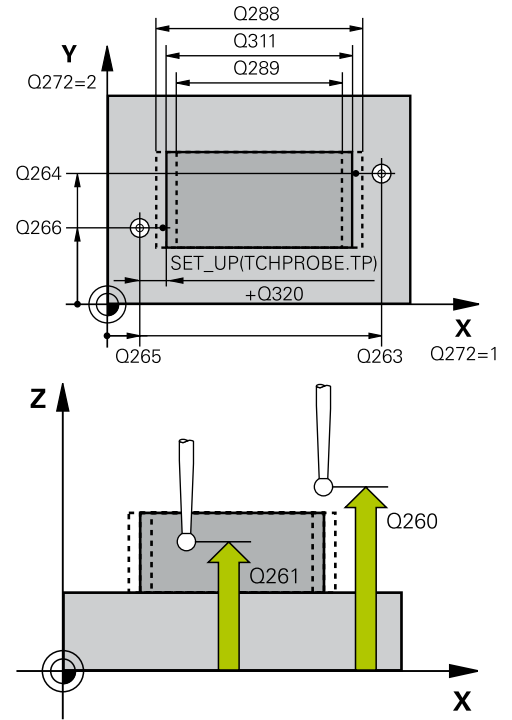
Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** işleme modunda gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:  
1: Ana eksen = ölçüm eksen  
2: Yan eksen = ölçüm eksen
- ▶ **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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
0: Ölçüm protokolü oluşturma  
1: Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR426.TXT** protokol dosyasını ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.  
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda 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 EKSENİ
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLİK
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

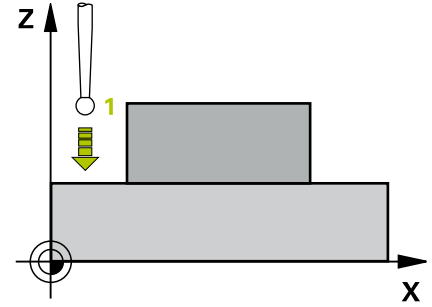
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:**  
Kumandanın, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme  
**1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0:** Denetim etkin değil  
**>0:** Kumandanın işlediği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

## 17.11 KOORDİNAT ÖLÇME (döngü 427, DIN/ISO: G427, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 427 seçilebilir bir eksende bir koordinat belirler ve değeri bir Q parametresine kaydeder. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız kumanda, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistem döngüleriyle çalışma" tarama noktası **1**'e konumlandırır. Kumanda bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra numerik kontrol tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
- 3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

### Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Ölçüm eksenini olarak etkin işleme düzleminin bir eksenini tanımlanmışsa (**Q272** = 1 veya 2) kumanda bir alet yarıçapı düzeltmesi gerçekleştirir. Kumanda, düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne (**Q267**) göre belirler.

Ölçüm eksenini olarak tarama sistemi eksenini seçilmişse (**Q272** = 3) kumanda bir alet uzunluk düzeltmesi gerçekleştirir.

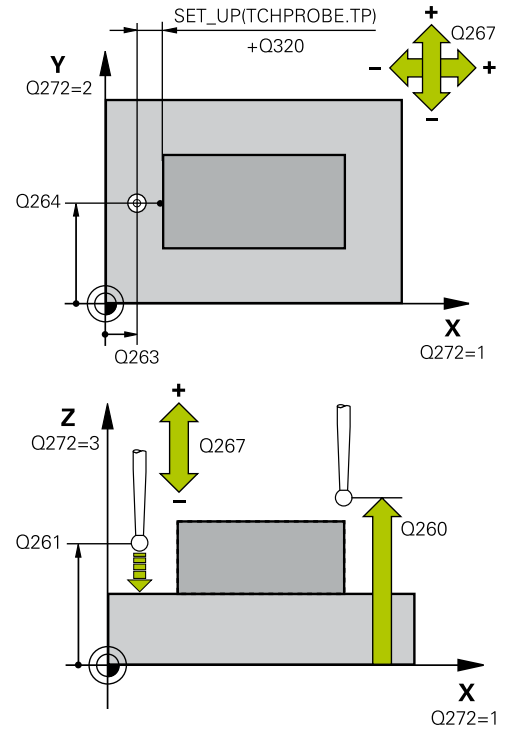
**Q498** ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Ör. TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.



## Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?**: Ölçümün yapılacağı eksen:  
 1: Ana eksen = ölçüm 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
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
 0: Ölçüm protokolü oluşturma  
 1: Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.  
 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



### Örnek

5 TCH PROBE 427 OLCUM KOORDINATLARI	
Q263=+35	; 1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+45	; 1. 2. EKSEN NOKTASI
Q261=+5	; OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q272=3	; EKSEN OLCUMU
Q267=-1	; GIDIS YONU
Q260=+20	; GUVENLI YUKSEKLİK
Q281=1	; OLCUM PROTOKOLU
Q288=5,1	; MAKSIMUM OLCU
Q289=4,95	; MINIMUM OLCU
Q309=0	; HATADA PGM DURMASI
Q330=0	; ALET
Q498=0	; ALETİ CEVİR
Q531=0	; CALISMA ACISI

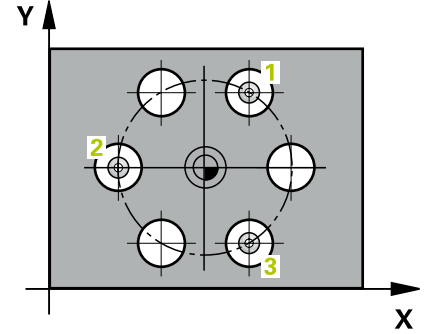
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:**  
Kumandanın, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** Program akışını kesme, hata mesajı verme  
**1:** Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı  
**0:** Denetim etkin değil  
**>0:** Kumandanın işlediği aletin 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 gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Ör. TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

## 17.12 DELİKLİ DAİRE ÖLÇME (döngü 430, DIN/ISO: G430, seçenek no. 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 375) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **3** girilen orta noktasını konumlar
- 6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Delikli daire çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Delikli daire çapı sapması

## Programlama esnasında dikkatli olun!



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

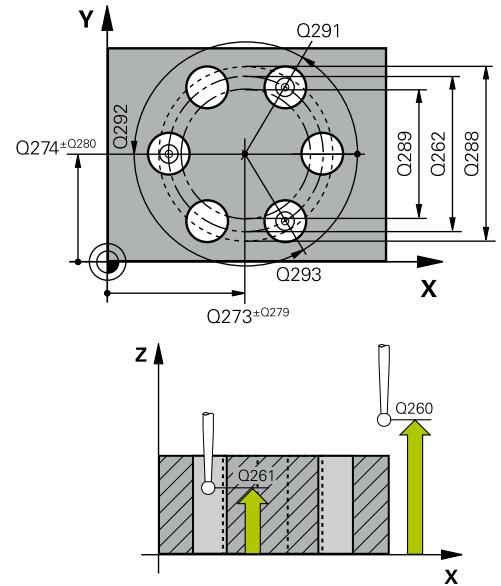
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Döngü 430, sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi uygulamaz.

## Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



## Örnek

5 TCH PROBE 430 DAİRE 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 YUKSEKLİK
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)?:** Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
  - 0: Ölçüm protokolü oluşturma
  - 1: Ölçüm protokolü oluşturun: Kumanda, **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder
  - 2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında göster. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Kumandanın, 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?:** Kumandanın bir alet denetimi uygulayıp uygulamayacağını belirleyin (bkz. "Alet denetimi", Sayfa 492). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
  - 0: Denetim etkin değil
  - >0: Kumandanın işlediği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

Q279=0,15 ;1. ORTA TOLERANSI

Q280=0,15 ;2. ORTA TOLERANSI

Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU

Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI

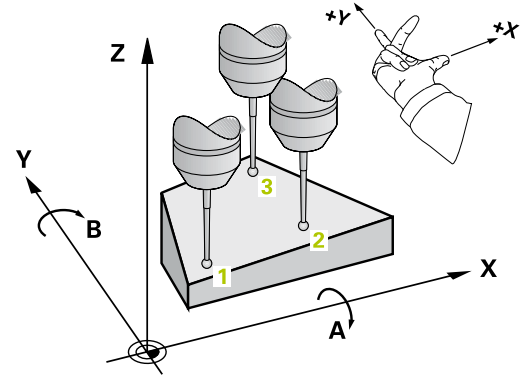
Q330=0 ;ALET

### 17.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431, seçenek no. 17)

#### Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Kumanda, tarama sistemini hızlı çalışmada (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 375) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır ve orada ilk düzlem noktasını ölçer. Kumanda, 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 eksenli projeksiyon açısı
Q159	B eksenli 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!

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Açıların referans noktası tablosuna kaydederseniz ve ardından **PLANE SPATIAL** ile **SPA=0**, **SPB=0**, **SPC=0**'a döndürürseniz döndürme eksenlerinin 0 olduğu birçok çözüm elde edilir.

- **SYM (SEQ) +** veya **SYM (SEQ) -** olarak programlayın



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

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

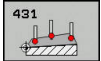
Nümerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

**Q170 - Q172** parametrelerinde **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası üzerinden işleme düzleminin döndürülmesi sırasında, ana eksenin hızı belirlenir.

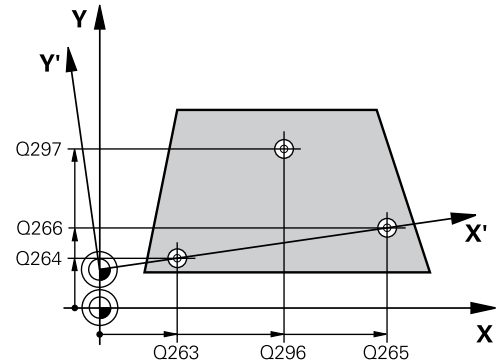
Üçüncü ölçüm noktası, alet eksen yönünü belirler.

Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y eksen yönünde tanımlayın, böylece alet eksen sağa dönen koordinat sisteminde doğru konumda olur.

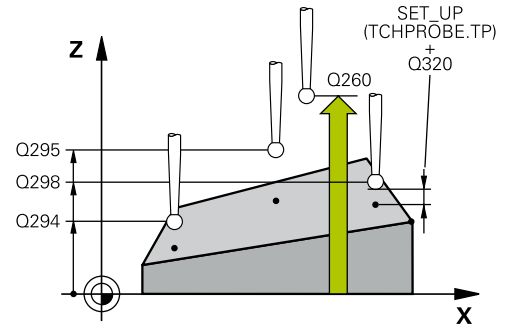
## Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



- ▶ **Q295 2. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):  
Tarama sistemi eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):  
Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):  
Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q298 3. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):  
Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Kumandanın bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:  
0: Ölçüm protokolü oluşturma  
1: Ölçüm protokolü oluşturma: Kumanda, **TCHPR431.TXT** protokol dosyasını ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.  
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü kumanda ekranında göster. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin



### Örnek

5 TCH PROBE 431 DÜZLEM ÖLCÜMÜ	
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	;GÜVENLİK MES.
Q260=+5	;GÜVENLİ YÜKSEKLİK
Q281=1	;ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

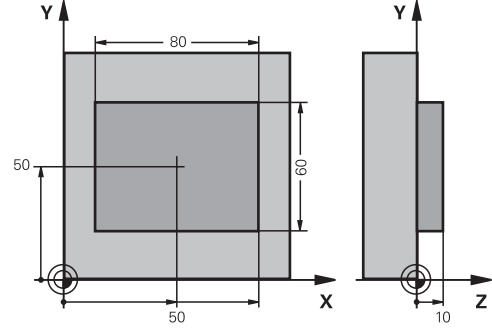


## 17.14 Programlama örnekleri

### Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme

#### Program akışı

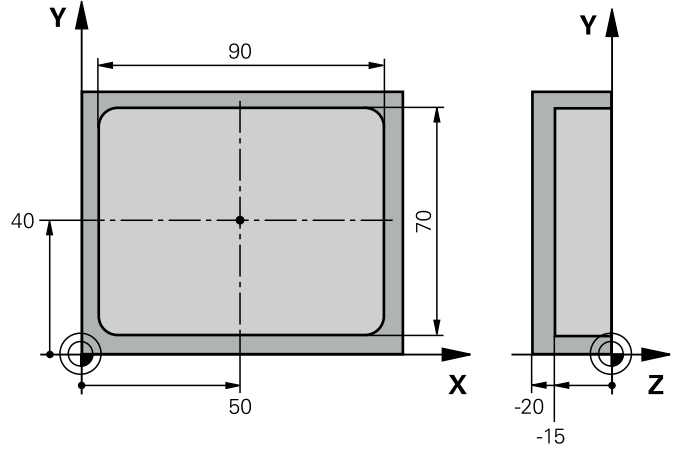
- 0,5 değerinde ek ölçüyle dikdörtgen pimi kumlama
- Dikdörtgen pim ölçümü
- Dikdörtgen pim ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlama



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Ön işleme alet çağırma
2 L Z+100 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 FN 0: Q1 = +81	X'teki dikdörtgen uzunluğu (kumlama ölçüsü)
4 FN 0: Q2 = +61	Y'deki dikdörtgen uzunluğu (kumlama ölçüsü)
5 CALL LBL 1	İşleme için alt programı çağırın
6 L Z+100 R0 FMAX	Aleti geri çekme
7 TOOL CALL 99 Z	Butonu çağırın
8 TCH PROBE 424 DIS DIKDORT. OLCUMU	Frezelenmiş dörtgeni ölçün
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=80 ;1. YAN UZUNLUKLAR	X'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q283=60 ;2. YAN UZUNLUKLAR	Y'deki nominal uzunluk (sonuç ölçüsü)
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI	
Q320=0 ;GUVENLIK MES.	
Q260=+30 ;GUVENLI YUKSEKLİK	
Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME	
Q284=0 ;1. YAN MAKSIMUM OLCU	Tolerans kontrolü için giriş değeri gerekli değil
Q285=0 ;1. YAN MINIMUM OLCU	
Q286=0 ;2. YAN MAKSIMUM OLCU	
Q287=0 ;2. YAN MINIMUM OLCU	
Q279=0 ;1. ORTA TOLERANSI	
Q280=0 ;2. ORTA TOLERANSI	
Q281=0 ;OLCUM PROTOKOLU	Ölçüm protokolünü girmeyin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Hata mesajını girmeyin
Q330=0 ;ALET	Alet denetimi yok
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre X olarak hesaplayın
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Uzunluğu, ölçülen sapmaya göre Y olarak hesaplayın
11 L Z+100 R0 FMAX	Geri çekme tuşu

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Perdahlama alet çağırma
13 CALL LBL 1	Çalışma için alt programı çağırın
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
15 LBL 1	Dikdörtgen pim işleme döngülü alt program
16 CYCL DEF 213 TIPA PERDAHLAMA	
Q200=20 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-10 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q207=500 ;FREZE 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	
17 CYCL CALL M3	Döngü çağırma
18 LBL 0	Alt program sonu
19 END PGM BEAMS MM	

### Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Alet çağırma tarayıcı
2 L Z+100 R0 FMAX	Butonu serbest bırakın
3 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU	
Q273=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q274=+40 ;ORTA 2. EKSEN	
Q282=90 ;1. YAN UZUNLUKLAR	X'deki nominal uzunluk
Q283=70 ;2. YAN UZUNLUKLAR	Y'deki nominal uzunluk
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI	
Q320=0 ;GUVENLIK MES.	
Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME	
Q284=90,15 ;1. YAN MAKSIMUM OLCU	X'deki en büyük ölçü
Q285=89,95 ;1. YAN MINIMUM OLCU	X'deki en küçük ölçü
Q286=70,1 ;2. YAN MAKSIMUM OLCU	Y'deki en büyük ölçü
Q287=69,9 ;2. YAN MINIMUM OLCU	Y'deki en küçük ölçü
Q279=0,15 ;1. ORTA TOLERANSI	İzin verilen konum sapması X olarak
Q280=0,1 ;2. ORTA TOLERANSI	İzin verilen konum sapması Y olarak
Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU	Ölçüm protokolünü dosyaya girin
Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI	Tolerans aşımında hiçbir hata mesajı göstermeyin
Q330=0 ;ALET	Alet denetimi yok
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
5 END PGM BSMESS MM	




# 18




**Tarama sistemi  
döngüleri: Özel  
fonksiyonlar**

## 18.1 Temel bilgiler

### Genel bakış

<b>BILGI</b>	
<p><b>Dikkat, çarpışma tehlikesi!</b></p> <p>Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü <b>7 SIFIR NOKTASI</b>, Döngü <b>8 YANSIMA</b>, Döngü <b>10 DONME</b>, Döngü <b>11 OLCU FAKTORU</b> ve <b>26 OLCU FAK EKSEN SP.</b></li> <li>► Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın</li> </ul>	
	<p>Numerik kontrolün, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.</p> <p>HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.</p>

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	<b>3 OLCUM</b> Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü	535
	<b>4 OLCUM 3D</b> İstenilen bir pozisyonun ölçülmesi	537
	<b>441 HIZLI TARAMA</b> Çeşitli tarama sistemi parametrelerinin tanımlanması için ölçüm döngüsü	540

## 18.2 ÖLÇME (döngü 3, seçenek no. 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 belirlendikten sonra tarama sistemi durur. Numerik kontrol tarama konisi orta noktası X, Y, Z koordinatlarını birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. Numerik kontrol hiçbir uzunluk ve yarıçap düzeltmesi uygulamaz. İlk sonuç parametresi numarasını döngüde tanımlayın
- 3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini **MB** parametresinde tanımladığınız değer kadar tarama yönünün tersi yönünde geri hareket ettirir

### Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü 3'ü özel tarama sistemi döngüleri dahilinde kullanan tarama sistemi döngüsü 3 için doğru fonksiyon şekli makine üreticiniz veya yazılım üreticisi tarafından belirlenir.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

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.

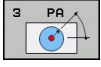
Kumandanın prensip olarak daima dört adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

Kumanda hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse NC programı hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda kumanda, 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 çıkışı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.

**FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** fonksiyonu ile döngünün tarama girişi X12 veya X13 üzerinde etkili olup, olmayacağını belirleyebilirsiniz.

## Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?:** Kumandanın, 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 eksenini?:** Taramanın gerçekleşeceği yöndeki eksenini girin, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş alanı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı?:** Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlı **tarama eksenine** göre açığı **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Maksimum ölçüm aralığı?:** Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gideceğini belirleyen hareket yolunu girin, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Besleme ölçümleri:** Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- **Maksimum geri çekme yolu?:** Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Kumanda, tarama sistemini maksimum başlangıç noktasına kadar 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 yap ve ölçüm sonucunu **IST** sisteminde kaydet  
**1:** Makineye sabit **REF** sisteminde tarama yap. Ölçüm sonucunu **REF** sisteminde saklayın
- **Hata modu? (0=KAPALI/1=AÇIK):** Kumandanın döndürülmüş tarama piminde, döngü başlangıcında bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin. Mod 1 seçili olduğunda kumanda, 4. sonuç parametresinde -1 değerini kaydeder ve döngüyü işlemeye devam eder:  
**0:** Hata mesajı ver  
**1:** Hata mesajı verme

## Örnek

4 TCH PROBE 3.0	OLCUM
5 TCH PROBE 3.1	Q1
6 TCH PROBE 3.2	X ACI: +15
7 TCH PROBE 3.3	ABST +10 F100 MB1 SISTEM REFERANSI: 0
8 TCH PROBE 3.4	ERRORMODE1



### 18.3 3D ÖLÇME (döngü 4, seçenek no. 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, malzemede istediğiniz bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine, 4 döngüsünde tarama yolunu ve tarama beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca tarama değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer kadar yapılır.

- 1 Numerik kontrol, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü bir vektör (X, Y ve Z olarak delta değerleri) üzerinden döngü içerisinde belirlenmelidir
- 2 Numerik kontrol, konumu belirlendikten sonra, numerik kontrol tarama sistemini durdurur. Numerik kontrol, tarama konumunun koordinatları X, Y ve Z'yi birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. İlk parametre numarasını döngüde tanımlayın. Bir tarama sistemi TS kullanıyorsanız tarama sonucu kalibre edilen merkez ofseti kadar düzeltilir.
- 3 Numerik kontrol son olarak, tarama yönü aksine bir konumlandırma gerçekleştirir. Hareket yolunu **MB** parametresinde tanımlayın, bu sırada, en fazla başlangıç pozisyonuna kadar gidilir

### Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

#### **BILGI**

##### **Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Nümerik kontrol geçerli bir tarama noktası belirtemezse 4. sonuç parametresi -1 değerini alır. Nümerik kontrol programı **durdurmaz!**

- Tüm tarama noktalarına erişilebildiğinden emin olun



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

Nümerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.

Ön konumlandırmada nümerik kontrolün tarama bilyesi odak kaydırmasını düzeltme yapmadan tanımlı konuma sürmesine dikkat edin!

Nümerik kontrolün prensip olarak daima dört adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

## Döngü parametresi



- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Kumandanın, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu X'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün X bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu Y'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Y bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu Z'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Z bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Maksimum ölçüm aralığı?:** Tarama sisteminin, başlangıç noktasından itibaren yön vektörü boyunca hangi uzaklığa kadar hareket edeceğini belirleyen hareket yolunu girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Besleme ölçümleri:** Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- ▶ **Maksimum geri çekme yolu?:** Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Referans sistemi? (0=IST/1=REF):** Tarama sonucunun giriş koordinat sisteminde (IST) mi yoksa makine koordinat sistemine (REF) göre mi kaydedileceğini belirleyin:  
**0:** Ölçüm sonucunu IST sisteminde kaydet  
**1:** Ölçüm sonucunu REF sisteminde kaydet

## Örnek

4 TCH PROBE 4.0 OLCUM 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SISTEM REFERANSI:0

## 18.4 HIZLI TARAMA (döngü 441, DIN/ISO: G441, seçenek no. 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!



Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.



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

Döngü 441, tarama döngüsü parametrelerini ayarlar. Bu döngü makine hareketleri uygulamaz.

**END PGM, M2, M30** döngü 441'in global ayarlarını sıfırlar.

**Q399** döngü parametresi, makine yapılandırmasına bağlıdır. Tarama sisteminin NC programından hareketle oryantasyonu, makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Makinenizde hızlı çalışma ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa bile beslemeyi **Q397=1** durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz.

## Döngü parametresi



- **Q396 Pozisyonlandırma beslemesi?:** Kumandanın tarama sistemi konumlama hareketlerini hangi beslemeyle uyguladığını belirleyin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- **Q397 Makine hızlı çalışmasıyla ön konumlandırma?:** Tarama sisteminin ön konumlandırması sırasında kumandanın besleme **FMAX** (makinenin hızlı çalışması) ile hareket edip etmeyeceğini belirleyin:  
**0:** **Q396** beslemesi ile ön konumlandır  
**1:** Makine hızlı çalışması **FMAX** ile ön konumlandır  
 Makinenizde hızlı çalışma ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa bile beslemeyi **Q397=1** durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz. Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.
- **Q399 Kılavuz açısı (0/1)?:** Kumandanın, tarama sistemini her tarama işleminden önce hizalayıp hizalamayacağını belirleyin:  
**0:** Hizalama  
**1:** Her tarama işleminden önce mili hizala (hassasiyeti artırır)
- **Q400 Otomatik kesinti?** Kumandanın bir ölçüm döngüsünden sonra otomatik malzeme ölçümü için program akışını kesip kesmeyeceğini ve ölçüm sonuçlarını ekranda verip vermeyeceğini belirleyin:  
**0:** İlgili tarama döngüsünde ölçüm sonuçlarının çıkışı ekranda seçilmiş olsa dahi program akışını kesme  
**1:** Program akışını kes, ölçüm sonuçlarını ekrana ver. Ardından program akışına **NC başlat** ile devam edebilirsiniz

## Örnek

5 TCH PROBE 441 HIZLI TARAMA	
Q 396=3000;	KONUM BESLEMESİ
Q 397=0	;BESLEME SEÇİMİ
Q 399=1	;AÇI İZLEME
Q 400=1	;KESİNTİ

## 18.5 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi

Bir 3D tarama sisteminin gerçek kumanda noktasını kesin olarak belirleyebilmek için tarama sisteminin kalibrasyonunu yapmalısınız, aksi halde numerik kontrol kesin ölçüm sonuçları tespit edemez.



Tarama sistemini şu durumlarda daima kalibre edin:

- Çalıştırma
- Tarama kalemi kırılması
- Tarama kalemi değişimi
- Tarama beslemesinin değişimi
- Ör. makinenin ısınmasından kaynaklanan düzensizlikler
- Etkin alet ekseninin değiştirilmesi

Nümerik kontrol tarama sistemi kalibrasyon değerlerini doğrudan kalibrasyon işlemi sonrası devralır. Bu durumda güncellenen alet verileri derhal etkili olur. Yeniden alet çağırma gerekmez.

Kalibrasyon esnasında numerik kontrol, tarama piminin etkin uzunluğunu ve tarama bilyesinin etkin yarıçapını tespit eder. 3D tarama sistemini kalibre etmek için makine tezgahının üzerine, yüksekliği ve iç yarıçapı bilinen bir ayar pulu veya tıpa takın. Kumanda, uzunluk kalibrasyonu ve yarıçap kalibrasyonu için kalibrasyon döngülerine sahiptir:

Aşağıdaki işlemleri yapın:







- **TOUCH PROBE** tuşuna basın



- **TS AYAR.** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon döngüsü seçme

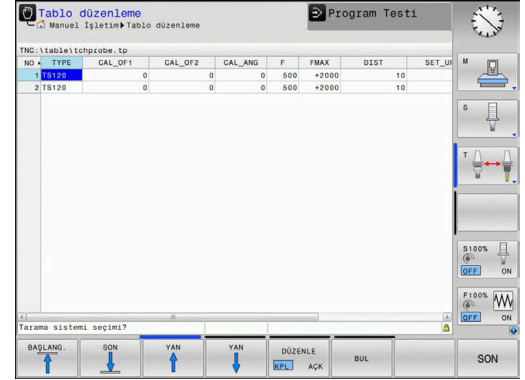
Nümerik kontrolün kalibrasyon döngüleri

Yazılım tuşu	Fonksiyon	Sayfa
	Uzunluk kalibrasyonu	544
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon halkası ile belirle	546
	Yarıçap ve merkez ofseti pim veya kalibrasyon pimi ile belirleyin	549
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon bilyesi ile belirle	552

## 18.6 Kalibrasyon değerini görüntüleme

Kumanda, alet tablosundaki tarama sisteminin etkili uzunluğunu ve etkili yarıçapını kaydeder. Kumanda, 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 İşletim işletim türünde çalıştırdığınızda kumanda, ölçüm protokolünü TCHPRMAN.html adıyla kaydeder. Bu dosya TNC:\\* klasörüne kaydedilir.



Alet tablosundaki alet numarasının ve tarama sistemi tablosundaki tarama sistemi numarasının birbirine uygun olmasına dikkat edin. Bu durum bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsız şekilde geçerlidir.



Diğer bilgileri şu bölümde bulabilirsiniz: Tarama sistemi tablosu

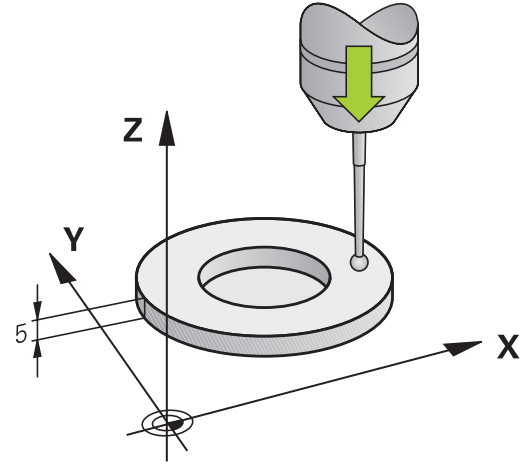
## 18.7 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce mil eksenindeki referans noktasını, makine tezgahında  $Z=0$  olacak şekilde ayarlamalı ve tarama sistemini kalibrasyon halkasının üzerinde önceden konumlandirmalısınız.

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 eksenini 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!

**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 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.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

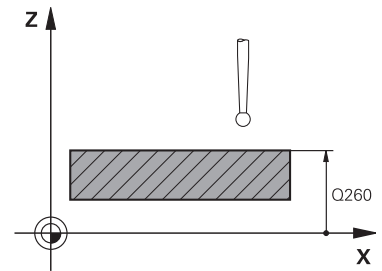
Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



- **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Uzunluk için referans (örn. ayar halkası yüksekliği). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



**Örnek**

5 TCH PROBE 461 TS UZUNLUGU AYARI

Q434=+5 ;REFERANS NOKTASI

## 18.8 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462, seçenek no. 17)

### Döngü akışı



Makine el kitabınızı dikkate alın!

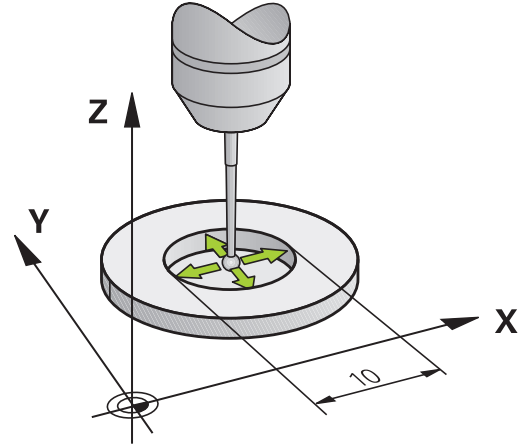
Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon halkasının ortasında ve istenilen ölçüm yüksekliğinde önceden konumlandırmalısınız.

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 rutini 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 mümkündür (ör. HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Kumanda kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak merkezi ofset (tchprobe.tp içinde CAL\_OF) de belirlenir
- İstenilen oryantasyon mümkündür (ör. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): Tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"



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 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



Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Özellik veya tarama sisteminizin oryantasyonunu yapıp yapamayacağınız ve ne şekilde yapabileceğiniz, 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.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

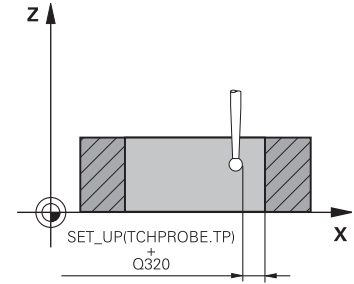
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



- ▶ **Q407 HALKA YARICAPI** Kalibrasyon halkasının yarıçapını belirtin. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak): İşleme düzlemi ana eksenine ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000



### Örnek

#### 5 TCH PROBE 462 HALKADA TS AYARI

Q407=+5 ;HALKA YARICAPI

Q320=+0 ;GUVENLIK MES.

Q423=+8 ;TARAMA SAYISI

Q380=+0 ;REFERANS ACISI

## 18.9 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463, seçenek no. 17)

### Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon malafasının üzerine ortalayarak konumlandırılmalısınız. 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 yapılabiliriyorsa, 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 mümkündür (ör. HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Kumanda kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak merkezi ofset (tchprobe.tp içinde CAL\_OF) de belirlenir
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"

## Programlama sırasında dikkat edin!

**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 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



Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır. Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

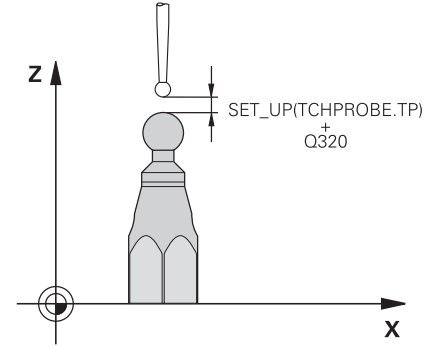
Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



- ▶ **Q407 Ayarl. tıpası yarıçapı doğru mu?:** Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **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): İşleme düzlemi ana eksen ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı 0 ila 360,0000



#### Örnek

5 TCH PROBE 463 TIPADA TS AYARI	
Q407=+5	;TIPA YARICAPI
Q320=+0	;GUVENLIK MES.
Q301=+1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q423=+8	;TARAMA SAYISI
Q380=+0	;REFERANS ACISI

## 18.10 TS KALİBRASYONU (döngü 460, DIN/ISO: G460, seçenek no. 17)

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon bilyesinin üzerine ortalayarak konumlandırılmalısınız. 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.

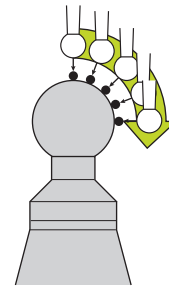
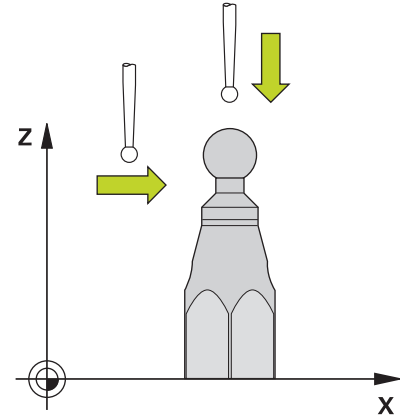
Ayrıca 3D kalibrasyon verilerini algılamak da mümkündür. Bunun için seçenek no. 92, 3D-ToolComp gereklidir. 3D kalibrasyon verileri, isteğe bağlı bir tarama yönünde tarama sisteminin sapma davranışını tanımlar. TNC:\system\3D-ToolComp\\* ögesinin altına 3D kalibrasyon verileri kaydedilir. Alet tablosunda 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 Kumandanın ilk hareketi, referans açısına (**Q380**) bağlı olarak düzlemde 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 Kumandanın ilk hareketi, referans açısına (Q380) bağlı olarak düzlemde gerçekleşir
- 4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
- 5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
- 6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
- 7 Sonra numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemini, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker
- 8 Numerik kontrol; tarama sisteminin uzunluğunu kalibrasyon bilyesinin kuzey kutbundan belirler
- 9 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

Q455 parametresine bağlı olarak ilaveten bir 3D kalibrasyonu yapabilirsiniz.

#### 3D kalibrasyon Q455= 1...30

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
- 2 Yarıçap ve uzunluk kalibre edildikten sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi eksenine geri çeker. Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini kuzey kutbunun üzerine konumlandırır
- 3 Tarama işlemi, kuzey kutbundan hareketle ekvatora kadar birden fazla adımda başlar. Nominal değerden sapmalar ve dolayısıyla özgül sapma davranışı belirlenir
- 4 Kuzey kutbu ile ekvator arasındaki tarama noktalarının sayısını belirleyebilirsiniz. Bu sayı Q455 giriş parametresine bağlıdır. 1 ile 30 arasında bir değer programlanabilir. Q455=0 programladığınızda 3D kalibrasyon gerçekleşmez
- 5 Kalibrasyon esnasında belirlenen sapmalar bir 3DTC tablosunda kaydedilir
- 6 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

**Programlamada bazı hususlara dikkat edin!****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 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.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamanız gerekir.

Tarama sistemini, yaklaşık olarak bilge merkezinin üzerinde duracak şekilde ön konumlandırın.

**Q455=0** programladığınızda kumanda, 3D kalibrasyonu gerçekleştirmez.

**Q455=1 - 30** programladığınızda tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu yapılır. O esnada sapma davranışının sapmaları çeşitli açılara bağlı olarak belirlenir.

**Q455=1 - 30** programladığınızda TNC:\system\3D-ToolComp\\* ögesinin altına bir tablo kaydedilir.

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 Güvenlik mesafesi?** (artan): Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe.  
**Q320, SET\_UP** (tarama sistemi tablosu) öğesine ek olarak ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:  
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket  
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)  
Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- **Q433 Uzunluk kalibre edilsin mi (0/1)?**: Kumandanın, 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. Ör. 15 tarama noktalı bir değer anlamlıdır. Buraya 0 değeri girildiğinde, 3D kalibrasyonu gerçekleşmez. Bir 3D kalibrasyonunda tarama sisteminin değişik açılar altında sapma davranışı belirlenir ve bir tabloya kaydedilir. 3D kalibrasyonu için 3D-ToolComp gereklidir. Giriş aralığı: 1 ila 30

#### Örnek

5 TCH PROBE 460 BILYADA TS AYARI	
Q407=12,5	;SPHERE RADIUS
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q380=+0	;REFERANS ACISI
Q433=0	;UZUNLUK KALIBRASYONU
Q434=-2,5	;REFERANS NOKTASI
Q455=15	;3D KAL. NOKT. SAYISI



# 19

**Tuş sistemi  
döngüsü:  
Kinematığın  
otomatik ölçümü**

## 19.1 TS tarama sistemleri ile kinematik ölçüm (seçenek no. 48)

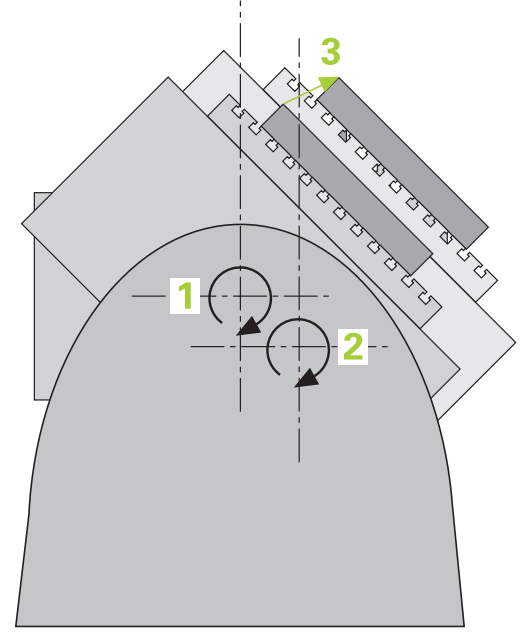
### Temel bilgiler

Doğruluk talepleri özellikle de 5 eksen işlem alanında gittikçe artmaktadır. Böylece karmaşık parçalar düzgünce ve tekrarlanabilir doğrulukla uzun süre boyunca imal edilebilmelidir.

Birden çok eksen işlemede meydana gelen hataların nedenleri arasında kumandaya kaydedilmiş olan kinematik model (bkz. sağdaki resim 1) ve makinede gerçekten mevcut olan kinematik koşullar arasındaki sapmalar (bkz. sağdaki resim 2) bulunur. Bu sapmalar, döner eksenlerin konumlandırılması esnasında malzemede bir hataya yol açar (bkz. sağdaki resim 3). Bu durumda, model ve gerçeği mümkün olduğunca birbirine yakın olarak ayarlamak için bir imkan yaratılmalıdır.




Nümerik 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 ayar da ölçülür. Döngü tanımlamasında sadece ayrı ayrı her bir devir eksenini için ölçmek istediğiniz alanı belirlersiniz.

Nümerik kontrol, ölçülen değerlerden yola çıkarak statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu arada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı pozisyon hatasını en aza indirir ve ölçüm işleminin sonundaki makine geometrisini otomatik olarak kinematik tablonun ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.



## Genel bakış

Nümerik kontrol; makine kinematiğinizi otomatik olarak kaydedebileceğiniz, tekrar oluşturabileceğiniz, kontrol ve optimize edebileceğiniz döngüler sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	<b>450 SAVE KINEMATICS</b> Kinematiklerin otomatik olarak yedeklenmesi ve geri yüklenmesi	562
	<b>451 MEASURE KINEMATICS</b> Makine kinematiğinin otomatik denetimi ya da optimizasyonu	565
	<b>452 ON AYAR KOMPANZASYON</b> Makine kinematiğinin otomatik kontrolü ya da optimizasyonu	579

## 19.2 Koşullar



Makine el kitabını dikkate alın!  
Advanced Function Set 1 (seçenek no. 8) etkin olmalıdır.  
Seçenek no. 17 etkin olmalıdır.  
Seçenek no. 48 etkin olmalıdır.  
Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

KinematicsOpt'u kullanabilmek için aşağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekir:

- Ölçüm için kullanılan 3D tarama sisteminin kalibre edilmiş olması gerekir
- Döngüler, ancak alet eksen Z ile uygulanabilir
- Tam olarak bilinen yarıçapa ve yeterli rijitliğe sahip olan bir ölçüm bilyesinin makine tezgahının üzerinde istenilen yere sabitlenmiş olması gerekir
- Makinenin kinematik açıklamasının eksiksiz ve doğru bir şekilde tanımlanmış olması ve dönüşüm ölçülerinin yakl. 1 mm bir doğrulukla girilmiş olması gerekir
- Makinenin tamamen geometrik olarak ölçülmüş olması gerekir (bu işlem çalıştırma esnasında makine üreticisi tarafından gerçekleştirilir)
- Makine üreticisi, yapılandırma verilerinde **CfgKinematicsOpt** (no. 204800) makine parametrelerini kaydetmiş olmalıdır:
  - **maxModification** (no. 204801) ögesi, kinematik verilerinde yapılan değişiklikler bu sınır değer üzerinde bulunduğunda, kumandanın bir bilgi görüntülemeye başlayacağı tolerans sınırını belirler
  - **maxDevCalBall** (no. 204802) ögesi, girilen döngü parametresinin ölçülen kalibrasyon bilyesi yarıçapının hangi büyüklükte olabileceğini belirler
  - **mStrobeRotAxPos** (no. 204803) ögesi, döner eksenlerin konumlandırılabilirdiği ve özel olarak makine üreticisi tarafından tanımlanan bir M fonksiyonunu belirler



HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.



**Programlamada bazı hususlara dikkat edin!****BILGI****Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

İsteğe bağlı **mStrobeRotAxPos** (no. 204803) makine parametresinde bir M fonksiyonu belirlendiğinde, KinematicsOpt döngülerinden (450 hariç) birini başlatmadan önce döner eksenleri 0 dereceye (IST sistemi) konumlandırmanız gerekir.

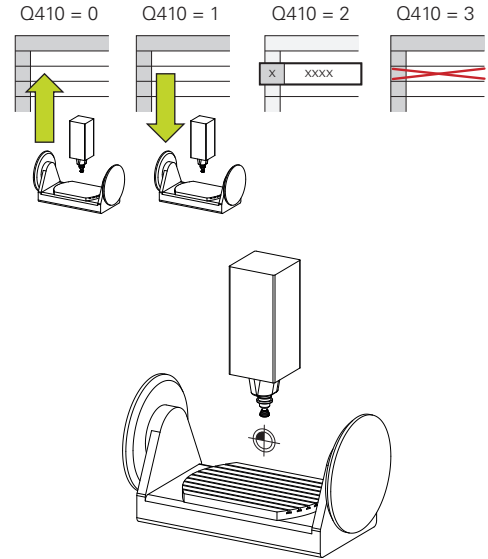


Makine parametrelerinin, KinematicsOpt döngüleri tarafından değiştirilmesi durumunda kumanda yeniden başlatılmalıdır. Aksi takdirde belirli koşullar altında değişikliklerin kaybolma riski vardır.

### 19.3 KİNEMATİĞİ GÜVENCE ALTINA ALMA (döngü 450, DIN/ISO: G450, seçenek no. 48)

#### Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 450 ile etkin makine kinematığını yedekleyebilir veya daha önce yedeklenen bir makine kinematığını geri yükleyebilirsiniz. Kaydedilen veriler gösterilebilir ve silinebilir. Toplamda 16 kayıt yeri mevcuttur.



#### Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü 450 ile yedekleme ve geri yükleme sadece, dönüşümler ile hiçbir alet taşıyıcı kinematığı etkin değilse uygulanabilir.



Bu döngüyü yalnızca **FUNCTION MODE MILL** ve **FUNCTION MODE TURN** işleme modlarında gerçekleştirebilirsiniz.

Kinematığı optimize etmeden önce temel olarak etkin kinematığı yedeklemeniz gerekir. Avantajı:

- Sonucun beklentilerden farklı olması veya optimizasyon esnasında hataların meydana gelmesi durumunda (ör. elektrik kesintisi) eski verileri tekrar oluşturabilirsiniz

**Oluşturma** modunda dikkat edin:

- Kumanda, yedeklenmiş verileri sadece aynı olan bir kinematik tanımına geri yazabilir
- Kinematikte meydana gelen bir değişiklik referans noktasında da bir değişiklik meydana getirir, gerekirse yeni bir referans noktasını belirleyin

Döngü artık aynı değerleri üretmez. Yalnızca mevcut verilerden farklı olan veriler üretir. Dengelemeler de ancak yedeklenmişlerse üretilirler.

## Döngü parametresi



- **Q410 Mod (0/1/2/3)?:** Bir kinematığı yedeklemek mi yoksa geri yüklemek mi istediğinizi belirleyin:
  - 0: Etkin kinematığı yedekle
  - 1: Kayıtlı bir kinematığı 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 (üretim ve silme) arama için yer tutucu (joker karakter) kullanabilirsiniz. Kumanda, 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 kinematığın 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 fonksiyonu

Nümerik kontrol, 450 döngüsünün çalışmasından sonra aşağıdaki verileri içeren bir protokol (**tchprAUTO.html**) oluşturur:

- Protokolün oluşturulduğu tarih ve saat
- İşlenen döngünün NC programının adı
- Etkin kinematığın tanımlayıcısı
- Etkin takım

Protokoldeki diğer veriler seçili moda bağlıdır:

- Mod 0: Nümerik kontrolün yedeklediği kinematik zincirinin bütün eksen ve transformasyon girişlerinin kaydı
- Mod 1: Tekrar oluşturmada önce ve sonra bütün transformasyon girişlerinin protokollenmesi
- Mod 2: Kayıtlı veri gruplarının listelenmesi
- Mod 3: Silinen veri gruplarının listelenmesi

## Veri saklamaya ilişkin uyarılar

Kumanda, yedeklenmiş verileri **TNC:\table\DATA450.KD** dosyasında kaydeder. Bu dosya ör. **TNCremo** ile harici bir bilgisayarda yedeklenebilir. Dosyanın silinmesi durumunda yedeklenmiş veriler de silinir. Dosyadaki verilerin manuel olarak 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.

#### 19.4 KİNEMATİĞİ ÖLÇME (döngü 451, DIN/ISO: G451, seçenek no. 48)

## Döngü akışı

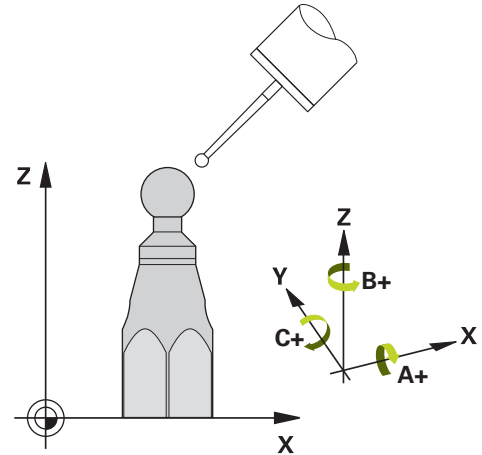


Makine el kitabınızı dikkate alın!

Tarama sistemi döngüsü 451 ile makinenizin kinematikliğini kontrol edebilir ve gerekirse optimize edebilirsiniz. Bu esnada, TS 3D tarama sistemi ile makine tezgahının üzerine sabitlediğiniz bir HEIDENHAIN kalibrasyon bilyesinin ölçümü yapılır.



HEIDENHAIN, özellikle yüksek rijitliğe sahip olup özel olarak makine kalibrasyonu için tasarlanan **KKH 250 (sipariş numarası 655475-01)** veya **KKH 100 (sipariş numarası 655475-02)** kalibrasyon bilyelerinin kullanılmasını tavsiye eder. İlgilendiğinizde HEIDENHAIN ile irtibata geçin.



Nümerik kontrol statik dönme doğruluğunu tespit eder. Bu sırada yazılım, dönme hareketlerinin yol açtığı hacim hatasını en aza indirir ve makine geometrisini ölçüm işleminin bitiminde otomatik olarak kinematik tanımının ilgili makine sabit değerlerine kaydeder.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Manuel işletim işletim türünde referans noktasını bilye merkezine yerleştirin veya **Q431=1** ya da **Q431=3** tanımlanmışsa: Tarama sistemi ekseninde tarama sistemini manuel olarak kalibrasyon bilyesi üzerine ve işleme düzleminde bilye merkezine konumlandırın
- 3 Program akışı işletim türünü seçin ve kalibrasyon programını başlatın
- 4 Numerik kontrol otomatik olarak arka arkaya tüm devir eksenlerini belirlemiş olduğunuz ince ayarda ölçer
- 5 Numerik kontrol, ölçüm değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:

Parametre numarası	Anlamı
Q141	A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen optimize edilmemişse)
Q147	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası
Q148	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası
Q149	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası

## Konumlandırma yönü

Ölçülecek olan döner eksenin konumlandırma yönü, döngüde tanımlanmış olduğunuz başlangıç açısı ve son açıdan meydana gelir. 0°'de otomatik olarak bir referans ölçümü gerçekleşir.

Başlangıç açısı ve son açıyı, aynı pozisyonun numerik kontrol tarafından iki kez ölçülmeyeceği şekilde seçin. Aynı ölçüm noktasının iki kez ölçülmesi (ör. +90° ve -270° ölçüm pozisyonu) makul değildir, fakat bir hata mesajının verilmesine yol açmaz.

- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = -90°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = -90°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı =  $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +30°
  - Ölçüm noktası 3 = -30°
  - Ölçüm noktası 4 = -90°
- Örnek: Başlangıç açısı = +90°, son açı = +270°
  - Başlangıç açısı = +90°
  - Son açı = +270°
  - Ölçüm noktası sayısı = 4
  - Buradan hesaplanan açı adımı =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
  - Ölçüm noktası 1 = +90°
  - Ölçüm noktası 2 = +150°
  - Ölçüm noktası 3 = +210°
  - Ölçüm noktası 4 = +270°

## Hirth dişleri içeren eksenlere sahip olan makineler

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Konumlandırılması için eksen, Hirth tarama ızgarasından dışarı doğru hareket etmelidir. Numerik kontrol, gerekli durumda ölçüm pozisyonlarını Hirth matrisine uyacak şekilde yuvarlar (başlangıç açısı, son açı ve ölçüm noktalarının sayısına bağlı olarak).

- Bu nedenle, tarama sistemi ile kalibrasyon bilyesi arasında bir çarpışmanın meydana gelmemesi için güvenlik mesafesinin yeterince büyük olmasına dikkat edin
- Aynı zamanda, güvenlik mesafesine hareket için yeterince yer olmasına özen gösterin (yazılım son şalteri)

### BILGI

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Makine yapılandırmasına bağlı olarak numerik kontrol, döner eksenleri otomatik olarak konumlandıramaz. Bu durumda, makine üreticisi tarafından numerik kontrolün döner eksenleri hareket ettirebileceği, özel bir M fonksiyonuna ihtiyaç duyarsınız. **mStrobeRotAxPos** (No. 244803) makine parametresinde makine üreticisi bunun için M fonksiyonunun numarasını girmiş olmalıdır.

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın



Seçenek no. 2 mevcut olmadığında geri çekme yüksekliğini 0'dan büyük tanımlayın.

Ölçüm pozisyonlarını, ilgili eksenin ve Hirth matrisinin başlangıç açısı, son açı ve ölçüm sayısından elde edebilirsiniz.

## A eksenini için ölçüm konumlarını hesaplama örneği:

Başlangıç açısı **Q411** = -30

Son açı **Q412** = +90

Ölçüm noktalarının sayısı **Q414** = 4

Hirth matrisi = 3°

Hesaplanan açı adımı =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Hesaplanan açı adımı =  $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Ölçüm pozisyonu 1 = **Q411** + 0 \* açı adımı = -30° --> -30°

Ölçüm pozisyonu 2 = **Q411** + 1 \* açı adımı = +10° --> 9°

Ölçüm pozisyonu 3 = **Q411** + 2 \* açı adımı = +50° --> 51°

Ölçüm pozisyonu 4 = **Q411** + 3 \* açı adımı = +90° --> 90°

## Ölçüm noktası sayısının seçimi

Zamandan tasarruf etmek için ör. düşük ölçüm nokta sayısı (1 - 2) ile işleme almada kaba bir optimizasyon ayarı gerçekleştirebilirsiniz.

Ardından, orta düzeyde bir ölçüm nokta sayısı (tavsiye edilen değer = yak. 4) ile ince bir optimizasyon ayarı yapılabilir. Daha yüksek bir ölçüm nokta sayısı, çoğu zaman daha iyi sonuçların elde edilmesine sebep olmaz. En iyi sonuçlar için ölçüm noktalarını eşit oranda eksenin dönme alanına dağıtmanızı tavsiye ederiz.

0-360° değerinde dönme alanına sahip bir eksen, en iyi şekilde 90°, 180° ve 270° değerinde üç ölçüm noktasıyla ölçebilirsiniz. Yani başlangıç açısını 90° ve son açığı 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 üzerindeki kalibrasyon bilyesi konumunun seçilmesi

Prensip olarak kalibrasyon bilyesini, makine tezgahı üzerinde erişilebilir her yere yerleştirebilir, ve gergi gereçleri veya işleme parçalarına sabitleyebilirsiniz. Aşağıdaki faktörler ölçüm sonucunu olumlu olarak etkilemelidir:

- Yuvarlak/döndürme tezgahlı makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca dönme merkezinden uzak bir yere sabitleyin
- Büyük hareket yoluna sahip makineler: Kalibrasyon bilyesini mümkün olduğunca sonraki çalışma konumuna yakın bir yere sabitleyin

## Kesinlik

Makinenin geometri ve pozisyon hataları, ölçüm değerlerini ve böylece döner bir eksenin optimize edilmesini etkiler. Bu yüzden, ortadan kaldırılamayan bir artık hatası daima mevcut olacaktır.

Geometri ve pozisyon hatalarının mevcut olmamasından yola çıkıldığında, döngü tarafından tespit edilen değerler, makinenin herhangi bir yerinde belirli bir zamanda tam olarak tekrarlanabilirdi. Geometri ve pozisyon hataları ne kadar büyük olursa, ölçümleri farklı pozisyonlarda gerçekleştirdiğinizde, ölçüm sonuçlarının dağılımı da o kadar büyük olur.

Ölçüm protokolünde numerik kontrol tarafından verilen dağılım, bir makinenin statik dönme hareketlerinin doğruluğu için bir ölçüdür. Ancak ölçüm doğruluğu incelemesine ölçüm dairesinin yarıçapı ve ölçüm noktalarının sayısı ve konumu da dahil olmalıdır. Sadece tek bir ölçüm noktasının olması halinde dağılım hesaplanamaz; bu durumda verilen dağılım, ölçüm noktasının hacim hatasına eşittir.

Aynı anda birkaç döner eksenin hareket etmesi durumunda eksenlerin hataları üst üste gelir veya en kötü ihtimalde birbirine eklenir.



Makinenizin ayarlı bir mil ile donatılmış olması halinde, tarama sistemi tablosundaki (**TRACK sütunu**) açılış izlemesini etkinleştirmelisiniz. Böylece genelde bir 3D tarama sistemi ile ölçüm yapıldığında ölçüm doğruluğu yükseltilmiş olur.

Gerekirse ölçüm süresi için döner eksenlerin mandallarını devre dışı bırakın, aksi takdirde ölçüm sonuçları hatalı olabilir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Çeşitli kalibrasyon yöntemlerine yönelik bilgiler

- **Çalıştırma esnasında yaklaşık ölçülerin girilmesinden sonra kaba bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 1 ila 2 arasında
  - Devir eksenlerin açısı adımı: Yakl. 90°
- **Hareket alanının tamamında ince bir optimizasyon ayarı**
  - Ölçüm nokta sayısı 3 ila 6 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, tezgah döner eksenlerinde büyük bir ölçüm dairesi yarıçapının oluşacağı veya başlık döner eksenlerinde ölçümün temsili bir konumda gerçekleşebileceği şekilde (ör. hareket alanının ortasında) konumlandırın
- **Özel bir dönüş ekseninin konumunun optimize edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 2 ila 3 arasında
  - Ölçümler, çalışmanın daha sonra yapılacağı devir eksenini açısı civarında gerçekleşir
  - Kalibrasyon bilyesini makine tezgahının üzerinde, kalibrasyonun çalışmanın yapılacağı yerde gerçekleşeceği şekilde konumlandırın
- **Makine hassasiyetinin kontrol edilmesi**
  - Ölçüm noktası sayısı 4 ila 8
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır
- **Dönüş ekseninde gevşekliğin tespit edilmesi**
  - Ölçüm nokta sayısı 8 ila 12 arasında
  - Başlangıç açısı ve bitiş açısı, devir eksenlerinin mümkün olduğunca büyük bir hareket alanını kaplamalıdır

## Gevşeklik

Gevşek ifadesi ile; yön değıştirme esnasında devir verici (açı ölçüm cihazı) ve tezgah arasında meydana gelen küçük mesafe kastedilir. Döner eksenlerin genel hattın dışında bir gevşek noktaya sahip olması durumunda, ör. açı ölçümünün motor döner sensörü ile gerçekleştirilmesi nedeniyle dönme esnasında ciddi hatalar meydana gelebilir.

**Q432** giriş parametresiyle gevşekliklerde bir ölçüm etkinleştirebilirsiniz. Bunun için numerik kontrolün geçme açısı olarak kullanacağı bir açı girin. Döngü, her döner eksen için iki adet ölçüm gerçekleştirir. Açı değerini 0 olarak aktarırsanız numerik kontrol, bir gevşeklik tespit etmez.



İsteğe bağlı **mStrobeRotAxPos** (no. 204803) makine parametresinde döner eksenleri konumlandırmak için bir M fonksiyonu tanımlanmış ise ya da eksen bir Hirth eksenine ise gevşek noktalarının tespiti yapılamaz.



Numerik kontrol, gevşek noktalarda otomatik kompanzasyon gerçekleştirmez.

Ölçüm dairesi yarıçapı 1 mm'den küçükse numerik kontrol, artık gevşek noktaların tespitini yapmaz. Ölçüm dairesi yarıçapı ne kadar büyükse numerik kontrol, döner eksen gevşekliğini o kadar kesin olarak belirleyebilir (bkz. "Protokol fonksiyonu", Sayfa 578).

**Programlama esnasında dikkatli olun!**

İsteğe bağlı **mStrobeRotAxPos** (no. 204803) makine parametresi -1'e eşit olmayan şekilde (M fonksiyonu, döner eksen konumlandırır) tanımlandığında bir ölçümü yalnızca bütün döner eksenler 0° ise başlatabilirsiniz.

Kumanda, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapı girilen bilye yarıçapından, isteğe bağlı **maxDevCalBall** (no. 204802) makine parametresinde tanımlanmış olandan daha fazla sapma gösterdiğinde kumanda bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.



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

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmeli ve bunu etkinleştirmiş olmanız veya **Q431** giriş parametresini uygun şekilde 1 ya da 3 olarak tanımlamanız gerekir.

Nümerik 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. Nümerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Nümerik kontrol döngü tanımındaki etkin olmayan eksenlere yönelik verileri yok sayar.

Açıların optimizasyonu için makine üreticisi, konfigürasyonu uygun şekilde değiştirebilir.

Makine sıfır noktasında (**Q406=3**) düzeltme yapmak ancak başlık veya tezgah taraflı üst üste binmiş döner eksenler ölçülüyorsa mümkündür.

Açı kompanzasyonu yalnızca seçenek no. 52 **KinematicsComp** ile mümkündür.



Optimize etme modunda tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değerin (**maxModification** no. 204801) üzerinde olması durumunda kumanda bir uyarı mesajı verir. Tespit edilen değerlerin aktarımını **NC başlat** ile onaylamanız gerekir.

Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima referans noktasında da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra referans noktasını yeniden ayarlayın.

İnç programlaması: Numerik kontrol, ölçüm sonuçlarını ve protokol verilerini daima mm olarak görüntüler.

Referans noktası ayarlaması sırasında, programlanan yarıçap yalnızca ikinci ölçümde denetlenir. Çünkü kalibrasyon bilyesine göre ön konumlandırma belirsizse ve siz referans noktası ayarlama işlemini yürütürseniz kalibrasyon bilyesi iki kere taranır.

## Döngü parametresi



- **Q406 Mod (0/1/2/3)?**: Kumandanın, etkin kinematığı kontrol mu yoksa optimize mi edeceğini belirleyin:  
**0**: Etkin makine kinematığını kontrol et. Kumanda, kinematığı belirlemiş olduğunuz döner eksenlerde ölçer, etkin olan kinematikte değişiklikler yapmaz. Kumanda, ölçüm sonuçlarını bir ölçüm protokolünde görüntüler.  
**1**: Etkin makine kinematığını optimize et: Kumanda, kinematığı sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Ardından etkin kinematığın **döner eksenlerinin pozisyonunu** optimize eder.  
**2**: Etkin makine kinematığını optimize et: Kumanda, kinematığı sizin tanımladığınız döner eksenlerde ölçer. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. Bir açı hatası düzeltmesi için seçenek no. 52 KinematicsComp önkoşuldur.  
**3**: Etkin makine kinematığını optimize et: Kumanda burada makine sıfır noktasını otomatik olarak düzeltir. Daha sonra **açı ve pozisyon hataları** optimize edilir. Seçenek no. 52 KinematicsComp önkoşuldur.
- **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- **Q320 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320**, **SET\_UP** ögesine 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 gidilmez, kumanda ölçülecek ekseninde bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Kumanda, ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider  
**>0**: Bir döner eksen konumlandırmasından önce üzerinde kumandanın mil eksenini konumlandığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca kumanda, 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/dk cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

## Kinematikğin kaydedilmesi ve kontrol edilmesi

4	TOOL CALL	"BUTON" Z
5	TCH PROBE 450	SAVE KINEMATICS
	Q410=0	;MOD
	Q409=5	;BELLEK ADI
6	TCH PROBE 451	MEASURE KINEMATICS
	Q406=0	;MOD
	Q407=12,5	;SPHERE RADIUS
	Q320=0	;GUVENLIK MES.
	Q408=0	;RETR. HEIGHT
	Q253=750	;BESLEME POZISYONL.
	Q380=0	;REFERANS ACISI
	Q411=-90	;START ANGLE A AXIS
	Q412=+90	;END ANGLE A AXIS
	Q413=0	;INCID. ANGLE A AXIS
	Q414=0	;MEAS. POINTS A AXIS
	Q415=-90	;START ANGLE B AXIS
	Q416=+90	;END ANGLE B AXIS
	Q417=0	;INCID. ANGLE B AXIS
	Q418=2	;MEAS. POINTS B AXIS
	Q419=-90	;START ANGLE C AXIS
	Q420=+90	;END ANGLE C AXIS
	Q421=0	;INCID. ANGLE C AXIS
	Q422=2	;MEAS. POINTS C AXIS
	Q423=4	;TARAMA SAYISI
	Q431=0	;ON AYARI AYARLA
	Q432=0	;GEVSEK ACI ALANI

- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)  
Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **Q411 A eksen başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q412 A eksen bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı A eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q413 A eksen çalışma açısı?** Diğer döner eksenlerin ölçüleceğı A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q414 A eksen ölçüm nokt. (0...12)?**: Kumandanın A eksen ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda kumanda, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Q415 B eksen başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q416 B eksen bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q417 B eksen çalışma açısı?** Diğer döner eksenlerin ölçüleceğı B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q418 B eksen ölçüm nkt. (0...12)?**: Kumandanın B eksen ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda kumanda, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Q419 C eksen başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q420 C eksen bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q421 C eksen çalışma açısı?** Diğer döner eksenlerin ölçüleceğı C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999

- ▶ **Q422 C eksen ölçüm nkt. (0...12)?**: Kumandanın C eksen ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda kumanda, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** Kumandanın düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı artırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini artırır.
- ▶ **Q431 Ön ayar yapın (0/1/2/3)?** Kumandanın etkin referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
  - 0**: Referans noktasını bilye merkezine otomatik olarak ayarlama: Referans noktasını döngü başlangıcından önce manuel olarak ayarla
  - 1**: Referans noktasını ölçümden önce bilye merkezine otomatik olarak ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini manuel olarak döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden ön konumlandır
  - 2**: Referans noktasını ölçümden sonra otomatik olarak bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Referans noktasını döngü başlangıcından önce manuel olarak ayarla
  - 3**: Referans noktasını ölçümden önce ve sonra bilye merkezine ayarla (Etkin referans noktasının üzerine yazılır): Tarama sistemini döngü başlangıcından önce kalibrasyon bilyesi üzerinden manuel olarak ön konumlandır
- ▶ **Q432 Gevşeklik telafisi açısı 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 kumanda, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000



Referans noktası ayarlamayı ölçümden önce etkinleştirdiyseniz (**Q431** = 1/3), döngü başlangıcından önce tarama sistemini güvenlik mesafesi (**Q320** + SET\_UP) kadar yaklaşık olarak kalibrasyon bilyesi üzerinde ortalayarak konumlandırın.



## Çeşitli modlar (Q406)

### Kontrol modu Q406 = 0

- Numerik kontrol, döner eksenleri tanımlı konumlarda ölçer ve bundan döndürme dönüşümünün statik doğruluğunu tespit eder
- Numerik kontrol, olası bir konumlandırma optimizasyonunun sonuçlarını kaydeder; ancak uyarılama 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 gevşekliliğinin ölçümü ile döner eksenlerin açı ve konum optimizasyonu yapın

1 TOOL CALL "BUTON" Z
2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS
Q406=1 ;MOD
Q407=12,5 ;SPHERE RADIUS
Q320=0 ;GUVENLIK MES.
Q408=0 ;RETR. HEIGHT
Q253=750 ;BESLEME POZISYONL.
Q380=0 ;REFERANS ACISI
Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS
Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS
Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS
Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS
Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS
Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS
Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS
Q418=4 ;MEAS. POINTS B AXIS
Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS
Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS
Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS
Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS
Q423=3 ;TARAMA SAYISI
Q431=1 ;ON AYARI AYARLA
Q432=0,5 ;GEVSEK ACI ALANI

## Protokol fonksiyonu

Nümerik 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 eksen için:
  - Başlangıç açısı
  - Son açı
  - Hücum açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış pozisyonlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Bütün eksenlerdeki düzeltme miktarları (referans noktası kayması)
  - Optimizasyondan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Optimizasyondan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

**19.5 PRESET KOMPANZASYONU (döngü 452, DIN/ISO: G452, seçenek no. 48)**

## Döngü akışı



Makine el kitabınızı dikkate alın!

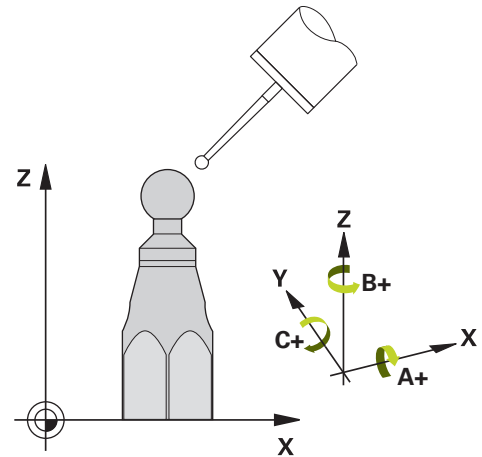
Tarama sistemi döngüsü 452 ile makinenizin kinematik dönüşüm zincirini optimize edebilirsiniz (bkz. "KİNEMATİĞİ ÖLÇME (döngü 451, DIN/ISO: G451, seçenek no. 48)", Sayfa 565). Ardından numerik kontrol, yine kinematik modelde malzeme koordinat sistemini, güncel referans noktasını optimizasyondan sonra kalibrasyon bilyesinin merkezinde olacak şekilde düzeltir.

Bu döngüyle ör. değiştirme başlıklarını kendi aralarında uyarlayabilirsiniz.

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- 2 Referans kafasını döngü 451 ile tamamen ölçün ve ardından döngü 451'den referans noktasının bilye merkezine ayarlanmasını sağlayın
- 3 İkinci kafayı değiştirin
- 4 Geçiş kafasını döngü 452 ile kafa değiştirme arayüzüne kadar ölçün
- 5 Diğer değiştirme başlıklarını döngü 452 ile referans başlığına eşitleyin

İşleme esnasında kalibrasyon bilyesini makine tezgahına gerilmiş olarak bırakabilirsiniz ör. makinenin bir sapmasını dengeleyebilirsiniz. Bu işlem döner eksenli olmayan bir makinede de mümkündür.

- 1 Kalibrasyon bilyesini bir çarpışma olmayacak şekilde sabitleyin
- 2 Kalibrasyon bilyesinde referans noktasını ayarlayın
- 3 Malzemede referans noktasını ayarlayın ve malzeme işlemeyi başlatın
- 4 452 döngüsü ile düzenli aralıklarla bir Preset kompanzasyonu uygulayın. Bu esnada numerik kontrol, ilgili eksenlerin sapmalarını algılar ve bunları kinematikte düzeltir



Parametre numarası	Anlamı
Q141	A ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q142	B ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q143	C ekseninde ölçülen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q144	A ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q145	B ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q146	C ekseninde optimize edilen standart sapmalar (-1, eksen ölçülmemişse)
Q147	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için X yönünde ofset hatası
Q148	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Y yönünde ofset hatası
Q149	İlgili makine parametresine manuel aktarma işlemi için Z yönünde ofset hatası

## Programlama esnasında dikkatli olun!



Tespit edilen kinematik verilerinin izin verilen sınır değer (maxModification no. 204801) üzerinde olması durumunda kumanda bir uyarı mesajı verir. Tespit edilen değerlerin aktarımını **NC başlat** ile onaylamanız gerekir.

Kumanda, her tarama işlemi esnasında öncelikle kalibrasyon bilyesinin yarıçapını tespit eder. Belirlenen bilye yarıçapı girilen bilye yarıçapından, isteğe bağlı **maxDevCalBall** (no. 204802) makine parametresinde tanımlanmış olandan daha fazla sapma gösterdiğinde kumanda bir hata mesajı verir ve ölçümü sonlandırır.



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

Döngü başlatma öncesinde **M128** veya **FUNCTION TCPM** kapatılmış olmalıdır.

Döngü 453 ve aynı şekilde 451 ve 452 etkin bir 3D KIRMIZI ile döner eksenlerin konumuyla uyumlu otomatik işletimde terk edilir.

Bir Preset dengelemesini uygulayabilmek için kinematik gerekli şekilde hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Çalışma düzleminin döndürülmesi için tüm fonksiyonların sıfırlanmış olmasına dikkat edin.

Kalibrasyon bilyesinin konumunu makine tezgahı üzerinde, ölçüm işlemi esnasında bir çarpışmanın meydana gelmeyecek şekilde seçin.

Döngü tanımlamasından önce referans noktasını kalibrasyon bilyesinin merkezine yerleştirmiş ve etkinleştirmiş olmanız gerekir.

Ayrı bir konum ölçüm sistemi olmayan eksenlerde ölçüm noktalarını, son şaltere kadar 1° hareket yolu olacak şekilde seçin. Numerik kontrol, bu yola dahili gevşek kompanzasyon için ihtiyaç duyar.

Numerik kontrol, konumlandırma beslemesi olarak tarama sistemi ekseninde tarama yüksekliğine hareket için döngü parametresi **Q253** ve tarama sistemi tablosundaki **FMAX** değerinden daha küçük olan değeri alır. Numerik kontrol, döner eksen hareketlerini daima konumlama beslemesi **Q253** ile gerçekleştirir, bu arada tarayıcı denetimi devre dışıdır.

Döngüyü ölçüm esnasında sonlandırırırsanız kinematik verileri artık orijinal durumda olmayabilir. Döngü 450 ile optimizasyondan önce etkin kinematiği yedekleyin. Böylece, bir hata durumunda en son etkin kinematiği geri yükleyebilirsiniz.



Kinematikte yapılan bir değişikliğin daima referans noktasında da bir değişikliğe yol açacağını unutmayın. Optimizasyon işleminden sonra referans noktasını yeniden ayarlayın.

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 Güvenlik mesafesi?** (artan) Tarama noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafeyi tanımlayın. **Q320, SET\_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q408 Geri çekme yüksekliği?** (mutlak): Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999  
**0:** Geri çekme yüksekliğine gidilmez, kumanda ölçülecek ekseninde bir sonraki ölçüm pozisyonuna gider. Hirth eksenleri için izin verilmez! Kumanda, ilk ölçüm pozisyonuna A, sonra B, sonra C sırasında gider  
**>0:** Bir döner eksen konumlandırmasından önce üzerinde kumandanın mil eksenini konumlandığı döndürülmemiş malzeme koordinat sistemindeki geri çekme yüksekliği. Ayrıca kumanda, 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/dk cinsinden belirtin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999, alternatif olarak **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)  
Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **Q411 A eksen başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı A eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q412 A eksen bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı A eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q413 A eksen çalışma açısı?** Diğer döner eksenlerin ölçüleceği A eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q414 A eksen ölçüm nokt. (0...12)?**  
Kumandanın A eksen ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda kumanda, bu ekseninde 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 KOMPANZASYON
	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 eksenini başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı B eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q416 B eksenini bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı B eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q417 B eksenini çalışma açısı?** Diğer döner eksenlerin ölçüleceği B eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q418 B eksenini ölçüm nkt. (0...12)?** Kumandanın B eksenini ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş = 0 olduğunda kumanda, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz. Giriş aralığı 0 ila 12
- ▶ **Q419 C eksenini başlangıç açısı?** (mutlak): İlk ölçümün yapılacağı C eksenindeki başlangıç açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q420 C eksenini bitiş açısı?** (mutlak): Son ölçümün yapılacağı C eksenindeki son açı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q421 C eksenini çalışma açısı?** Diğer döner eksenlerin ölçüleceği C eksenindeki ayar açısı. Giriş aralığı -359,999 ila 359,999
- ▶ **Q422 C eksenini ölçüm nkt. (0...12)?** Kumandanın C eksenini ölçümü için kullanacağı tarama sayısı. Giriş aralığı 0 ila 12. Giriş = 0 olduğunda kumanda, bu ekseninde bir ölçüm uygulamaz
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** Kumandanın düzlemdeki kalibrasyon bilyeleri ölçümü için kullanacağı tarama sayısını tanımlayın. Giriş aralığı: 3 ila 8. Daha az ölçüm noktası hızı artırır, daha fazla ölçüm noktası ise ölçüm güvenilirliğini artırır.
- ▶ **Q432 Gevşeklik telafisi açısı 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 kumanda, bu gevşekliğin ölçümünü yapmaz. Giriş aralığı: -3,0000 ila +3,0000



## Değiştirme başlıklarının dengelenmesi

Bu işlemin amacı, döner eksenlerin (başlık değişimi) değişiminden sonra malzemedeki referans noktasının değişmemesidir

Aşağıdaki örnekte bir çatal başlığın AC eksenleriyle dengelenmesi açıklanmıştır. A eksenleri değiştirilir, C eksen ana makinede kalır.

- ▶ Ardından referans kafası olarak görev görece geçiş kafalarının değiştirilmesi.
- ▶ Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- ▶ Tarama sistemini değiştirin
- ▶ Kinematiğin tamamını referans kafası ile 451 döngüsü aracılığıyla ölçün
- ▶ Referans noktasını (Q431 = 2 ya da 3 ile, 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 eksen, C eksen **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 KOMPANZASYON
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 eşitli yapı paraları, değişen evre etkilerinden bir sapmaya uğrar. Sapma, hareket alanı üzerinde sabit ise ve işlem esnasında kalibrasyon bilyesi makine tezgahı üzerinde kalabildiğinde, bu sapma 452 dngs ile tespit edilebilir ve dengelenebilir.

- Kalibrasyon bilyesini sabitleyin
- Tarama sistemini değiştirin
- Kinematiği 451 dngs ile, işleme başlamadan önce tamamen ln
- Referans noktasını (Q432 = 2 ya da 3 ile, dng 451'de) kinematiğin ölçümünden sonra ayarlayın
- Sonra malzemeleriniz için referans noktalarını ayarlayın ve işlemi başlatın

## Sapma kompanzasyonu için referans lm

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 döner eksenli olmayan makinelerde de mümkündür.

#### Sapmayı dengeleyin

4 TOOL CALL "BUTON" Z

5 TCH PROBE 452 ON AYAR  
KOMPANZASYON

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 fonksiyonu

Nümerik 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 eksen için:
  - Başlangıç açısı
  - Bitiş açısı
  - Çalışma açısı
  - Ölçüm noktası sayısı
  - Kumanda (standart sapma)
  - Maksimum hata
  - Açı hatası
  - Ortalaması hesaplanan gevşeklik
  - Ortalanmış konumlama hatası
  - Ölçüm dairesi yarıçapı
  - Bütün eksenlerdeki düzeltme miktarları (referans noktası kayması)
  - Devir eksenleri için ölçüm güvensizliği
  - Preset kompanzasyonundan önce kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)
  - Preset kompanzasyonundan sonra kontrol edilen döner eksenlerin pozisyonu (kinematik dönüşüm zincirinin başlangıcına, genel olarak da mil burnuna ilişkindir)

## Protokol değerleriyle ilgili açıklamalar

(bkz. "Protokol fonksiyonu", Sayfa 578)



# 20

**Tarama sistemi  
döngüleri: Aletlerin  
otomatik ölçümü**

## 20.1 Temel ilkeler

### Genel bakış



Makine el kitabını dikkate alın!

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur.

Seçenek no. 17 gereklidir.

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.



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

Kumandanın alet tarama sistemi ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçebilirsiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri kumanda 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, döngü 30 ve 480	598
		Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481	600
		Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482	604
		Alet uzunluğunu ve alet yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483	607
		Kablosuz TT 449'u kalibre etme, döngü 484	610



Ölçüm döngüleri sadece merkezi alet belleği TOOL.T etkinken çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğine kaydetmiş ve ölçülecek aleti **TOOL CALL** ile çağırmış olmalısınız.

### 31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon kapsamı ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngülerin arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

## Makine parametrelerini ayarlama



Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 isteğe bağlı makine parametresi **hideMeasureTT** (no. 128901) ile gizlenebilir.



Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce **ProbeSettings > CfgTT** (no. 122700) ve **CfgTTRoundStylus** (no. 114200) altında tanımlanmış olan tüm makine parametrelerini kontrol edin.

Nümerik kontrol duran milli ölçüm için **probingFeed** (No. 122709) makine parametresindeki tarama beslemesini kullanır.

Dönen aletle ölçüm yaparken nümerik 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 iner. Maksimum tur hızını (**maxPeriphSpeedMeas** No. 122712) ve izin verilen toleransı (**measureTolerance1** No. 122715) ne kadar küçük seçerseniz bu etki de kendini o kadar erken gösterir.

**probingFeedCalc** (no. 122710) = **VariableTolerance**:

Ölçüm toleransı alet yarıçapının büyümesi ile birlikte değişir. Bu durum, büyük alet yarıçaplarında bile yeterli bir tarama beslemesinin mevcut olmasını sağlar. Numerik kontrol ölçüm toleransını aşağıdaki tabloya göre değiştirir:

Alet yarıçapı	Ölçüm toleransı
30 mm'ye kadar	<b>measureTolerance1</b>
30 ila 60 mm	<b>2 • measureTolerance1</b>
60 ila 90 mm	<b>3 • measureTolerance1</b>
90 ila 120 mm	<b>4 • measureTolerance1</b>

**probingFeedCalc** (No. 122710) = **ConstantFeed**:

Tarama beslemesi sabit kalır; ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı= (**r • measureTolerance1**) / 5 mm), şununla:

**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 kumanda, 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 kumanda, aleti bloke eder (L durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Yarıçap?
R2TOL	Aşınma teşhisinde, R2 alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa kumanda, aleti bloke eder (L 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 ek olarak Stylus üst kenarı ve alet alt kenarı arasında <b>offsetToolAxis</b> ögesine kaydırılması. 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 kumanda, aleti bloke eder (L 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>	Fonksiyon olmadan	0: Matkap ucu ölçüleceği için ofsete gerek yoktur.	
<b>Şaft freze</b>	4: 4 kesme	R: Alet çapı, TT disk çapından daha büyükse ofset gereklidir.	0: Yarıçap ölçümünde ek bir ofsete gerek yoktur. Ofset, <b>offsetToolAxis</b> 'den (no. 122707) kullanılır.
10 mm çaplı <b>bilye frezesi</b>	4: 4 kesme	0: Bilye güney kutbu ölçüleceği için ofsete gerek yoktur.	5: 10 mm'lik bir çapta alet yarıçapı ofset olarak tanımlanır. Bu durum geçerli değilse bilye frezesinin çapı çok aşağıdan ölçülür. Alet çapı doğru değil.

## 20.2 TT'yi kalibre etme (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek no. 17)

### Devre akışı



Makine el kitabınızı dikkate alın!

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 593). 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 eksen boyunca gerçekleşir. Alet önce 15 mm + güvenlik mesafesi olarak güvenli bir yüksekliğe hareket ettirilir
- 5 Alet eksen boyunca kalibrasyon işlemi başlar
- 6 Ardından çalışma düzleminde kalibrasyon gerçekleşir
- 7 Numerik kontrol, kalibrasyon aletini önce çalışma düzleminde değer 11 mm + TT yarıçapı + güvenlik mesafesi olarak konumlandırır
- 8 Sonra numerik kontrol aleti, alet eksen 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 eksen boyunca güvenlik mesafesine geri çeker ve TT merkezine hareket ettirir

## Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Döngünün fonksiyon şekli isteğe bağlı **probingCapability** (no. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit mil ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.)



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

Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

**centerPos** (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 kumanda, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistToolAx** (No. 114203) altındaki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

### Eski format örneği

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRE ETME

8 TCH PROBE 30.1 YUKSKL: +90

### Yeni format örneği

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRE ETME

Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK

## 20.3 Alet uzunluğunu ölçme (döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481, seçenek no. 17)

### Döngü akışı



Makine el kitabınızı dikkate alın!

Alet uzunluğunu ölçmek için TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481 (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar") ölçüm döngüsünü programlayın. Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçükse veya matkap ya da bilye frezelerinin uzunluğunu belirliyorsanız ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

#### "Dönen aletle ölçümü"nün akışı

En uzun bıçağı belirlemek için ölçülecek alet, tarama sistemi merkezine kaydırılır ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Ofseti alet tablosunda alet ofseti altında programlayabilirsiniz: Yarıçap (**R-OFFS**).

#### "Sabit duran aletle alet ölçümü" akışı (ör. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin üzerinden ortalayarak hareket ettirilir. Ardından, duran bir mifle TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Bu ölçüm için yarıçap (**R-OFFS**) alet ofsetini "0" olarak alet tablosuna girin.

#### "Tekil kesici ölçümü" akışı

Nümerik kontrol, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada alet alın yüzeyi, **offsetToolAxis** (No. 122707) altında belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Alet tablosunda uzunluk (**L-OFFS**) alet ofseti altında ek bir ofset belirleyebilirsiniz. Nümerik 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!

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

**Q199**'u değerlendirmek için **stopOnCeck** (no. 122717) ayarını **FALSE** olarak değiştirmeniz gerekir. NC programı, kırılma toleransının aşılması durumunda durdurulmaz. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Kırılma toleransının aşılması durumunda NC programını kendiniz durduracağınızdan emin olun!



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

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



- **Q340 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. Kumanda, 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 kumanda aleti kilitler (TOOL.T'deki L durumu)  
**2**: Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Kumanda, sapmayı hesaplar ve değeri **Q115 Q** parametresine yazar. Alet tablosunda L veya DL altına bir giriş yapılmaz.
- **Q260 Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarından bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda kumanda, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'taki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q341 Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 kesim ölçülebilir)
- **Daha fazla bilgi**, Sayfa 603

### 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	

Döngü 31'de ek bir parametre bulunur:



- **Sonuç için parametre no?:** Kumandanın, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:  
**0,0:** Alet tolerans içerisinde  
**1,0:** Alet aşındı (**LTOL** aşıldı)  
**2,0:** Alet kırıldı (**LBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın

**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 KESİM OLCUSU 0
```

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durumu Q5'e kaydetme; 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 KESİM OLCUSU 1
```

## 20.4 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482, seçenek #17)

### Döngü akışı



Makine el kitabınızı dikkate alın!

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 593). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Kumanda, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başlığının yanına konumlandırır. Bu sırada freze alın yüzeyi, **offsetToolAxis** (no. 122707) dahilinde belirlenmiş olduğu gibi tarama başlığının üst kenarının altında bulunmaktadır. Kumanda, dönen aletle radyal şekilde tarama yapar. Ek olarak bir tekli kesici ölçümü yapılacaksa tüm kesicilerin yarıçapları mil oryantasyonu vasıtasıyla ölçülür.

### Programlama esnasında dikkatli olun!

#### BİLGİ

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

**Q199**'u değerlendirmek için **stopOnCeck** (no. 122717) ayarını **FALSE** olarak değiştirmeniz gerekir. NC programı, kırılma toleransının aşılması durumunda durdurulmaz. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Kırılma toleransının aşılması durumunda NC programını kendiniz durduracağınızdan emin olun!



Döngünün fonksiyon şekli isteğe bağlı **probingCapability** (no. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit mil ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.)



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

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü **TOOL.T** alet tablosuna girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler sabit mil ile ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

## Döngü parametresi



- **Q340 Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.  
**0**: Ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.  
**1**: Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Kumanda, 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 kumanda, aleti kilitler (TOOL.T'deki L durumu)  
**2**: Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı ile karşılaştırılır. Kumanda, sapmayı hesaplar ve değeri **Q116 Q** parametresine yazar. Alet tablosunda R veya DR altına bir giriş yapılmaz.
- **Q260 Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarından bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda kumanda, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'taki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q341 Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 kesim ölçülebilir)
- **Daha fazla bilgi**, Sayfa 606

### 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	

Döngü 32'de ek bir parametre bulunur:



- **Sonuç için parametre no?:** Kumandanın, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:  
**0,0:** Alet tolerans içerisinde  
**1,0:** Alet aşındı (**RTOL** aşıldı)  
**2,0:** Alet kırıldı (**RBREAK** aşıldı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın

**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	KESİM OLCUSU 0

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durumu Q5'e kaydetme; 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	KESİM OLCUSU 1

## 20.5 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483, seçenek #17)

### Döngü akışı



Makine el kitabınızı dikkate alın!

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 593). Döngü, uzunluk ve yarıçapın tekli ölçümü ile kıyaslandığında fark edilir bir zaman avantajının söz konusu olmasından dolayı özellikle aletlerin ilk ölçümü için uygundur. Giriş parametreleri üzerinden aleti iki farklı yoldan ölçebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Nümerik 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!

#### BILGI

##### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q199'u değerlendirmek için **stopOnCeck** (no. 122717) ayarını **FALSE** olarak değiştirmeniz gerekir. NC programı, kırılma toleransının aşılması durumunda durdurulmaz. Çarpışma tehlikesi bulunur!

- Kırılma toleransının aşılması durumunda NC programını kendiniz durduracağınızdan emin olun!



Döngünün fonksiyon şekli isteğe bağlı **probingCapability** (no. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit mil ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.)



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

Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Elmas yüzeye sahip silindirik şeklindeki aletler sabit mil ile ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (no. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabınızı dikkate alın.

## Döngü parametresi



- **Q340 Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.  
**0**: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda L ve R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 ve DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.  
**1**: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Kumanda, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL ile DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Buna ek olarak sapma, **Q115** ve **Q116** Q parametrelerinde de bulunur. Delta değeri, alet uzunluğu veya yarıçapı için izin verilen aşınma ya da kırılma toleransından daha büyükse kumanda, aleti kilitlet (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. Kumanda, sapmayı hesaplar ve değeri **Q115** ve **Q116** Q parametrelerine yazar. Alet tablosunda L, R veya DL, DR altına bir giriş yapılmaz.
- **Q260 Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarından bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda kumanda, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'taki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q341 Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli kesim ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 kesim ölçülebilir)
- **Daha fazla bilgi**, Sayfa 609

### Yeni format örneği

6	TOOL CALL	12	Z
7	TCH PROBE	483	OLCME ALETİ
Q340=1			;KONTROL
Q260=+100			;GUVENLI YUKSEKLIK
Q341=1			;KESIM OLCUSU



Döngü 33'de ek bir parametre bulunur:



- **Sonuç için parametre no?:** Kumandanın, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:  
**0,0:** Alet tolerans içerisinde  
**1,0:** Alet aşındı (**LTOL** ve/veya **RTOL** aşıldı)  
**2,0:** Alet kırıldı (**LBREAK** ve/veya **RBREAK** aşıldı)  
Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın

**Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format**

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 OLCME ALETİ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL: 0
9 TCH PROBE 33.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESİM OLCUSU 0

**Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durumu Q5'e kaydetme; eski format**

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 OLCME ALETİ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROL: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 YUKSKL: +120
10 TCH PROBE 33.3 KESİM OLCUSU 1

## 20.6 Kablosuz TT 449'u kalibre etme (döngü 484, DIN/ISO: G484, seçenek no. 17)

### Temel bilgiler

Döngü 484 ile alet tarama sisteminizi kalibre edersiniz; ör. kablosuz kızılötesi tezgah tarama sistemi TT 449. Kalibrasyon işlemi, parametre girişine 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



Makine el kitabınızı dikkate alın!

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
- > Kumanda, kalibrasyon döngüsünü kesintiye uğratar ve yeni bir pencerede bir diyalog açar.
- ▶ Kalibrasyon aletini manuel olarak tarama sistemi merkezinin 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 sistemi merkezinin üzerine konumlandırın
- > Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin.
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- > Kalibrasyon döngüsü durmadan devam eder. Kalibrasyon işlemi, aletin bulunduğu güncel pozisyonda başlar.

#### Kalibrasyon aleti:

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, ör. bir silindirik pim. Kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girin. Numerik kontrol, kalibrasyon işleminden sonra kalibrasyon değerlerini kaydeder ve bunlar sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır. Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır.

## Programlama esnasında dikkatli olun!

### BİLGİ

#### Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir çarpışmayı önlemek istiyorsanız döngü çağırma öncesinde alet, **Q536=1** durumunda önceden konumlandırılmalıdır! Kalibrasyon işlemi sırasında numerik kontrol ayrıca kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini belirler. Bunun için numerik kontrol, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

- Döngü başlamadan döngünün durmasını mı yoksa döngünün hiç durmadan otomatik devam etmesini mi istediğinizi belirleyin.



Döngünün fonksiyon şekli isteğe bağlı **probingCapability** (no. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit mil ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.)



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

Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu boyutlarda bir silindirik pim kullandığınızda 0,1 µm/1 N tarama gücü kadar bir eğilme meydana gelir. Çapı çok küçük olan ve/veya tespit ekipmanından dışarı fazla uzanan bir kalibrasyon aletinin kullanılması büyük belirsizliklere neden olabilir.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirerseniz yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

## Döngü parametresi



- **Q536 Çalıştırmadan durdur (0=durdur)?:**  
Döngü başlangıcından önce bir durdurmanın mı uygulanacağını yoksa döngüyü durdurmadan otomatik olarak yürütmek mi istediğinizi belirleyin:  
**0:** Döngü başlangıcından önce durdurma ile. Aleti manuel olarak tezgah tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız gerektiğini belirten bir diyalog görünür. Tezgah tarama sistemi üzerindeki yaklaşık pozisyona ulaştığınızda işlemeyi **NC başlat** ile devam ettirebilir veya **İPTAL** yazılım tuşuyla iptal edebilirsiniz  
**1:** Döngü başlangıcından önce durdurmadan. Kumanda, güncel pozisyonun kalibrasyon işlemini başlatır. Döngü 484'ten önce aleti tezgah tarama sisteminin üzerine hareket ettirmelisiniz.

### Örnek

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBRE ETME

Q536=+0 ;CALISTIRMADAN DURDUR



# 21

**Döngü genel bakış  
tabloları**

## 21.1 Genel bakış tablosu

### İşleme döngüleri

Döngü numara-sı	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
7	Sıfır noktası kaydırması	■		207
8	Aynalar	■		215
9	Bekleme süresi	■		345
10	Dönme	■		217
11	Ölçü faktörü	■		219
12	Program çağrısı	■		346
13	Mil oryantasyonu	■		347
14	Kontur tanımlaması	■		249
18	Diş kesme		■	367
19	İşleme düzlemi döndürme	■		222
20	Kontur verileri SL II	■		254
21	Delme SL II		■	256
22	Hacimler SL II		■	258
23	Derinlik perdahlama SL II		■	262
24	Yan perdahlama SL II		■	264
25	Kontur çekme		■	269
26	Eksene özel ölçü faktörü	■		220
27	Silindir kılıfı		■	311
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	314
29	Silindir kılıfı çubuk		■	318
32	Tolerans	■		348
39	Silindir yüzeyi dış konturu		■	321
200	Delme		■	75
201	Sürtünme		■	77
202	Tornalama		■	79
203	Üniversal delme		■	82
204	Geri havşalama		■	88
205	Üniversal delme derinliği		■	92
206	Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni		■	119
207	Dengeleme dolgusuz dişli delik delme, yeni		■	122
208	Delme frezeleri		■	100
209	Germe kırılması ile dişli delme		■	126
220	Daire üzerinde nokta örneği	■		236
221	Çizgi üzerinde nokta örneği	■		238

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
224	Veri matrisi kodu örneği	■		240
225	Kazıma		■	352
232	Satış frezeleme		■	358
233	Yüzey frezeleme (frezeleme yönü seçilebilir, yan yüzeyleri dikkate alın)		■	195
238	Makine durumunu ölçme	■		363
239	Yüklemeyi tespit edin	■		365
240	Merkezleme		■	111
241	Tek dudaklı derin delme		■	103
247	Referans noktası ayarı	■		229
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	157
252	Daire cebi komple işleme		■	163
253	Yiv frezesi		■	170
254	Yuvarlak yiv		■	174
256	Dörtgen pimi komple işleme		■	180
257	Daire pimi komple işleme		■	185
258	Çok köşe pim		■	189
262	Dişli frezeleme		■	133
263	Havşa dişli frezeleme		■	137
264	Delme dişli frezeleme		■	141
265	Helezon delme dişli frezeleme		■	145
267	Dış dişli frezeleme		■	149
270	Kontur çizimi verileri		■	267
271	OCM kontur verileri		■	295
272	OCM kumlama		■	297
273	OCM derinlik perdahlama		■	300
274	OCM yan perdahlama		■	302
275	Kontur Yivi Trokoid		■	273
276	Kontur çekme 3D		■	279

## Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		494
1	Kutup referans noktası	■		495
3	Ölçme	■		535
4	3D ölçümler	■		537
30	TT kalibre etme	■		598
31	Alet uzunluğunu ölçme/kontrol etme	■		600
32	Alet yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		604
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		607
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		405
401	İki delik üzerinden temel devir	■		408
402	İki pim üzerinden temel devir	■		412
403	Eğik konumun devir eksenini ile dengelenmesi	■		417
404	Temel devri ayarla	■		426
405	Eğik konumun C devir eksenini ile dengelenmesi	■		422
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		476
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		480
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		433
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		437
412	İç daire referans noktası belirleme (delik)	■		441
413	Dış daire referans noktası belirleme (pim)	■		446
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		451
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		456
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		461
417	Tarama sistemi eksenini referans noktası belirleme	■		466
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		468
419	Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi	■		473
420	Malzemede açı ölçümü	■		496
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (delik)	■		499
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (pim)	■		504
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		508
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		511
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (yiv)	■		514
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (çubuk)	■		517
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		520
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		523
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		526



Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF etkin	CALL etkin	Sayfa
441	Hızlı tarama	■		540
450	KinematicsOpt: Kinematik güvenlik (isteğe bağlı)	■		562
451	KinematicsOpt: Kinematik ölçüm (isteğe bağlı)	■		565
452	KinematicsOpt: Preset kompanzasyonu	■		558
460	Tarama sistemini kalibre etme	■		552
461	Tarama sistemi uzunluğunu kalibre etme	■		544
462	Tarama sistemi iç yarıçapını kalibre etme	■		546
463	Tarama sistemi dış yarıçapını kalibre etme	■		549
480	TT kalibre etme	■		598
481	Alet uzunluğunu ölçme/kontrol etme	■		600
482	Alet yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		604
483	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçme/kontrol etme	■		607
484	TT kalibre etme	■		610
1410	Kenar taraması	■		395
1411	İki dairenin taranması	■		399
1420	Düzlem taraması	■		391

## İndeks

## 1

14xx tarama sistemi döngüleri	
Bir gerçek pozisyonun aktarımı.....	390
Düzlem tarama.....	391
İki dairenin taranması.....	399
Kenar tarama.....	395
Temel ilkeler.....	383
Toleransların değerlendirilmesi... 389	
Yarı otomatik mod.....	385

## 2

2D KOD.....	240
-------------	-----

## 3

3D ölçme.....	537
3D tarama sistemleri.....	370

## A

Alet denetimi.....	492
Alet düzeltme.....	492
Alet ölçümü	
Alet uzunluğu.....	600
Alet yarıçapı.....	604
Komple ölçüm.....	607
Makine parametreleri.....	594
Temel ilkeler.....	592
TT'yi kalibre etme.....	598
TT 449'u kalibre etme.....	610
Alet tablosu.....	596

## B

Bekleme süresi.....	345
Bu el kitabı hakkında.....	36

## Ç

Çalışma düzlemini döndürme Kılavuz.....	228
---	-----

## D

Delikli daire.....	236
Delme döngüleri	
Delme.....	75
Delme frezeleme.....	100
Geri havşalama.....	88
Sürtünme.....	77
Tek dudaklı derin delme.....	103
Tornalama.....	79
Üniversal delme.....	82
Üniversal derin delme.....	92
Delme döngülerine.....	74
Delme döngüsü	
Merkezleme.....	111
Derin delme.....	92
Derinlik perdahlama.....	262

Dış çubuk ölçümü.....	517
Dış daire ölçümü.....	504
Dikdörtgen cebi ölçme.....	508
Dikdörtgen pim ölçme.....	511
Dış açma	
Dengeleme mandreni olmadan.....	122
Dış kesme.....	367
Dişli delme.....	118
Dengeleme mandreni ile. 10, 10 talaş kırılmalı.....	126
Dişli frezeleme	
Delme dişli frezeleme.....	141
dış.....	149
Havşa dişli frezeleme.....	137
Helezon delme dişli frezeleme... 145	
iç.....	133
Temel ilkeler.....	131
Döngü.....	52
çağıırma.....	54
tanımlama.....	53
Döngü 3 ile ölçme.....	535
Döngüler ve nokta tabloları.....	71

## G

Gelişim durumu.....	42
Genel bakış tablosu.....	614
İşleme döngüleri.....	614
Tarama sistemi döngüleri....	616
GLOBAL DEF.....	57

## H

Hızlı tarama.....	540
-------------------	-----

## İ

İç daire ölçümü.....	499
İç genişliği ölçme.....	514
İşleme döngüleri.....	156
Çok köşeli pim.....	189
Dairesel cep.....	163
Dairesel pim.....	185
Dikdörtgen cep.....	157
Dikdörtgen pim.....	180
Satış frezeleme.....	195
Yiv frezeleme.....	170
Yuvarlak yiv.....	174
İşleme düzlemi.....	222
İşleme örneği.....	62

## K

Kalibrasyon döngüleri.....	542
TS dış yarıçap.....	549
TS iç yarıçap.....	546
TS kalibrasyonu.....	552
TS uzunluk.....	544
Kazıma.....	352

KinematicsOpt.....	558
Kinematik ölçüm	
Gevşeklik.....	571
Hirth dişleri.....	567
Koşullar.....	560
Temel ilkeler.....	558
kinematik ölçüm bilgileri	
Kesin.....	569
Kinematik ölçümü	
Kinematiki güvence altına alma.....	562
Kinematiki ölçme.....	565
Preset kompanzasyonu.....	579
Kontur döngüleri.....	246
Konumlandırma mantığı.....	375
Koordinat dönüştürme	
Döndürme.....	217
Eksene özgü ölçü faktörü....	220
İşleme düzlemini döndürme. 222	
Ölçü faktörü.....	219
Referans noktası ayarlama..	229
Yansıtma.....	215
Koordinat dönüştürmesi	
Sıfır noktası kaydırması....	207, 209
Temel ilkeler.....	206

## M

Makine durumunu ölçme.....	363
Malzemenin eğik konumunu kontrol etme	
Açı ölçme.....	496
Daire ölçümü.....	504
Delikli daire ölçme.....	523
Delik ölçme.....	499
Dış çubuk ölçümü.....	517
Dikdörtgen ölçme.....	508
Dikdörtgen pim ölçme.....	511
Düzlem ölçme.....	526
Koordinat ölçme.....	520
Kutupsal referans düzlemi... 495	
Referans düzlemi.....	494
Temel ilkeler.....	488
Yiv genişliğini ölçme.....	514
Malzemenin eğik konumunu tespit etme	
14xx tarama sistemi döngüleri temel ilkeleri.....	383
4xx tarama sistemi döngülerinin temel ilkeleri.....	404
Bir döner eksen üzerinden temel devir.....	417
C ekseninden rotasyon.... 422	
Düzlem tarama.....	391
İki dairenin taranması.....	399
İki delik üzerinden temel devir.....	408

İki pim üzerinden temel devir.....	412
Kenar tarama.....	395
Temel devir.....	405
Temel devri ayarlama.....	426
Mil oryantasyonu.....	347

## N

Nokta numunesi.....	234
Nokta örneği	
Veri matrisi kodu.....	240
Nokta örnekleri	
Çizgiler üzerinde.....	238
Daire üzerinde.....	236
Nokta tabloları.....	69

## O

OCM	
Kontur verileri.....	295
Kumlama.....	297
OCM derinlik perdahlama.....	300
OCM döngüleri.....	292
OCM yan perdahlama.....	302
Ölçme	
Açı.....	496
Delik.....	499
Delikli daire.....	523
Dış çubuk.....	517
Dış daire.....	504
Dış dikdörtgen.....	511
Düzlem.....	526
İç dikdörtgen.....	508
İç genişlik.....	514
Koordinat.....	520
Ölçüm durumu.....	491
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin..	489
Örnek tanımı PATTERN DEF....	62
Çerçeve.....	66
Daire kesiti.....	68
Nokta.....	64
Örnek.....	65
Tam daire.....	67
Örnek veri matrisi kodu.....	240

## P

PATTERN DEF	
girme.....	63
kullanma.....	63
Program çağırma.....	346
döngü vasıtasıyla.....	346

## R

Referans noktasını otomatik olarak ayarlama	
4 deliğin merkezi.....	468
Çubuk merkezi.....	480
Dairesel cep (delik).....	441

Dairesel pim.....	446
Delikli daire.....	461
Dış köşe.....	451
Dikdörtgen cep.....	433
Dikdörtgen pim.....	437
İç köşe.....	456
Tarama sistemi eksenini.....	466
Tekli eksen.....	473
Temel ilkeler.....	430
Yiv merkezi.....	476

## S

Satış frezeleme.....	358
Sıfır noktası kaydırması	
Program.....	207
Sıfır noktası tablolarıyla.....	209
Silindir kılıfı döngüleri	
Çubuk.....	318
Kontur.....	321
Silindir kılıfı.....	311
Temel ilkeler.....	310
Yiv.....	314
Silindir yüzeyi	
Kontur işleme.....	321
SL döngüleri	
3D Kontur çekme.....	279
basit kontur formülleriyle.....	339
Boşaltma.....	258
Derinlik perdahlama.....	262
karmaşık kontur formülleriyle....	328
Kontur.....	249
Kontur çekme.....	269
Kontur çekme verileri.....	267
Kontur verileri.....	254
OCM derinlik perdahlama....	300
OCM Kontur verileri.....	295
OCM kumlama.....	297
OCM temel ilkeleri.....	292
OCM yan perdahlama.....	302
Ön delme.....	256
Trokoid kontur yivi.....	273
Üste alınan konturlar....	250, 333
Yanal perdahlama.....	264
SL-Döngüleri.....	246
Temel bilgiler.....	246

## T

Tarama beslemesi.....	374
Tarama sistemi tablosu.....	377
Tarama sistemi verileri.....	378
Temel devir.....	405
bir döner eksen üzerinden...	417
doğrudan ayarlama.....	426
iki delik üzerinden.....	408
iki pim üzerinden.....	412
Tolerans.....	348
Tolerans denetimi.....	491

## Y

Yanal perdahlama.....	264
Yiv genişliğini ölçme.....	514
Yükleme belirleme.....	365

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzeme-  
lerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

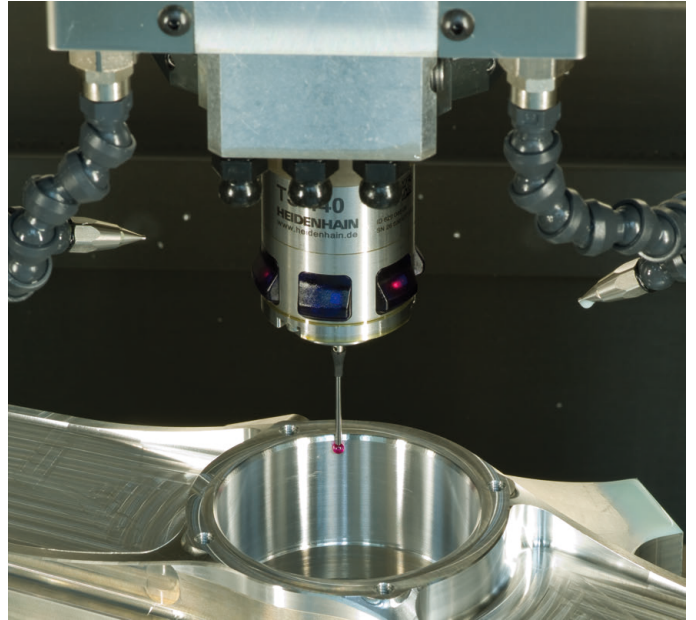
### Malzeme tarama sistemleri

**TS 220** Kablo bağlantılı sinyal aktarımı

**TS 440** Kızılötesi aktarım

**TS 642, TS 740** Kızılötesi aktarım

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü



### Alet tarama sistemleri

**TT 160** Kablo bağlantılı sinyal aktarımı

**TT 460** Kızılötesi aktarım

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

